



Secretaria de  
Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística



**SÃO PAULO**  
GOVERNO DO ESTADO

# MANUAL DE MANUTENÇÃO

**SMR** | SISTEMA DE  
MANUTENÇÃO  
RODOVIÁRIA

2024







CONSERVAÇÃO  
RODOVIÁRIA



# MANUAL DE MANUTENÇÃO

**SMR** | SISTEMA DE  
MANUTENÇÃO  
RODOVIÁRIA

2024

1ª Edição, São Paulo, 2024



Secretaria de  
**Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística**



**SÃO PAULO**  
GOVERNO DO ESTADO









**Governador**

Tarcísio Gomes de Freitas

**Secretaria de Meio Ambiente,  
Infraestrutura e Logística**

Natália Resende

**Superintendência**

Sérgio Henrique Codelo Nascimento

**Diretoria de Operações**

Raphael do Amaral Campos Júnior

**Diretoria de Engenharia**

José Carlos de Moraes Rodrigues Alves

**Diretoria de Planejamento**

Anderson Barboza Esteves

**Diretoria de Administração**

Benedita Aparecida de Siqueira



**Este Manual foi elaborado pelo DER-SP,  
sob a coordenação da Diretoria de Operações:**

Engº. José Roberto Moreira

Engº. Frank Ressutte

**Com a colaboração da equipe técnica do DER-SP:**

Engº. Deni Loretto Filho

Engº. Jose Luiz Fuzaro

Draª. Karina Mencarini

**Órgão Financiador:**

Programa de Investimento Rodoviário do Estado de São Paulo, financiado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID, sob a gestão da Unidade de Coordenação de Programas Rodoviários - UCPR

Eng. Raphael do Amaral Campos Júnior

**Elaboração:**

Consórcio ECR - Sondotecnica - SAC

Contrato DER-SP nº 20.505-9

À memória do Engº Ramon Galhardo Filho, que conduziu os trabalhos como parte da equipe técnica do Consórcio ECR - Sondotécnica - SAC.

**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 Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística e quaisquer membros que constituem o seu corpo técnico. Nomes de marcas ou produtos que, porventura, tenham sido objeto de registro em quaisquer textos ou imagens deste 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**

Manual de Manutenção Rodoviária

SMR - SISTEMA DE MANUTENÇÃO RODOVIÁRIA

1ª Edição - São Paulo - SP - 2024

374p. ; 21 x 27,7 cm

1. Rodovias - Manutenção, reparos e conservação - Manuais

---



## **Prefácio**

Este Manual de Manutenção é de extrema importância estratégica para a atual gestão do DER-SP, determinada a seguir avançando na uniformização do vocabulário e procedimentos técnicos, com vistas a impulsionar a qualidade da nossa malha viária e dos serviços prestados à população do Estado de São Paulo, desde sempre nosso objetivo maior.

Comunicar com transparência e precisão os conceitos e expedientes listados a seguir, manejados diariamente pelos profissionais envolvidos na manutenção dos mais de 13 mil quilômetros sob nossa jurisdição, é determinante para a qualidade final do serviço prestado, com a eficiência e economicidade esperadas de uma autarquia, como o DER-SP, é o que desejamos.

A partir da revisão e atualização cuidadosa das técnicas, normas e equipamentos utilizados para a conservação de rodovias pelo país e a renovação sistemática dos bancos de dados, o DER-SP estabelece um novo SISTEMA DE MANUTENÇÃO RODOVIÁRIA – SMR, que não era atualizado desde 1995, como uma ferramenta de gestão a ser usada no planejamento dos serviços e obras, assim como no amplo programa de investimentos do departamento.

O esforço dispendido para a revisão deste Manual de Manutenção deve ser visto como demonstração do comprometimento de todo o corpo de colaboradores do DER-SP em fazer mais e melhor, levando em conta a expertise acumulada nesses 90 anos de atividades e as novas exigências e possibilidades colocadas no momento.

Sérgio Henrique Codelo Nascimento  
**Superintendente do DER-SP**





## **Agradecimentos**

É missão do Departamento de Estradas de Rodagem administrar o sistema rodoviário estadual, integração com as rodovias municipais e federais, objetivando o atendimento dos usuários com transporte de forma segura e eficiente.

Com este escopo a Autarquia Estadual DER-SP passou por um programa de Fortalecimento Institucional com a participação e financiamento do BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento, como uma evolução gerencial de procedimentos nos conceitos de Conservação Rodoviária.

Ao longo dos anos que separam a primeira edição, de 1987, e a última, lançada em 1995, os conceitos e equipamentos de Manutenção Rodoviária evoluíram consideravelmente em face às novas tecnologias e técnicas de conservação nas Rodovias do país.

Como era de se esperar os novos conceitos acarretaram novas responsabilidades aos fiscais e responsáveis pelos empreendimentos rodoviários, assim, com esse objetivo, a atualização do presente Manual de Conservação, cuja finalidade é a de normalizar e uniformizar as especificações de serviços e as novas técnicas de conservação rodoviária, estabeleceu novos conceitos, firmando critérios a serem adotados para as diversas fases dos serviços de manutenção das vias.

A Diretoria de Operações, honrada por trabalhar no novo Manual de Conservação conclui o presente manual, oferecendo à toda comunidade técnica especializada em Conservação Rodoviária os conceitos e aplicabilidade do escopo como fonte de consulta e ferramenta de apoio.

Cumprir destacar também o esforço da equipe técnica da Diretoria de Operações envolvida neste objetivo.

A todos nossos agradecimentos.

### **Diretoria de Operações**

Eng. Raphael do Amaral Campos Júnior - Diretor

Eng. Deni Loretto Filho - Coordenador

Eng. José Roberto Moreira - Fiscal do contrato

Eng. Frank Ressutte - Colaborador





# SUMÁRIO

<b>SUMÁRIO .....</b>	<b>11</b>
<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>20</b>
<b>SIGLAS .....</b>	<b>25</b>
<b>1. OPERAÇÃO DE RODOVIAS - CONCEITOS BÁSICOS .....</b>	<b>28</b>
1.1 Conceitos, definições e serviços da conservação .....	28
1.2 Tipos de conservação .....	29
<b>2. O NOVO SMR E O SISTEMA DE MANUTENÇÃO RODOVIÁRIA .....</b>	<b>30</b>
2.1 Reestruturação do SAC .....	30
2.2 Novo sistema de manutenção .....	30
<b>3. FLUXOGRAMA .....</b>	<b>32</b>
<b>4. INVENTÁRIO RODOVIÁRIO .....</b>	<b>35</b>
4.1 Inventário rodoviário, elementos geradores de conservação e estado dos elementos geradores ..	35
4.2 Classificação, identificação e codificação das rodovias .....	36
4.3. Sinalização quilométrica .....	37
4.4. Levantamento e elaboração do inventário .....	38
4.5 Atribuição das condições aos serviços .....	39
4.6 Manutenção, atualização e histórico dos dados .....	39
4.7 Quantificação dos serviços de conservação especial .....	39
4.8 Complementação de Informações do Inventário Rodoviário .....	39
<b>5. TIPOS DE SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO .....</b>	<b>40</b>
5.1 Introdução .....	40
5.2 Pavimentos .....	40
5.3 Cuidados na conservação de pavimentos .....	44
5.4 Drenagem e obras de arte correntes .....	46
5.5 Drenagem superficial .....	46
5.6 Drenagem profunda .....	48
5.7 Composição do esquema do sistema de drenagem .....	48
5.8 Principais serviços de conservação na drenagem .....	49
5.9 Principais problemas relacionados com a não conservação da drenagem .....	49



# SUMÁRIO

<b>6. OBRAS DE ARTE ESPECIAIS (OAE).....</b>	<b>51</b>
6.1 Pontes.....	51
6.2 Viaduto.....	51
6.3 Pontilhão.....	51
6.4 Passarela.....	51
6.5 Túnel.....	51
6.6 Definições.....	51
6.7 Principais tipos de pontes.....	52
6.8 Inspeção, monitoramento e conservação de OAE's.....	53
6.9 Túneis.....	87
<b>7. SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA VIÁRIA.....</b>	<b>92</b>
7.1 Sinalização.....	92
7.2 Segurança viária.....	103
7.3 Sinalização e segurança em túneis.....	105
7.4 Principais problemas relacionados com a sinalização e segurança viária.....	106
<b>8. CONCEITOS AMBIENTAIS PARA MANUTENÇÃO RODOVIÁRIA.....</b>	<b>107</b>
8.1 Procedimentos ambientais.....	109
8.2 Controle ambiental.....	116
8.3 Conservação ambiental viária.....	118
<b>9. OBRAS DE PROTEÇÃO DO CORPO ESTRADAL.....</b>	<b>119</b>
<b>10. OBRAS COMPLEMENTARES.....</b>	<b>121</b>
<b>11. NOVOS TIPOS DE PAVIMENTAÇÃO.....</b>	<b>123</b>
11.1 Camadas porosas de revestimento.....	123
11.2 Camadas não porosas.....	126
11.3 Pavimento intertravado de concreto convencional e permeável.....	133
11.4 Pavimento de concreto simples.....	137
<b>12. CONSERVAÇÃO DE VIAS NÃO PAVIMENTADAS.....</b>	<b>139</b>
12.1 Drenagem e proteção superficial.....	139
12.2 Controle de erosão nas rodovias não pavimentadas.....	140
12.3 Conservação de vias não pavimentadas.....	143

# SUMÁRIO

<b>13. PARÂMETROS PARA O LEVANTAMENTO DA CONDIÇÃO DE CONSERVAÇÃO .....</b>	<b>150</b>
13.1 Metodologias para avaliação do pavimento .....	150
13.2 Determinação do Índice de Conservação da Manutenção (ICC).....	150
13.3 Guia para seleção de conservação do pavimento .....	153
13.4 Matriz de soluções — Conservação Especial.....	156
13.5 Parâmetros nacionais .....	156
13.6 Parâmetros de referência internacionais.....	160
<b>14. LISTAS DE SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO DE ROTINA.....</b>	<b>170</b>
14.1 Codificação e listas .....	170
<b>15. QUANTIDADE-PADRÃO .....</b>	<b>176</b>
15.1 Unidade de medida da quantidade padrão .....	176
15.2 Valores das quantidades padrão .....	176
15.3 Lista 1 – Unidade da quantidade padrão.....	177
15.4 Lista 2 - Valores da quantidade padrão.....	179
<b>16. NORMAS E PADRÕES DE DESEMPENHO .....</b>	<b>181</b>
16.1 Método de trabalho, equipe, produção diária .....	181
<b>17. CONTRATOS DE CONSERVAÇÃO.....</b>	<b>330</b>
17.1 Modelo DER-SP (CONTRATO POR PREÇO UNITÁRIO).....	330
17.2 Modelo DER-SP (CONTRATO HÍBRIDO) .....	334
17.3 Modelo DNIT – CREMA (CONTRATO POR DESEMPENHO) .....	338
17.4 Metodologia de análise e verificação dos indicadores.....	338
<b>18. ELABORAÇÃO DA PROPOSTA ORÇAMENTÁRIA / PROGRAMAÇÃO ANUAL DE TRABALHO ...</b>	<b>340</b>
18.1 Quantidade anual de serviço .....	340
18.2 Elaboração da proposta orçamentária anual da conservação de rotina .....	340
18.3 Elaboração da proposta orçamentária anual da conservação especial.....	341
18.4 Programação anual, período de execução, definição de responsabilidades.....	341
18.5 Revisão e aprovação da proposta orçamentária.....	341
18.6 Programação anual e mensal de trabalho.....	342
<b>19. DIVISÕES REGIONAIS .....</b>	<b>343</b>
19.1 Divisões Regionais .....	343
<b>20. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>358</b>





## APRESENTAÇÃO

O **DER-SP (Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo)**, foi criado em 02 de julho de 1934 (Decreto nº 6529) que, posteriormente, em 26 de dezembro de 1946 (Decreto nº 16.546), se tornou Autarquia, subordinada à Secretaria de Viação e Obras Públicas, até 19 de fevereiro de 1963, quando esta se desmembrou em Secretaria de Estado dos Negócios de Obras e Meio Ambiente e Secretaria de Estado dos Negócios dos Transportes, atualmente, Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística ficando o **DER-SP**, vinculado a esta última, situação que permanece até hoje.

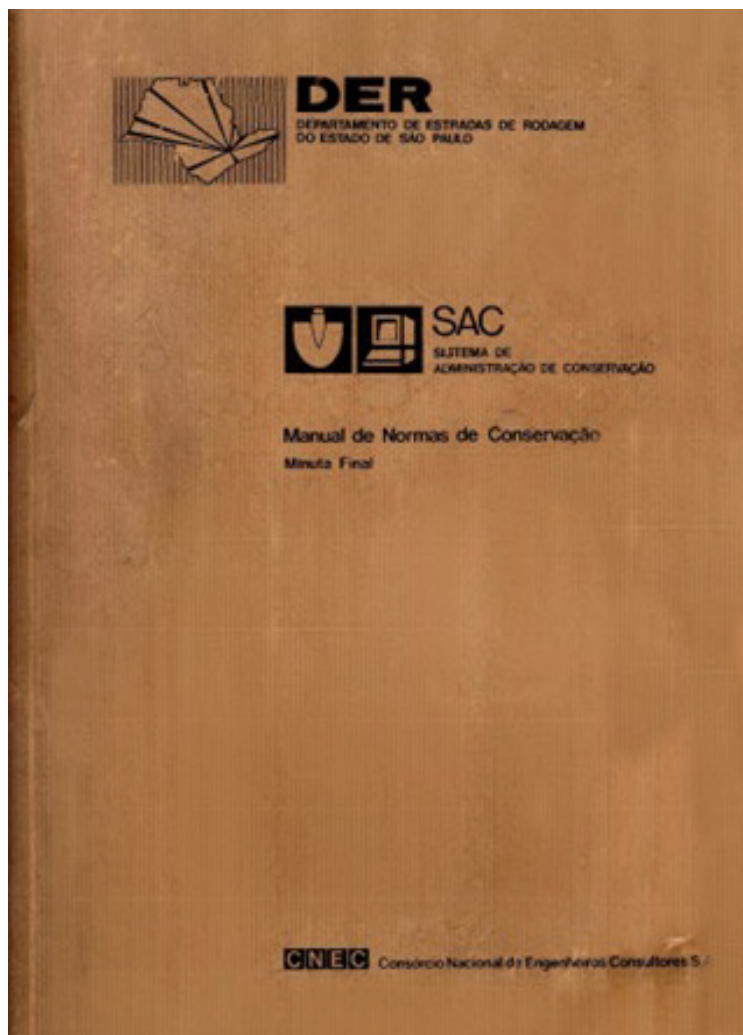
É missão do **DER-SP** administrar o sistema rodoviário estadual, sua integração com as rodovias municipais e federais e sua interação com os demais modos de transporte, objetivando o atendimento aos usuários no transporte de pessoas e cargas.

A conservação rodoviária é muito importante e tem por objetivo manter as estradas e rodovias em boas condições, para que a sua utilização pelo usuário seja a mais econômica, segura e confortável.

Os principais benefícios proporcionados, particularmente pelo bom estado do pavimento, são:

- a) Acréscimo da segurança e do conforto ao usuário;
- b) Redução do custo de operação dos veículos;
- c) Redução dos custos futuros de restauração;
- d) Economia no tempo na viagem de passageiros e cargas;
- e) Redução dos acidentes;
- f) Estímulo ao desenvolvimento econômico.

Visando um melhor dimensionamento dos gastos relacionados à conservação e manutenção das rodovias, nas décadas de 1980 e 1990, o Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo (DER-SP) elaborou a primeira versão do "Manual de Normas de Conservação". Este trabalho contou com o apoio do Banco Mundial, que possibilitou o envio de representantes técnicos do DER-SP ao Departamento de Transportes do Arizona (*Arizona Department of Transportation*). O objetivo foi estabelecer critérios para aprimorar o uso dos recursos disponíveis na conservação preventiva e rotineira, com o intuito de gerir com maior eficiência os futuros investimentos em conservação corretiva e melhorar a segurança das Rodovias.



1ª Versão do Manual de Conservação (1987)

Após um período de oito anos, em 1995, o DER-SP revisou pela primeira vez o Manual de Conservação. Com base nas atualizações da época sobre novas tendências de manutenção rodoviária e avanços tecnológicos (especialmente em informática), foi criado o **SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO DA CONSERVAÇÃO (SAC)**. A atualização do Manual incluiu a metodologia de recuperação de rodovias através do SAC, e as principais melhorias incorporadas no Manual foram:

- Organização e Administração dos Contratos;
- Desenvolvimento do Plano de Conservação;
- Elaboração do Orçamento Anual da Conservação;
- Execução do Programa Anual de Trabalho;
- Avaliação do Desempenho.

Considerando que se passaram aproximadamente 30 anos desde a última atualização do SAC, que novas tecnologias, normas e instruções surgiram, além da crescente preocupação ambiental, foi imperativo revisar, atualizar, complementar, adaptar e aprimorar o Manual e o Sistema para assegurar um tratamento adequado nas rodovias, conforme as necessidades e avanços atuais, com base em pesquisas extensivas, incorporação de novos conceitos de manutenção rodoviária e tecnologias modernas, como Business Intelligence (BI) e Inteligência Artificial (IA), e ainda enfrentando os desafios do transporte de cargas e passageiros, o Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo apresenta nova edição do Manual de Conservação, agora denominado **“SISTEMA DE MANUTENÇÃO RODOVIÁRIA” (SMR)**.

Nesta edição o **DER-SP** contou com a participação do **BID - BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO**, que financiou o projeto de atualização do Manual.



2ª Versão do Manual de Conservação (1995)





A presente edição, além de observar um enfoque diferente em relação à sua última edição, introduz o que há de mais moderno em técnicas de conservação rodoviária, apoiando-se para isso, em diversos outros Manuais técnicos, nas Especificações Gerais para Obras Rodoviárias e, enfim, em todo o instrumental técnico-normativo disponível, onde passa pelo contínuo processo de aprimoramento.

Ao longo dos 36 anos que separam a primeira edição, de 1987, e a presente versão do Manual, surgiram não só diferentes técnicas de conservação, mas também diferentes políticas e formas de administrá-la, em função de mudanças internas dos organismos públicos e de novas parcerias, de orçamentos mais restritos, de um usuário mais participativo, de uma mídia mais exigente, e da necessidade de atentar pra questões do meio ambiente, da qualidade e da informação.

Através deste sistema é possível, dentre outras providências, definir necessidades, estabelecer critérios e programas de trabalho, otimizar os recursos disponíveis, elaborar e revisar o orçamento anual, programar e controlar a execução do plano de trabalho, uniformizar procedimentos, determinar custos e avaliar desempenho das unidades envolvidas.

### **Malha Rodoviária do Estado de São Paulo**

A malha rodoviária do Estado de São Paulo é composta por estradas, rodovias e seus comple-



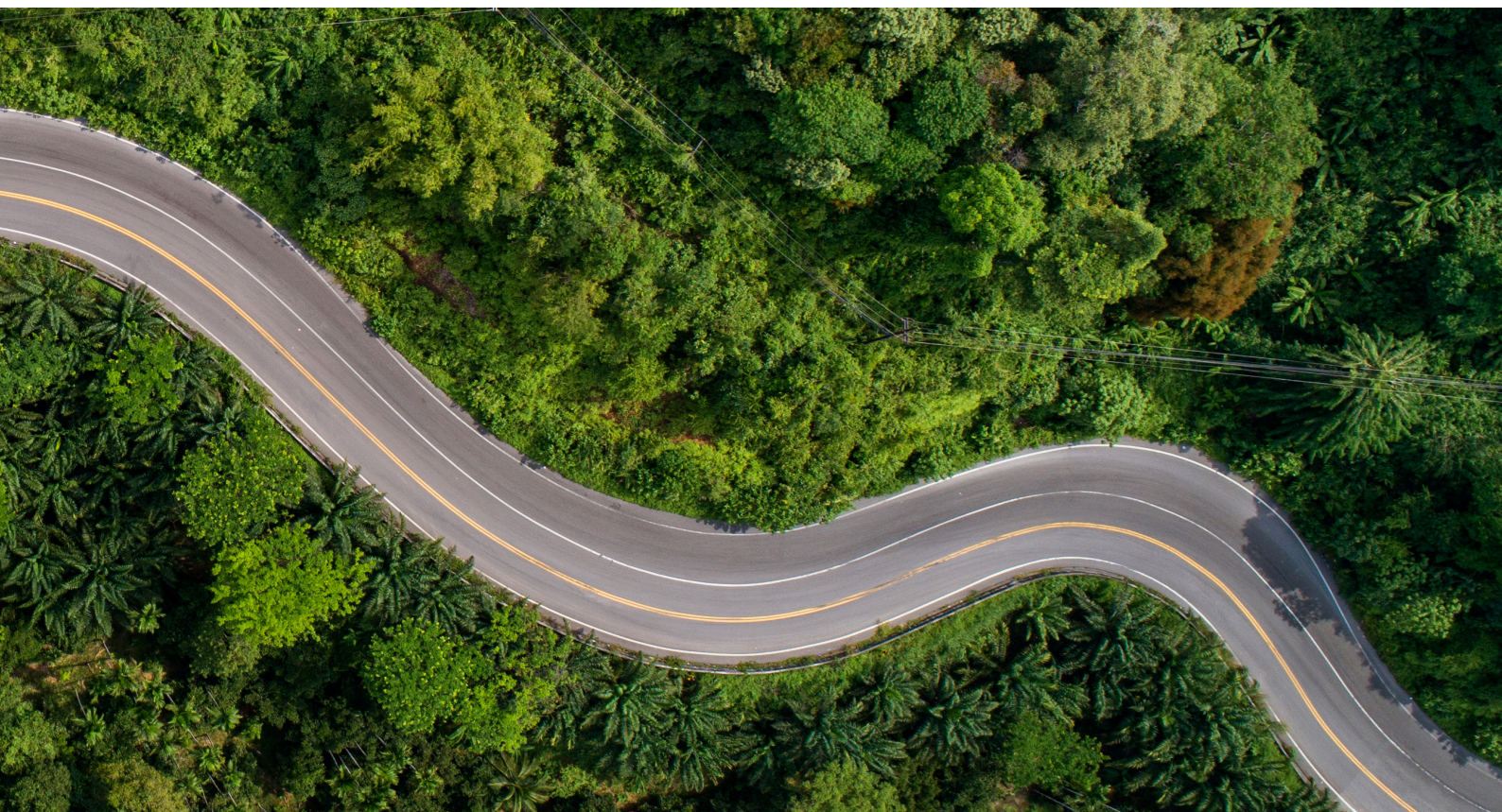


mentos rodoviários, cuja administração é dividida entre o Estado, os Municípios e a Federação. De acordo com dados do DER-SP de março de 2023, da malha rodoviária no Estado, incluindo eixos, acessos e dispositivos, 1.027,19 km correspondem a rodovias federais, 176.697,23 km a estradas e rodovias municipais, e 22.288,50 km a estradas e rodovias estaduais, sendo que desta última extensão, 9.056,84 km estão concedidos à iniciativa privada, e 13.231,67 km encontram-se sob a circunscrição do próprio DER-SP. Estes dados demonstram que a malha rodoviária paulista constitui uma rede viária de suma importância para o desenvolvimento de atividades socioeconômicas do Estado, apoiadas notadamente nesse modal de transporte.

### **Malha do DER-SP**

A malha rodoviária estadual paulista administrada diretamente pelo Departamento de Estradas de Rodagem (DER) possui, em 2024, 13.231,67 km sendo aproximadamente 12.264 km pavimentadas, 967 km não pavimentadas, destacando-se 10.047 km de eixos e 1.893 km de rodovias de acesso (SPAs), espalhadas por todo o Estado de São Paulo.

Tal malha abrange a infraestrutura rodoviária e a estrutura operacional dos 645 municípios do Estado através da atual estrutura administrativa do DER-SP, que apresenta caráter descentralizado, dividida em três grandes níveis de atuação, compreendendo a Unidade Central representada pela sede do DER-SP, as 14 Diretorias Regionais, e as 57 Residências de Conservação que são unidades executivas vinculadas às Diretorias Regionais.



## GLOSSÁRIO

**AGREGADO GRAÚDO** - conforme a ABNT 7211, é composto por grãos de minerais duros, compactos, estáveis, duráveis e limpos que passam pela peneira ABNT 152 mm e ficam retidos na peneira de ABNT 4,75 mm.

**AGREGADO MIÚDO** - é composto por grãos minerais duros, compactos, estáveis, duráveis e limpos que passam pela peneira ABNT 4,75 mm e ficam retidos na peneira ABNT 0,150 mm.

**ATENUADOR DE IMPACTO** - é composta por um painel frontal de aço autoportante, desenvolvido especialmente para trabalhar de forma conjunta com cartuchos colapsíveis, com a finalidade de absorver completamente a energia do impacto veicular.

**BACIA DE DISSIPAÇÃO** - as bacias de dissipação ou amortecimento são obras de drenagem destinadas, mediante a dissipação de energia, a diminuir a velocidade da água na passagem de um dispositivo de drenagem superficial qualquer para o terreno natural, controlando-se a ação da erosão.

**BACIA DE SEDIMENTAÇÃO** - são depressões existentes no relevo, que são preenchidas por sedimentos de origem orgânica (vegetais, animais, algas) e por rochas que passaram por processo de erosão.

**BARREIRAS ACÚSTICAS** - são consideradas medidas defensivas ao ruído, ou seja, soluções de remediação geralmente aplicadas após o surgimento de problemas relacionados ao ruído ambiental.

**BOÇOROCA** - ou voçorocas são feições erosivas, altamente destrutivas, que rapidamente se ampliam, formando grandes buracos. Esse fenômeno geológico pode ser causado pela chuva, pela ação do homem ou por variações intempéries, e costuma ocorrer em solos mais arenosos, secos e pouco sedimentados, nos quais a vegetação é escassa.

**CAPINA MANUAL** - se dá através do uso de equipamentos manuais, como por exemplo a enxada, é um meio altamente eficaz no controle de plantas daninhas.

**CAPINA QUÍMICA** - é um procedimento que consiste na remoção de plantas invasoras ou plantas daninhas utilizando produtos químicos.

**CATALISADORES** - exercem a função de acelerar uma reação química.

**COLETA SELETIVA** - termo utilizado para o recolhimento dos materiais que são possíveis de serem reciclados, previamente separados na fonte geradora.

**CONCRETO POROSO** - também denominado de concreto permeável ou concreto ecológico. É um concreto pobre em finos e de elevada permeabilidade.

**CORREDOR ECOLÓGICO** - ou corredor de biodiversidade, são áreas que unem os fragmentos florestais ou unidades de conservação separados por interferência humana, como por exemplo, rodovias, agricultura, atividade madeireira, em que permite o livre deslocamento de animais, a dispersão de sementes e o aumento da cobertura vegetal.

**CURVA GRANULOMÉTRICA** - curva que representa as percentagens acumuladas retidas ou passadas, em peso, de partículas de diferentes dimensões, utilizando-se geralmente a série de peneiras recomendada no método de ensaio.

**DEFLEXÃO** - efeito de uma carga aplicada no pavimento, que se dissipa à medida em que se afasta do seu ponto de aplicação.

**DEFORMAÇÃO PERMANENTE** - Patologia que ocorre quando o pavimento flexível é submetido a solicitações de carga que causam deformação, e mesmo que cessada a aplicação da carga, a deformação persiste.



**DRENOS DE PAVIMENTOS** - são dispositivos feitos na camada subjacente do pavimento para garantir o escoamento das águas existentes neste pavimento direcionando-as para fora do leito estradal, ou para impedir que as águas existentes no terreno adjacente à rodovia penetrem no pavimento.

**ENXADÃO** - enxada mais longa e mais estreita que as comuns, especialmente usada para cavar sulcos.

**ESBORCINAMENTO** - quebra das bordas da placa de concreto (quebra em cunha) nas juntas, não atingindo toda a espessura da placa.

**ESTRADAS VICINAIS** - são estradas que tem a função de interligar localidades vizinhas, com início e fim bem definidos, sob jurisdição municipal.

**EXSUDAÇÃO** - surgimento, de ligante betuminoso, na superfície do pavimento.

**FADIGA** - redução gradual da resistência de um material face às solicitações repetidas ou vibrações.

**FAIXA DE ACELERAÇÃO** - são faixas de rolamento que possibilitam que a entrada (convergência) de veículos, em uma via principal (rodovias, por exemplo) possam ser feitas de maneira segura e com menor impacto no tráfego.

**FAIXA DE DESACELERAÇÃO** - são faixas de rolamento que possibilitam que a saída (divergência) de veículos, em uma via principal (rodovias, por exemplo) possam ser feitas de maneira segura e com menor impacto no tráfego.

**FAIXAS LINDEIRAS** - Faixa paralela à faixa de domínio que compreende na(s) pista(s), acostamento(s), canteiro(s) e dispositivos de drenagem superficial.

**FAUNA** - é o nome dado ao conjunto de animais que vivem em uma determinada região.

**FLORA** - é o conjunto de espécies vegetais (plantas, árvores etc.) de uma determinada região ou ecossistema específico.

**FOICE** - instrumento que serve para cortar/podar a vegetação e que consiste em uma lâmina de aço curva em semicírculo presa a um cabo, geralmente de madeira.

**GEORREFERENCIAMENTO** - é o mapeamento de um trecho/local/área, em que faz o referenciamento dos vértices de seu perímetro ao Sistema Geodésico Brasileiro, definindo sua área e sua posição geográfica.

**GEOTÊXTIL** - são materiais têxteis utilizados em contato com o solo ou com outros materiais em aplicações de engenharia civil e geotécnica, que consiste na prevenção ou limitação de danos locais de um dado elemento ou material e na melhoria das propriedades mecânicas do solo ou de outros materiais.

**GUARDA-CORPOS** - é um equipamento de proteção coletiva que serve para preservação da vida de usuários da via em casos de acidentes, em que impede as quedas graves em função de desnível ou de ambientes mais elevados em relação aos outros.

**HIDROPLANAGEM** - fenômeno que ocorre em veículos quando passam sobre água ou lama, em que pneus perdem o contato com a pista.

**ILHAS DE CANALIZAÇÕES** - são marcas de canalização no trânsito que servem para orientar o fluxo de veículos nas vias, isto é, elas determinam quais são os locais em que é permitida a circulação de veículos.

**JUNTAS** - são criadas com a intenção de permitir a movimentação devido às tensões provocadas seja pelo carregamento, empenamento ou modificações volumétricas da placa, evitando o surgimento de fissuras e trincas decorrentes de tensões durante o processo de retração do concreto, dilatação e ou cargas atuantes na estrutura.

**JURISDIÇÃO** - é o poder atribuído a uma autoridade para fazer cumprir determinada categoria de lei e punir quem as infrinja em uma área predefinida.



**LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO** – é realizado para localizar e mapear todas as características de um terreno relevo, limites, confrontantes, área, localização, amarração e posicionamento.

**MALHA VIÁRIA** - é o conjunto de vias classificadas e hierarquizadas segundo critério funcional, observados os padrões normativos vigentes.

**MANANCIAL** - são todas as fontes de água, superficiais ou subterrâneas, que podem ser usadas para o abastecimento público, isso inclui, por exemplo, rios, lagos, represas e lençóis freáticos.

**MASSA ESPECÍFICA** – é uma grandeza física escalar que corresponde à razão entre a massa e o volume de uma substância. A unidade de medida da massa específica no SI é o  $\text{kg/m}^3$ .

**MODAIS DE TRANSPORTE** - são os meios de apoio à mobilidade de passageiros e mercadorias, são eles: ferroviário, rodoviário, hidroviário, dutoviário e aeroviário.

**MÓDULO DE RESILIÊNCIA** - é a relação entre a tensão aplicada no material e a deformação recuperável, sendo a capacidade de um material não continuar deformado após cessar a aplicação da carga.

**MOMENTO FLETOR** - representa a soma algébrica dos momentos relativos as seções YX, contidos no eixo de uma estrutura, gerados por cargas aplicadas transversalmente ao eixo longitudinal, em que produz esforço que tende a curvar o eixo longitudinal, fenômeno que provoca tensões normais de tração e compressão na estrutura.

**MOTONIVELADORA** - é um equipamento mecânico muito utilizado nas obras de construção civil, essencial para a realização de terraplenagem.

**MUROS DE ALAS** – dispositivo auxiliar de drenagem construído no início e ao final da linha de tubos da rede de drenagem, induzindo a água diretamente para a natureza.

**PANELA** – patologia conhecida também como “buraco” localizada na superfície do pavimento (pista de rolamento).

**PANO** - Segmento ou trecho de pavimento localizado, com extensão superior ou igual a 20,00 m e dimensão superior a 4,0  $\text{m}^2$ , que se encontram degradadas e necessitam de serviços de reparo ou reconstrução do pavimento.

**PAVIMENTOS FLEXÍVEIS** - são estruturas constituídas por uma ou mais camadas que recebem as cargas aplicadas na superfície e a distribuem de maneira que as camadas sofram deformação elástica e a carga se distribua aproximadamente em parcelas equivalentes entre as camadas.

**PAVIMENTOS RÍGIDOS** – pavimento em que o revestimento é geralmente de concreto de cimento Portland e possui elevada rigidez em relação às demais camadas, absorvendo quase que a totalidade das tensões provenientes do carregamento aplicado.

**PICARETA** - é uma ferramenta, semelhante ao martelo que consiste em uma cabeça de metal pontiaguda fixada na ponta de um cabo comprido feito usualmente de madeira.

**PINTURA DE LIGAÇÃO** - é a aplicação de ligante asfáltico sobre superfície seja de base ou revestimento asfáltico existente, com o intuito de promover a aderência entre esta e a camada asfáltica a ser executada.

**PLACA VIBRATÓRIA** - são utilizadas na pavimentação para compactar camadas granulares e em operações de tapa-buracos.

**POLÍMEROS** - são compostos naturais ou sintéticos, constituídas de moléculas grandes formadas pela repetição de unidades menores denominadas monômeros através de ligações covalentes. São compostos orgânicos ou inorgânicos de alta massa molecular.

**PP's** – Pontos de Passagem de corte para aterro e vice-versa.

**PRODESP** – Empresa de Tecnologia da Informação do Estado de São Paulo. Oferece soluções tecnológicas nos diversos segmentos públicos.



**RELAÇÃO ÁGUA / CIMENTO (AC)** - é um parâmetro muito importante na composição de um concreto de cimento Portland, pois influencia diretamente a resistência do concreto, na sua durabilidade e na retração.

**RELEVO** - conjunto de formas físicas que compõem a superfície da Terra.

**RESISTÊNCIA À ABRASÃO** - é a capacidade de uma superfície resistir ao desgaste provocado pelo tráfego, máquinas e equipamento mecânico.

**RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO** - corresponde a tensão máxima que o material suporta sem sofrer ruptura.

**RESSELAGEM DE JUNTAS** - constitui na substituição do material selante que está avariado por um novo que atenda às especificações.

**ROÇADA MANUAL** - procedimento de corte, retirada da vegetação de pequeno porte da Faixa de Domínio realizada de forma manual, com objetivo de tornar as áreas marginais das rodovias livres de vegetação indesejadas, dando-lhes melhor aspecto e segurança ao usuário.

**RESSOLA** - camada do pneu que faz contato com o chão, e com o desgaste se solta.

**ROÇADA MECÂNICA** - é o corte da vegetação com utilização de roçadeira mecânica em superfícies regularizadas sem pedras e nem tocos, sendo praticada com objetivo de tornar as áreas lindeiras das rodovias livres de vegetação indesejadas, dando-lhes melhor aspecto e condições de visibilidade, ou com a finalidade de evitar a propagação do fogo.

**RODOVIAS MARGINAIS** - aquelas adjacentes às rodovias e construídas sobre a mesma faixa de domínio, com a finalidade de distribuir o tráfego lindeiro ou faixa Non Aedificandi.

**RODOVIAS RADIAIS** - são aquelas que constituem ligações com a Capital do Estado e ao transitar por uma rodovia radial, o usuário estará se afastando ou se aproximando da capital. Essas rodovias são identificadas por números pares.

**RODOVIAS TRANSVERSAIS** - são rodovias que ligam localidades do Estado e por onde o usuário estará circundando a Capital a uma distância aproximada equivalente ao próprio número da rodovia. Essas rodovias são identificadas por números ímpares.

**ROLO COMPACTADOR** - de cilindro único vibratório, é um equipamento cuja função está ligada à compactação de base ou de camadas de revestimento, conforme especificação técnica do serviço.

**SEPARADOR RÍGIDO** - termo designado à Barreira Rígida.

**SERRA CLIPER** - é uma máquina cortadora de pisos, compacta, e indicada para corte a seco ou refrigerado também em concreto e asfalto utilizando discos de tamanhos diversos, de acordo com a necessidade do trabalho e área de aplicação.

**SOPRADOR COSTAL** - equipamento de extrema eficiência para varrição de folhas, restos de grama, limpeza de calçadas e máquinas.

**SOQUETE MANUAL** - são soquetes utilizados para a compactação manual de camadas em serviços de tapa-buracos.

**TALUDE DE CORTE** - é aquele que se formou a partir de um processo de corte, ou seja, de retirada de material.

**TALVEGUES** - é denominado talvegue certa linha de relativa sinuosidade localizada no fundo de um vale, originária a partir da junção de duas superfícies, pela qual correm as águas, canal mais profundo do leito de um curso d'água.

**TERMÔMETRO BIMETÁLICO** - é um termômetro constituído por duas lâminas de metais diferentes, unidas entre si e enroladas em forma de espiral ou hélice, sendo uma das extremidades fixa, pelo que, devido à diferença de coeficiente de dilatação entre ambos os metais, girando proporcionalmente à variação da temperatura registrada.



**TERRAPLENAGEM** - é um termo muito utilizado nas construções de obras a fim de definir um efeito de terraplenar/regularizar, ato de deixar um terreno com o nivelamento definido por projeto.

**TRINCAS** - defeito na superfície que enfraquece o revestimento e permite a entrada da água e materiais finos, provocando um enfraquecimento adicional da estrutura. Uma vez iniciado, o trincamento tende a aumentar sua extensão e severidade conduzindo eventualmente a desintegração do revestimento.

**TROPICAL'S 85** - Congresso sobre solos tropicais promovido pela Associação Brasileira de Mecânica dos Solos, ocorrido em 1985, em São Paulo "COMMITTEE ON TROPICAL SOILS OF THE ISSMFE (International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering)".

**VISCOSIDADE** - é a propriedade associada à resistência que o fluido oferece a deformação por cisalhamento.

## SIGLAS

**AASHO** - American Association State Highway Officials (Associação dos Servidores Estaduais Rodoviários dos EUA).

**AASHTO** - American Association of State Highway and Transportation Officials (Associação dos Servidores Estaduais Rodoviários e de Transporte dos EUA)

**ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

**ACE** - Assessoria de Conservação.

**ACPA** - The American Concrete Pavement Association (Associação Americana de Pavimento de Concreto).

**APM** - Área de Proteção de Mananciais.

**APP** - Área de Preservação Permanente.

**APP/DP** - Assessoria de Planejamento da Diretoria de Planejamento.

**APRM** - Área de Proteção e Recuperação de Mananciais.

**ARTESP** - Agência de Transporte do Estado de São Paulo.

**ATT** - Área de Transbordo e Triagem.

**BIM** - Building Information Modeling (Modelagem de informações da construção).

**BIRD** - Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento.

**CA** - Concreto Asfáltico.

**CAP** - Cimento Asfáltico de Petróleo.

**CBUQ** - Concreto Betuminoso Usinado a Quente.

**CCO** - Centro de Controle Operacional.

**CCP** - Concreto de Cimento Portland.

**CTB** - Código de Trânsito Brasileiro.

**CETESB** - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.

**CGMRR** - Coordenação-Geral de Manutenção e Restauração Rodoviária.

**CREMA** - Programa de Contratação, Restauração e Manutenção.

**CSP** - Coeficiente de Desempenho dos Serviços Prestados.

**DENATRAN** - Departamento Nacional de Trânsito.

**DER-SP** - Departamento de Estradas de Rodagem - São Paulo.

**DFF** - Divisão de Contabilidade e Finanças.

**DNIT** - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.

**DO** - Diretoria de Operações do DER-SP.

**DR** - Divisão Regional.

**EPA** - United States Environmental Protection Agency (Agência de Proteção do Meio Ambiente dos EUA).

**EPC** - Equipamento de Proteção Coletiva.

**EPI** - Equipamento de Proteção Individual.

**ERF** - European Union Road Federation (Federação Europeia de Estradas da União Europeia).

**ESP** - Precipitação Eletrostática Seca.

**ET** - Especificação Técnica.

**FORMAT project** - Fully Optimised Road Maintenance (Manutenção de estradas totalmente otimizada).

**FHWA** - Federal Highway Administration (Administração Federal de Rodovias do EUA).

**FWD** - Falling Weight Deflectometer (Defletômetro de Impacto).

**GAP Graded - Gap-Graded** - Graduação com Intervalo.

**GPS** - Global Positioning System - Sistema de Posicionamento Global.

**GSM** - Gestión Sistemizada del Mantenimiento (Gestão de Manutenção Sistemizada).

**IC** - Índice da Conservação.

**ICM** - Índice da Condição da Manutenção.

**IFC** - Corporação Financeira Internacional.

**IGG** - Índice de Gravidade Global.

**IoT** - Internet of Things (Internet das Coisas).

**IP** - Índice do Pavimento.

**IQD** - Relatório de Avaliação de Desempenho.

**IRI** - International Roughness Index (Índice Internacional de Irregularidade).



**ITS** - Sistemas de Transporte Inteligente.

**LFO** - Linhas de divisão de fluxos opostos.

**LVC** - Levantamento Visual Contínuo.

**MCT** - Miniatura, Compactado, Tropical.

**MMS** - Maintenance Management Systems (Sistema de Gerenciamento da Manutenção).

**MQA** - Maintenance Quality Assurance (Garantia de Qualidade da Manutenção).

**MRP** - Maintenance Rating Program (Programa de Classificação de Manutenção).

**N** - É o número de repetições (ou operações) dos eixos dos veículos, equivalentes às solicitações do eixo padrão rodoviário de 8,2 tf durante o período considerado de vida útil do pavimento.

**NAPA** - National Asphalt Pavement Association (Associação Norte-Americana de Pavimento Asfáltico).

**NASA** - National Aeronautics and Space Administration (Agência Espacial Norte-Americana).

**NCHRP** - National Cooperative Highway Research Program.

**NCPTC** - National Concrete Pavement Technology Center (Centro Nacional de Tecnologia de Pavimento de Concreto).

**OAE** - Obras de Arte Especiais.

**ONU** - Organização das Nações Unidas.

**OGFC** - Open-Graded Friction Course (Camada de Graduação Aberta para Atrito).

**OPRC** - Output- and Performance-based Road Contract (Contrato rodoviário baseado em resultados e desempenho).

**PCA** - Portland Cement Association (Associação de Cimento Portland).

**PCI** - Pavement Condition Index (Índice de Condição do Pavimento).

**PCPC** - Portland Cement Pervious Concrete (Pavimento de Concreto Poroso de Cimento Portland).

**PGF** - Postos Gerais de Fiscalização.

**PGR** - Programa de Gerenciamento de Risco.

**PIC** - Programa Intensivo Complementar.

**PMMR** - Performance-Based Management and Maintenance of Roads (Gestão baseada no desempenho e manutenção de estradas).

**PMRV** - Refere-se a painéis de publicidade e propaganda.

**PMV's** - Placas/Painéis de Mensagem Variável.

**PRODESP** - Cia Proc. de dados do Estado de S. Paulo.

**PSI** - Present Serviceability Index (Índice de Serventia Atual).

**PSMC** - Performance Specified Road Maintenance Contract (Contrato de manutenção de estradas com especificação de desempenho).

**PSR** - Present Serviceability Rating (Valor de Serventia Atual).

**RAP** - Reclaimed Asphalt Pavement.

**RAM** - Road Asset Management (Gestão de Ativos Rodoviários).

**REFLEX** - Reinforcement of Flexible Road Structures with Steel Fabrics to Prolong Service Life (Pavimento Asfáltico Reforçado com Tela de Aço).

**RC** - Residência de Conservação.

**RDG** - Roadside Design Guide.

**RSCD** - Resíduos Sólidos da Construção e Demolição.

**SAC** - Sistema de Administração da Conservação.

**SMR** - Sistema de Manutenção Rodoviária.

**SGFD** - Sistema de Gerenciamento da Faixa de Domínio.

**SGF** - Sistemas de Gestión de Firms (Sistemas de Gestão de Pavimentos).

**SGP** - Sistema de Gerenciamento de Pavimentos.

**SGP** - Sistemas de Gestión de Puentes (Sistemas de Gestão de Pontes).

**SGSV** - Sistemas de Gestión de Seguridad Vial (Sistemas de Gestão de Seguridade das vias).

**SHRP** - Strategic Highway Research Program (Programa Estratégico de Pesquisa Rodoviária).

**SIGIAR** - Sistema de Gestão Integrada dos Ativos Rodoviários de Portugal.

**SIGOA** - Sistema de Gerenciamento de Obras de Arte Especiais.

**SIRGeo** - Sistema Rodoviário Georreferenciado.

**SMA** - Secretaria do Meio Ambiente.

**SMA** - Stone Matrix Asphalt.



**TPU** – Tabela de Preços Unitários.

**USACE** - United States Army Corps of Engineers.

**USAID** - US Agency for International Development (Agência para Desenvolvimento Internacional dos EUA).

**USDA** - U.S. Department of Agriculture (Departamento de Agricultura dos EUA).

**USIRF** – L'Union des Syndicats de l'industrie Routière Française (União dos Sindicatos das Indústrias de Rodovias Francesas).

**VDM.** – Veículo Médio Diário.

**VSA** - Valor de Serventia Atual.

**VTI** - Swedish National Road and Transport Research Institute (Instituto de Pesquisas Nacional de Rodovias e Transporte da Suécia).

**WMA** - Warm Asphalt (Misturas Mornas).

**WTUD** - Concreto de Cimento Portland Ultra-delgado Sobrepostos - Whitetopping ultra-delgado.



# 1. OPERAÇÃO DE RODOVIAS - CONCEITOS BÁSICOS

## 1.1 Conceitos, definições e serviços da conservação

Conservação de uma Estrada ou Rodovia compreende o conjunto de operações que são desenvolvidas com o objetivo de manter ou elevar, a níveis desejáveis e homogêneos, as características gerais de desempenho - segurança, conforto e economia da mesma, considerando globalmente todos os seus componentes, que seria o **SISTEMA RODOVIÁRIO**, compreendendo: Pavimento, Drenagem, Sinalização, Terraplenagem, Proteção de Corpo Estradal, Obras-de-Arte Correntes, Obras-de-Arte Especiais, Obras Complementares, Corredor Ecológico para transposição segura da fauna sob ou sobre a rodovia, etc.

Compreende a conceituação básica de atividades, o planejamento (atendendo ao Sistema de Manutenção Rodoviária - SMR), a conservação rotineira e os temas específicos (Segurança dos Usuários, Segurança Operacional e Controle de Execução dos Serviços).

O Conjunto desses serviços, devem estar de acordo com padrões ou níveis pré-estabelecidos, objetivando preservar os investimentos, garantindo a segurança do tráfego, o conforto do **USUÁRIO**, além de manter o fluxo racional e econômico dos veículos.

A conservação de rotina é função básica de sua operação. Essa atividade exige que constantemente, sejam executados serviços que requerem uma gama variada de recursos de mão de obra, equipamentos, veículos, materiais e ferramentas.

Para poder administrar a conservação com eficiência e economia, deve-se dispor de um sistema de informação e administração cujos componentes essenciais estão abaixo salientados:

a) elaboração do inventário rodoviário, que identifica e quantifica todos os elementos

constituintes do **SISTEMA RODOVIÁRIO** que geram serviços de conservação;

- b) campanhas recorrentes de monitoramento de ativos para estabelecer prioridades de conservação;
- c) identificação, análise, atualização e consolidação sistemática dos serviços de conservação necessários para manter aqueles elementos em nível adequado, atendendo as normas e padrões de desempenho, com definição de prioridades e apresentação dos custos unitários dos serviços;
- d) programa anual de trabalho, com o estabelecimento da quantidade dos serviços, elaboração da programação dos serviços, das ordens de serviços e apropriação;
- e) fiscalização da execução, relatórios informatizados, com acompanhamento das informações de desempenho e custos;
- f) utilização de sistemas e tecnologias que auxiliem na fiscalização, rastreabilidade e no planejamento da conservação.

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

Para fins da monitoração os componentes a serem considerados, em linhas gerais, são os seguintes:

- Serviços de Conservação, Pavimentos e Drenagem (detalhados no capítulo 5);
- Obras de Arte Especiais (OAE) (detalhados no capítulo 6);
- Sinalização e Segurança Viária (detalhados no capítulo 7);
- Conceitos Ambientais para Conservação Rodoviária (detalhados no capítulo 8);
- Obras de Proteção do Corpo Estradal (detalhados no capítulo 9);

- Obras Complementares (detalhados no capítulo 10).

## 1.2 Tipos de conservação

### 1.2.1 Conservação de rotina

A conservação de rotina trata-se das intervenções que são executadas diariamente, em caráter rotineiro ou eventual, de acordo com padrões e níveis preestabelecidos, que visam manter todos os elementos constitutivos tão próximos quanto possível, técnica e economicamente, das condições em que foram implantados originalmente, objetivando preservar os investimentos feitos, garantir a segurança do tráfego, o conforto do usuário, além de manter um fluxo racional e econômico do transporte.

Visam também evitar surgimento ou agravamento de defeitos, adaptar a estrada / rodovia às novas condições ocorridas em seu entorno, implantar e/ou complementar pequenas obras não executadas durante a fase de implantação.

Trata-se de tarefas requeridas durante o ano, cuja frequência de execução depende do trânsito, topografia e clima.

Recomenda-se que os serviços de conservação rotineira atendam estes 3 itens:

- a) Os serviços de conservação rodoviária serão executados tendo como referências, especificações, normas e procedimentos existentes ou outros que vierem a ser aprovados, modificados e adotados pelo DER-SP na época da realização dos serviços;
- b) No caso de serviços que não possuam especificações do DER-SP, prevalecerão as normas editadas pelo DNIT e em caso de sua inexistência, prevalecerão as indicações do DER-SP à luz das normas internacionais consagradas aplicáveis; e
- c) os padrões de conservação indicados neste item valerão para todos os elementos e dispositivos localizados dentro dos limites da FAIXA DE DOMÍNIO, incluindo vias marginais, alças de dispositivos, ciclovias e outros.

### 1.2.2 Conservação especial

A Conservação Especial pode ser definida como sendo o conjunto de serviços que são executados em uma rodovia em tráfego, sem a obrigatoriedade de elaboração de projetos que visam:

- (i) Preservar o investimento inicial (estrutura existente);
- (ii) Complementar pequenas obras necessárias ao bom funcionamento do corpo estradal, as quais não foram implantadas durante a fase de construção;
- (iii) Reavaliar e substituir dispositivos de drenagem superficial, drenos profundos colmatados e/ou implantar drenos de pavimento nos pontos baixos (curvas verticais côncavas) e pontos de passagem de corte para aterro (PP's);
- (iv) Efetuar intervenções não contempladas nos serviços de conservação de rotina, que visem prolongar a vida útil do pavimento (rejuvenescimento);
- (v) Propiciar condições adequadas para manter a sinalização horizontal eficiente e com qualidade, dentro dos padrões de segurança e normas do DENATRAN;
- (vi) Manter a superfície de rolamento em condições ideais de conforto e segurança aos usuários;
- (vii) Reduzir o tempo de percurso, com redução no custo de transporte (consumo de combustível), manutenção e desgastes dos veículos.

Dentre os serviços de conservação especial podem-se incluir intervenções na camada de rolamento, na estrutura do pavimento e no sistema de drenagem superficial e profunda, além da reabilitação da sinalização horizontal. Os segmentos rodoviários deverão ser previamente classificados pelo ICC (Índice de Condição de Conservação), determinado de acordo com os conceitos deste Manual. Demais conceitos estão detalhados na norma IC-RP-000/002.

### 1.2.3 Conservação emergencial

Esse tipo de conservação é conceituado como serviço ou obra necessária para reparar, repor, reconstruir ou restaurar trechos, ou es-

trutura da estrada / rodovia, que tenham sido seccionados, obstruídos ou danificados por um evento extraordinário, catastrófico, ocasionando a interrupção do tráfego da via ou colocando em risco os usuários.

## 2. O NOVO SMR E O SISTEMA DE MANUTENÇÃO RODOVIÁRIA

### 2.1 Reestruturação do SAC

O novo modelo de manutenção rodoviária existente no DER-SP, procura consolidar as técnicas disponíveis adaptando-as à situação territorial, buscando ainda maximizar o aproveitamento de informações disponíveis.

Juntamente com a revisão deste manual, estará disponível uma ferramenta de gerência reformulada para a elaboração de estudos e programas plurianuais de investimentos de forma continuada, com banco de dados atualizado e sistemática de análise redefinida com vistas as atuais necessidades do órgão.

### 2.2 Novo sistema de manutenção

Inicialmente foi realizada uma ampla pesquisa acerca dos Sistema de Manutenção Rodoviária empregados no Brasil e no exterior, em especial no que se refere às bases de dados (capacidade e tipo de informações armazenadas), às equações de desempenho empregadas e considerações acerca da análise de estratégias.

Esta etapa foi destinada à pesquisa e levantamento detalhado, ao nível nacional e internacional, dos modelos existentes e que possam dar embasamento ao que se pretende produzir, sendo particularmente analisados aqueles já utilizados por órgãos rodoviários nacionais e internacionais.

Além disso foram estudados os processos de elaboração do plano de conservação já adotados no DER-SP para estabelecer as seguintes funcionalidades principais:

- Inventário Rodoviário, Plano de Conservação e Elaboração de Orçamentos;
- Gerenciamento de Contratos, medições e performance.

#### 2.2.1 Sistema

Com base nas integrações do sistema, é apresentado o Inventário Rodoviário, cujo qual tem por objetivo controlar os elementos de conservação rodoviária, e o Plano de Conservação tem como base os Serviços de Conservação e a Tabela de Preços Unitários – TPU do DER-SP, obtendo a quantidade padrão (ver capítulo 13), o atendimento às normas vigentes e Padrão de Desempenho (ver capítulo 16).

O Sistema permite que o usuário efetue o relacionamento de cada item do inventário com os serviços, calculando também a quantidade anual de serviço a ser executado com a devida distribuição dos serviços programados por contrato de conservação, efetuando a validação entre custo e valor do contrato.

Na parte de orçamento é possível gerar propostas de orçamento anual nos padrões determinados, para que sejam licitados, e após a licitação e contratação, fazer o gerenciamento de contratos das construtoras.

Permite a criação de programação periódica de execução dos serviços, baseando-se no controle anual, com isso, o sistema gerará automaticamente um orçamento que poderá ser ajustado pelo administrador e gerar ordem de serviço com base na programação periódica.



Nesse módulo também será dado a baixa da ordem de serviço, com retorno dos serviços executados gerando relatórios, fotos e demais evidências que comprovem a execução, juntamente com as vistorias e aprovações do fiscal envolvido, em atendimento às normas e padrões de execução.

Por se tratar de serviços executados, o sistema permitirá extrair relatório financeiro, relacionando os serviços executados e suas quantidades e os preços de execução de cada um.

O SMR efetuará a análise de desempenho, sendo que essa análise pode ser feita pela Diretoria Regional para cada contratada ou obter-se uma visão do total, através do relacionamento entre os serviços executados e aprovados x serviços programados. Essa avaliação servirá de base para análise das quantidades padrão para programação do ano seguinte.

Após fiscalização da execução dos serviços mensais aprovados em conjunto entre Supervisora, Regional e Diretoria de Operações ocorre o registro da medição no sistema PRODESP - Companhia de Processamento de Dados do Estado de São Paulo, que segue à Diretoria de Administração / Divisão de Contabilidade e Finanças (DFF) para que seja efetuado o pagamento.

O sistema permitirá a visualização dos elementos geradores de conservação e seus status através de modelo georreferenciado, integrado ao Sistema Rodoviário Georreferenciado (SIRGeo).

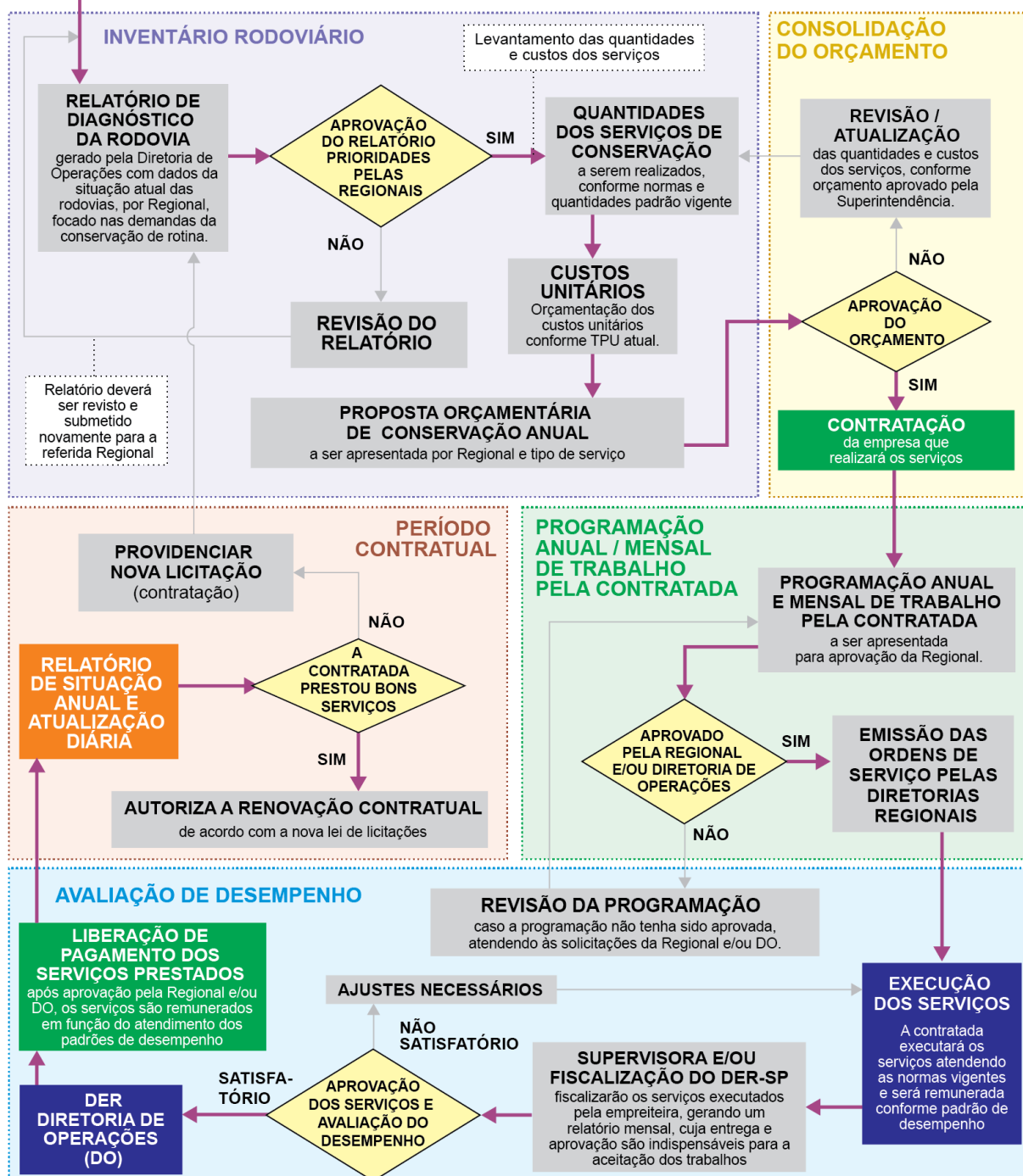
A seguir é apresentado o Fluxograma do SMR, ilustrando a interação entre as atividades necessárias para o correto andamento dos serviços.





## 3. FLUXOGRAMA

**SMR** | SISTEMA DE  
MANUTENÇÃO  
RODOVIÁRIA



O fluxograma do SMR representa de forma ilustrativa os processos a serem realizados desde o diagnóstico da rodovia até a elaboração da licitação e contratação das empresas responsáveis pela execução dos serviços de conservação.

Abaixo é detalhada cada trâmite do fluxograma apresentado na página a seguir.

## ■ INVENTÁRIO RODOVIÁRIO

### 1) RELATÓRIO DIAGNÓSTICO DA RODOVIA:

Com os dados fornecidos pelo SMR, será gerado um relatório diagnóstico da situação atual da rodovia, para cada Regional, separando por tipo de conservação.

**DECISÃO:** aprovação do relatório de definição das prioridades pelas regionais?

**NÃO:** Relatório deverá ser revisto e submetido novamente à aprovação da referida Regional.

**SIM:** Levantamento das quantidades dos serviços e custos unitários, por tipo de conservação.

**2) QUANTIDADES DOS SERVIÇOS:** quantificação dos serviços a serem realizados, atendendo-se as normas vigentes e quantidades padrão.

**3) CUSTOS UNITÁRIOS:** apropriação dos custos unitários conforme TPU atual.

**4) PROPOSTA ORÇAMENTÁRIA DE CONSERVAÇÃO ANUAL:** Apresentação da Proposta orçamentária para conservação anual, discriminada por tipo de conservação e Regional.

## ■ CONSOLIDAÇÃO DO ORÇAMENTO

**DECISÃO:** aprovação do orçamento?

**NÃO:** Revisão/ Atualização das quantidades de serviços de conservação e respectivos custos unitários, com nova proposta orçamentária para conservação anual, discriminada por tipo de conservação e Regional e submissão à aprovação do orçamento

**SIM:** Contratação

**5) CONTRATAÇÃO:** Contratação da empresa que irá realizar os serviços de conservação anual.

## ■ PROGRAMAÇÃO ANUAL / MENSAL DE TRABALHO PELA CONTRATADA

### 6) PROGRAMAÇÃO ANUAL/ MENSAL DE TRABALHO:

A empresa contratada para conservação da rodovia deverá apresentar a programação anual e mensal para aprovação da Regional.

**DECISÃO:** aprovação da programação pela Regional e/ou Diretoria de Operações

**NÃO:** Revisão da Programação e nova submissão à aprovação pela Regional e/ou Diretoria de Operações.

**a. Revisão da programação e nova submissão à aprovação pela Regional e/ou Diretoria de Operações:** Caso não tenha sido aprovada a programação, esta deverá ser revista, atendendo às solicitações feitas pela Regional e/ou Diretoria de Operações e nova submissão à aprovação.

**SIM:** Emissão pelas Regionais e/ou Diretoria de Operações das Ordens de Serviço.

**7) EMISSÃO DAS ORDENS DE SERVIÇO PELAS DIRETORIAS REGIONAIS:** Após a aprovação da programação, as Diretorias Regionais emitirão as Ordens de Serviço..

## ■ AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

**8) EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:** A contratada, de posse da ordem de serviço, executará o mesmo, atendendo as normas vigentes e gerando Relatório de Controle Mensal/ Trimestral e Anual que deverão ser submetidos à Regional e/ou Diretoria de Operações, responsável pela fiscalização para a apropriação dos serviços e avaliação do desempenho da contratada.

### 9) SUPERVISORA E/OU FISCALIZAÇÃO DO

**DER-SP:** Durante e após a execução dos serviços pela empreiteira, a supervisora e/ou a fiscalização irá conferi-lo, gerando mensalmente um relatório, cuja entrega e aprovação são requisitos indispensáveis para a aceitação dos trabalhos de conservação de rotina.

**DECISÃO:** aprovação dos serviços e avaliação do desempenho?





**NÃO:** Ajustes necessários, com correção dos serviços não-conformes e nova submissão para apropriação.

**SIM:** Encaminhamento ao DER – Diretoria de Operações (DO); atualização do cadastro de Avaliação de Desempenho da Contratada; liberação do pagamento dos serviços prestados pela contratada e atualização do SMR.

**10) ACEITE DER-SP/DO:** Com a aprovação dos serviços prestados, a Regional e/ou Diretoria de Operações providenciará a atualização do cadastro de Avaliação de Desempenho da Contratada. Esta avaliação será considerada em nova contratação da empresa prestadora de serviços.

**11) LIBERAÇÃO DO PAGAMENTO DOS SERVIÇOS PRESTADOS PELA CONTRATADA:** Com a aprovação dos serviços prestados, a Regional e/ou Diretoria de Operações aprovará o pagamento dos serviços realizados.

## ■ PERÍODO CONTRATUAL

**12) RELATÓRIO DE SITUAÇÃO ANUAL E ATUALIZAÇÃO DIÁRIA:** Após o término dos serviços de conservação, os dados da situação atual da rodovia deverão ser atualizados/ incorporados ao SMR.

**DECISÃO:** a contratada prestou bons serviços?

**NÃO:** Será providenciada nova Licitação (Contratação).

**a. Providenciar nova licitação:** Retorna ao início do fluxograma, na parte do Inventário Rodoviário – Relatório Diagnóstico da Rodovia.

**SIM:** Autoriza a Renovação Contratual

**13) AUTORIZA A RENOVAÇÃO CONTRATUAL:** Caso a contratada tenha tido um bom desempenho, o contrato poderá ser renovado.



## 4. INVENTÁRIO RODOVIÁRIO

A estrada / rodovia é constituída por vários elementos que, juntos, são denominados “Sistema Rodoviário”, dentre eles o traçado geométrico, o pavimento, sinalização, drenagem, taludes (aterros e cortes), Obras de Arte Especiais (OAEs), passarelas, faixa de domínio, áreas de descanso, prédios operacionais, etc.

### 4.1 Inventário rodoviário, elementos geradores de conservação e estado dos elementos geradores

Para que se possa planejar e administrar os serviços de conservação, inicialmente é necessária a definição de todos esses elementos, e do conhecimento deles é possível gerar os serviços de conservação e depois quantificá-los. Para isso é necessário que exista o levantamento e registro desses elementos que é denominado de **Inventário de Elementos Geradores de Conservação**. Esse levantamento será realizado sob a coordenação da Diretoria de Operação (DO), conforme descrito neste capítulo. Também poderá ser realizado pela própria Regional caso haja necessidade. Com a finalidade de definir a intensidade de aplicação de serviços, são atribuídas condições aos serviços de conservação para cada segmento da rodovia, em função do levantamento efetuado, considerando as condições de estado de deterioração do elemento gerador, o VDM, o relevo local, as intensidades e histórico de serviços aplicados nos anos anteriores, ou outras condições particulares.

De posse das informações acima é possível planejar a programação dos tipos e quantidades desses serviços que serão executados durante o ano para que se mantenham os elementos em condições satisfatórias, técnica e economicamente.

Ao se tratar de conservação especial o procedimento seguirá o estabelecido na instrução:

IC-RP-000/002 “Diretrizes e Procedimentos para Serviços de Conservação Especial”.

O Programa Anual de Conservação é desenvolvido com as informações fornecidas pelo Inventário de Elementos Geradores de Conservação, na atribuição das condições aos serviços, na quantificação dos serviços de conservação de rotina e na complementação de Informações do Inventário Rodoviário. Assim, é de suma importância que os cadastros dos ativos sejam atualizados constantemente, conforme são realizados os serviços de fiscalização, monitoramento e de conservação, através de equipes do DER-SP ou de empresas contratadas para tal função.

É de responsabilidade do DER-SP a conservação de toda a rede viária Estadual sob sua circunscrição. O levantamento do Inventário de toda essa malha viária é complexo e requer uma sistematização com o objetivo de que sejam utilizados de maneira eficiente. Assim, o resultado do levantamento do Inventário, alimenta um sistema com os dados iniciais levantados em campo através das Residências de Conservação.

Recomenda-se que a elaboração e a manutenção do Inventário Rodoviário sigam os procedimentos descritos nos tópicos a seguir:

- Classificação, Identificação e Codificação das Estradas / Rodovias;
- Sinalização Quilométrica;
- Levantamento e elaboração do Inventário;
- Atribuição das Condições aos Serviços;
- Manutenção, Atualização e Histórico dos Dados;
- Quantificação dos Serviços de Conservação de Rotina;
- Complementação de Informações do Inventário Rodoviário.





O levantamento pode ser realizado de maneira tradicional, com equipamentos topográficos e levantamento visual *in loco*, ou com utilização de novas tecnologias, como por exemplo, a utilização de um sistema de mapeamento móvel de alta precisão, utilizando-se uma câmera com visão 360° integrada com sistema de posicionamento, que gera uma filmagem contínua e georreferenciada.

Nele é contemplado o cadastro das ocupações e elementos principais na faixa de domínio, como: sinalização vertical; sinalização horizontal; elementos de segurança, cercas, barreiras e defensas com terminais e guarda corpos; áreas gramadas; obras de arte especiais; praças de pedágio; passarelas; ponto de ônibus; drenagem superficial; dispositivos de drenagem; bueiros; pórticos e semipórticos; travessias de pedestres em nível; túneis; infraestrutura subterrânea; SAU; postos de gasolina; balanças; CFTv; Call Box; radares; SAT; postes de energia elétrica; postes de iluminação; torres de telefonia; painéis publicitários e de propaganda; PMV's; PMRV; subestações de energia elétrica; reservatórios; acessos particulares/comerciais; portais de cidades e monumentos; postos de vendas; paradas de ônibus/abrigos e passivo ambiental (erosão, escorregamento de talude, depósito de entulho, alagamento).

## **4.2 Classificação, identificação e codificação das rodovias**

O Decreto Nº 49.476 de 2005 aprovou Normas para Identificação, Classificação e Codificação das rodovias estaduais e seus complementos, revogando o Decreto nº 51.629, de 2 de abril de 1969 e apresenta a identificação, classificação, origens quilométricas e codificação das rodovias.

A identificação das rodovias estaduais e seus complementos é feita pela sigla "SP", indicativa do Estado de São Paulo, seguida do código correspondente.

As rodovias estaduais e seus complementos são classificadas como radiais, transversais,

marginais, acessos, interligação e dispositivos, sendo que maiores detalhes poderão ser obtidos no documento "Classificação e Codificação de Rodovias Estaduais de São Paulo" disponibilizado no site do DER-SP.

Essas Normas permitem que se estabeleça um sistema de coordenadas (código da rodovia e sua origem quilométrica) de tal forma que qualquer seção, de qualquer rodovia, fique perfeitamente identificada. É a existência desse sistema de coordenadas que possibilita, ao DER-SP, elaborar e manter inventários e cadastro de suas rodovias, para usos múltiplos, através do Processamento Eletrônico de Dados. No levantamento do Inventário de Elementos Geradores de Conservação, é definido sob a circunscrição o qual está o trecho da rodovia, apresentando a devida classificação e codificação, com sua origem quilométrica corretamente estabelecida.

A competência e responsabilidade pela classificação, identificação, codificação e fixação da origem quilométrica das rodovias estaduais são da Diretoria de Planejamento e a sua Instituição é efetuada por um Ato da Superintendência do DER-SP. Às Diretorias Regionais cabem a responsabilidade de implantar e manter, nas rodovias sob sua circunscrição, as placas de Identificação e de quilômetros de acordo com os atos emanados da Superintendência e com as normas de sinalização do Departamento, constantes do seu Manual de Sinalização.

Assim, o responsável pela Residência de Conservação, antes de acessar o Inventário de Elementos Geradores de Conservação de uma rodovia, deve atender aos seguintes procedimentos quanto à sua codificação e origem quilométrica:

- a) Verificar se a rodovia a ser inventariada está corretamente codificada de acordo com as normas vigentes no Departamento;
- b) Verificar se a demarcação quilométrica do trecho a ser inventariado está compatível com as normas vigentes e, portanto, com os trechos imediatamente anteriores e posterior-

res. De acordo com as normas vigentes, uma rodovia só pode ter uma origem quilométrica;

c) Iniciar ação para dirimir ou eliminar uma situação duvidosa ou incorreta quanto à codificação e/ou origem quilométrica do trecho em questão. Completada essa etapa, o Engenheiro-Chefe de Residência de Conservação deve iniciar os procedimentos da etapa seguinte: Sinalização Quilométrica.

### 4.3. Sinalização quilométrica

O Inventário de Elementos Geradores de Conservação se apoia na demarcação quilométrica das rodovias. Além da sinalização quilométrica ser de grande importância, ela ajuda nos serviços de Conservação, Tráfego e Policiamento Rodoviário, como também aos usuários.

Após o atendimento das condições estabelecidas no item anterior “Classificação, Identificação e Codificação das Rodovias”, o Engenheiro-Chefe de Residência de Conservação prossegue nos seguintes procedimentos que vão relacionar-se com a demarcação quilométrica:

a) a Residência de Conservação junto da Diretoria de Planejamento deverão aplicar a tecno-

logia de “km digital” para implantar e/ou revisar o posicionamento dos marcos quilométricos;

b) Efetuar inspeção na rodovia a ser ou que já foi inventariada para verificar as condições dos marcos quilométricos. Providenciar a implantação dos marcos em falta e utilizar a tecnologia de km digital nos marcos existente e nos faltantes;

c) Proceder à medição das distâncias entre marcos quilométricos existentes, considerando como pontos fixos o primeiro marco quilométrico em ordem crescente dentro da jurisdição da residência e, no final do trecho da rodovia, o primeiro marco quilométrico, sob jurisdição da Residência subsequente;

d) Ocorrendo diferença na distância entre marcos, deve-se iniciar as tratativas junto à Diretoria de Planejamento para a efetiva correção. Essa operação é de responsabilidade do Chefe de Residência de Conservação, devido à importância da matéria;

e) Revisada e implantada a sinalização quilométrica nas rodovias, deve ser feito um esforço no sentido de mantê-la de acordo com os níveis e critérios estabelecidos no Departamento e suas Normas de Sinalização.





#### 4.4. Levantamento e elaboração do inventário

Para a elaboração do Inventário será realizado um planejamento inicial. Este planejamento permite melhor desempenho no levantamento de campo.

O levantamento no campo pode ser da maneira tradicional ou com o uso de novas tecnologias. Os dados do levantamento serão organizados e compilados em um resumo.

O Sistema Rodoviário Georreferenciado (SIRGeo) tem a função de armazenar os dados do que foi levantado no inventário rodoviário.

São realizados os levantamentos para os Elementos Geradores de Conservação, com a devida identificação dos trechos. As informações que deverão estar disponíveis são:

- a) Informação da Rodovia / Acesso (inclusive o código);
  - b) Trecho (quilômetro inicial e final ou nome das localidades do início e final do trecho);
  - c) Segmento, com indicação da extensão em quilômetros e centenas de metros, pista simples ou dupla, sendo que nesse último caso, deve-se assinalar lado esquerdo ou direito, considerando o sentido crescente da quilometragem da rodovia;
  - d) Considerar pista dupla quando possuírem elementos físicos separadores de pista (canteiro central, separador rígido, defensas metálicas, etc.).
- O inventário será realizado independentemente para cada pista, contendo os elementos existentes desde o eixo do canteiro central até o respectivo limite da faixa de domínio;
- e) Divisão Regional e Residência de Conservação: Anotar o número e nome da primeira e o número da segunda;
  - f) Marcação Quilométrica: quilômetro inicial e final do segmento a ser inventariado (múltiplos de dez). No caso da rodovia atingir em seus limites extremos uma quilometragem fracionada, por exemplo 12,5, anota-se o quilômetro imediatamente anterior ou posterior

ao da quilometragem onde realmente inicia ou termina o trecho, caso haja mudança de Residência de Conservação a qual pertence, deverá ser informado;

g) Todo registro de informações deverá ser datado e ter um responsável pelas informações, designado formalmente pelo Engenheiro-chefe;

h) Havendo reposicionamento dos marcos quilométricos, iniciar tratativas junto à Diretoria de Planejamento para a efetiva correção da localização dos demais elementos do inventário rodoviário. Essa operação é de responsabilidade do Chefe de Residência de Conservação.

Além disso, deverá ser apresentado um resumo desses levantamentos.

##### 4.4.1 Registro de campo

O registro de campo se compõe do registro dos Elementos Geradores de Conservação da:

- Plataforma e Faixa de Domínio;
- Drenagem e Obras de Arte;
- Segurança.

##### 4.4.1.1 Plataforma e faixa de domínio

- a) Número de Faixas e Tipo de Revestimento;
- b) Acostamento e Tipo de Revestimento;
- c) Cercas;
- d) Revestimento Vegetal.

Poderá ser dos seguintes tipos:

- Roçada Manual;
- Roçada Mecânica;
- Capina Manual.

O registro das áreas que necessitam dessa intervenção é similar. Registra-se se a roçada será no lado esquerdo (LE) ou direito (LD). Indicar a extensão da roçada e a largura da área a ser roçada.

##### 4.4.1.2 Drenagem e obras de arte

- a) Drenagem de Plataforma e Tipo de Revestimento;
- b) Comprimento da Drenagem Fora da Plataforma e Tipo de Revestimento;



c) Comprimento de Bueiro e Número de Linhas de Tubo

d) Comprimento de Obras-de-Arte

#### **4.4.1.3 Segurança**

a) Sinalização Vertical;

- Quantidade de Placas por Tipo;
- Quantidade de Estruturas de Pórticos e Semipórticos;

b) Quantidade de Tachas Refletivas;

c) Comprimento de defensas por tipo de material;

d) Comprimento de Guarda-Corpos por Tipo de Material;

e) Localização dos elementos de segurança.

### **4.5 Atribuição das condições aos serviços**

A intensidade necessária de aplicação de serviço para alguns serviços da conservação de rotina pode variar de segmento para segmento da rodovia e de ano para ano. Neste caso, caberá ao responsável atribuir as condições máxima, média ou mínima, conforme as seguintes classificações:

#### **4.5.1 Condição máxima**

Caso os elementos geradores de conservação do segmento em pauta requeiram grande intensidade de um determinado serviço de conservação durante o ano de aplicação do orçamento, por apresentarem condições de estado de deterioração e/ou VDM e/ou relevo e/ou outras condições particulares, que acarretem a aplicação da quantidade padrão máxima.

#### **4.5.2 Condição média**

Caso os elementos geradores de conservação do segmento em questão requeiram uma média intensidade de um determinado serviço de conservação, durante o ano de aplicação do orçamento, por apresentarem condições de estado de deterioração e/ou VDM e/

ou relevo e/ou outras condições particulares, que acarretem a aplicação da quantidade padrão média.

#### **4.5.3 Condição mínima**

Caso os elementos geradores de conservação do segmento em questão requeiram uma pequena intensidade de um determinado serviço de conservação, durante o ano de aplicação do orçamento, por apresentarem condições de estado de deterioração e/ou VDM e/ou relevo e/ou outras condições particulares, que acarretem a aplicação da quantidade padrão mínima.

### **4.6 Manutenção, atualização e histórico dos dados**

A atualização, a manutenção e o armazenamento do histórico dos dados devem ser realizadas pelos respectivos sistemas responsáveis pela gestão das informações tais como o Sistema de Gerenciamento de Obras de Arte Especiais - SIGOA, o Serviços de Conservação Rodoviária - SMR, o Sistema de Gerenciamento da Faixa de Domínio - SGFD e o Sistema de Gerenciamento de Pavimentos - SGP, etc.

### **4.7 Quantificação dos serviços de conservação especial**

Os serviços de Conservação Especial seguirão o estabelecido na instrução: IC-RP-000/002 "Diretrizes e Procedimentos para Serviços de Conservação Especial" e suas quantidades propostas pela Diretoria Regional para que sejam executados por licitação específica.

### **4.8 Complementação de Informações do Inventário Rodoviário**

Além dos levantamentos de informações tratados nos itens anteriores desta norma, o SMR necessita de informações complementares que, devido a ocorrências escassas ou por possuírem um tratamento generalizado, são levantadas ao nível de Residência de Conservação.



## 5. TIPOS DE SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO

### 5.1 Introdução

A Conservação de uma Rodovia deve ser realizada atendendo as premissas necessárias para o bom desempenho desta, desenvolvendo todas as atividades concernentes a Pavimento das Pistas e Acostamentos; Drenagem e Obras de Arte Correntes; Dispositivos de Proteção e Segurança e Faixa de Domínio. Todas essas atividades devem ser realizadas atendendo-se às devidas normas e padrões de desempenho, com a utilização correta de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) e EPCs (Equipamentos de Proteção Coletiva)

### 5.2 Pavimentos

Os principais problemas relacionados à conservação de pavimentos da pista de rolamento e acostamento, consistem em degradações, defeitos superficiais e deformações em perfil dos pavimentos flexíveis e semirrígidos

#### 5.2.1 Conhecendo o pavimento

Pavimento é uma estrutura construída após a terraplenagem, destinada a resistir e distribuir ao subleito os esforços verticais oriundos dos veículos, a melhorar as condições de rolamento quanto ao conforto e segurança e a resistir aos esforços verticais, tornando mais durável a superfície de rolamento. Eles são divididos em flexíveis, semirrígidos, rígido, de peças pré-moldadas de concreto, composto ou apenas de terra compactada.

##### 5.2.1.1 Introdução quanto aos conceitos de avaliação de pavimento

Entre os anos de 1958 e 1960, nos Estados Unidos foi construída no estado de Illinois, próximo à cidade de Urbana, a pista experimental da AASHO (American Association State Highway Officials), que foi um marco na engenharia rodoviária e ainda hoje influencia

as pesquisas e fornece elementos para novas discussões.

Em termos de cronograma, sua origem remonta em 1950, quando a AASHO concorda com a elaboração de experimentos locais. Em 1951, o comitê recomendou que os testes fossem realizados para pavimentos rígidos e flexíveis, incluindo pontes. Em 1952, em uma reunião realizada em Ottawa, pelo “Committee on Highway Transport”, o estado de Illinois foi escolhido como local para realizar a pista experimental.

O método de dimensionamento de pavimentos da ASHTO, atualmente denominada AASHTO (American Association State Highway Transport Officials) surgiu através dos resultados dessa pista experimental, sendo utilizado tanto para pavimentos flexíveis como para os rígidos. A primeira publicação foi em 1961 e foram realizadas revisões em 1972, 1981, 1986, 1993 e 2002. Embora exista essa última versão, a penúltima versão ainda é a mais utilizada.

Foi introduzido o conceito de serventia do pavimento que é o grau com que o pavimento atende aos requisitos de conforto ao rolamento e segurança, nas velocidades operacionais da via e em um determinado momento de sua vida de serviço. No método da AASHTO, adota-se uma escala de 0 a 5 para quantificar o nível de serventia. Esta escala indica, quanto mais próximo do 5 melhor o estado do pavimento e quanto mais próximo do 0 pior é o estado do pavimento. Este grau é avaliado subjetivamente, sendo denominado de Present Serviceability Rating (PSR).

Quando o PSR é calculado por meio de correlações com defeitos de superfície ou com a irregularidade, é denominado Present Serviceability Index (PSI).

O dimensionamento considera tanto o módulo de resiliência dos materiais como a serventia do pavimento, aspectos estatísticos como a confiabilidade, clima, se aspectos da variação do tráfego são ou não consideradas. Este método pode ser utilizado para N máximo de  $5 \times 10^7$ .

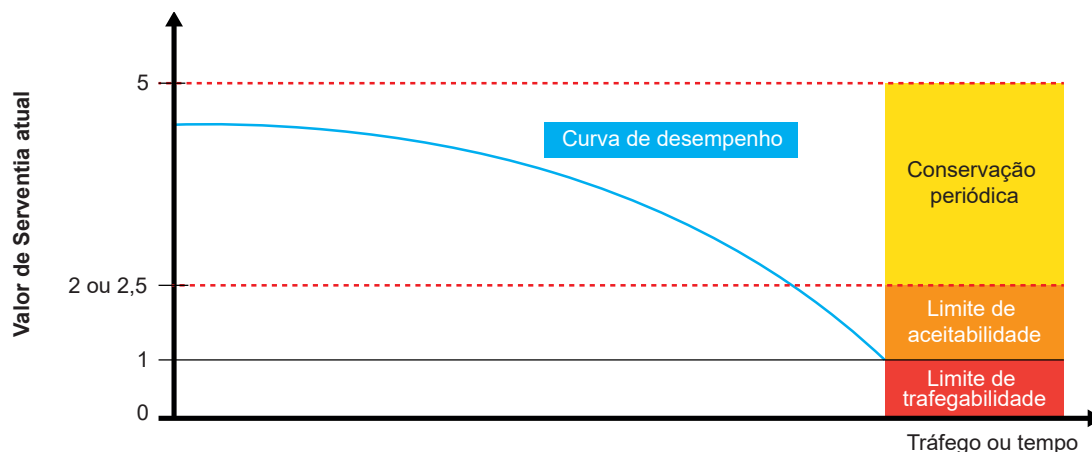
A PCA - Portland Cement Association (Associação Norte-americana), em 1966, de posse de inúmeros estudos realizados sobre pavimentos de concreto de cimento Portland, reuniu-os para criar um método de dimensionamento desse tipo de pavimentos. Este método baseava-se nos ábacos de Pickett e Ray, desenvolvidos através da superposição de efeitos de carga segundo as equações de Westergaard. A versão brasileira do método de dimensionamento de 1984 reconhece o papel: do grau de transmissão de carga nas juntas e trincas versus tipo de pavimento; da

contribuição estrutural de sub-bases estáveis; dos acostamentos solidários de concreto; de veículos com eixos triplos; do efeito da erosão, mudando a posição crítica de carga.

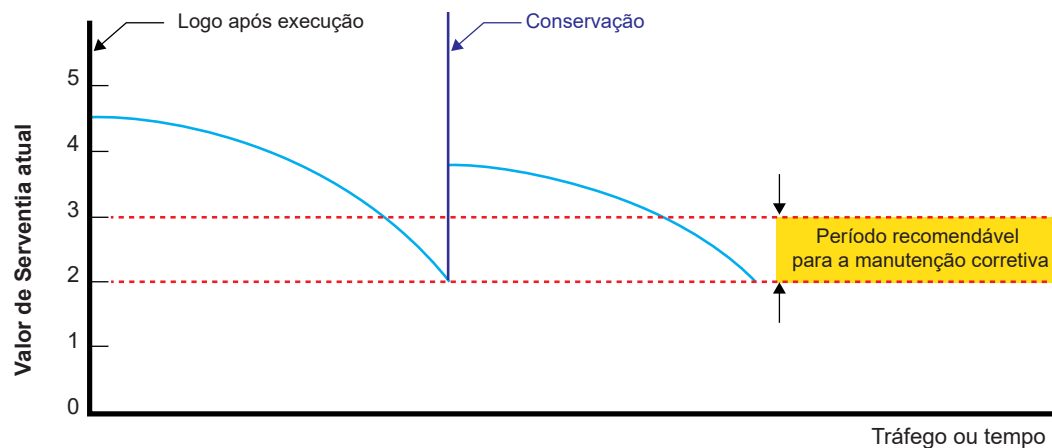
### 5.2.1.2 Parâmetros

#### Norte Americano

O guia de dimensionamento de pavimentos norte-americano da AASHTO (1993) introduziu pioneiramente, já na sua primeira versão da década de 1960, além do critério de resistência, também o critério de serventia para o cálculo das estruturas de pavimento. Com a passagem do tempo, esse valor vai caindo, sendo que o valor de 2,5 para as vias de alto volume de tráfego e 2,0 para as demais, seria o limite de aceitabilidade. Na prática, se o valor da serventia for inferior a este valor, é necessária a realização da conservação periódica, como forma de prevenção, de modo



O período recomendável para a manutenção dos pavimentos está apresentado na figura a seguir:



a prolongar o tempo em que permanece condição aceitável quanto ao rolamento. Caso não haja conservação, ou esta seja inadequada, o pavimento pode atingir o limite de trafegabilidade, situação em que se torna necessária sua reconstrução. Este limite depende dos padrões estabelecidos, estando geralmente próximo ao valor de serventia atual igual a 1,0.

Na figura apresentada observa-se que sendo o valor de serventia de um pavimento de zero a cinco, sendo 5 o valor máximo e um pavimento logo após sua execução esse valor geralmente chega a aproximadamente 4,5. Com sua utilização ou com o passar do tempo, esse valor vai decrescendo. Caso seja realizada alguma conservação do pavimento entre os valores de 4,5 a 3,0, seria realizada uma conservação preventiva. Caso o valor de serventia do pavimento esteja entre o intervalo 3,0 – 2,0, já seria necessária uma conservação corretiva e abaixo do valor 2,0, a reconstrução do pavimento.

Muitas agências coletam dados de sensores como por exemplo (International Roughness Index - IRI), flecha na trilha de roda (deformação permanente) e irregularidade

do perfil transversal e longitudinal) anualmente ou até semestralmente e dados de deterioração (ou seja, trincamento por fadiga, trincas longitudinais e remendos) em um levantamento menos frequente.

Existem até programas desenvolvidos para celulares com sistema Android ou IOS que permitem realizar o levantamento do IRI e também obter o valor do PCI (Pavement Condition Index). Esses programas permitem que todos os dados que foram coletados no campo sejam mapeados automaticamente, codificados por cores e sincronizados com o portal do programa personalizado para a sua organização.

O PCI é um método de avaliação objetiva desenvolvido pelo United States Army Corps of Engineers (USACE), e é usado para determinar as condições de pavimentos rígidos e flexíveis. A norma adotada é a ASTM D 6433-07/2007 e usa uma escala de classificação da condição do pavimento de 0 a 100 com conceitos de péssimo (0), muito ruim, ruim, regular, bom, muito bom e excelente (100). O PCI é usado para qualificar as condições do pavimento por meio da identificação do tipo, das severidades e densidades de 19 tipos de defeitos.





## Europeu

Países europeus e o Estados Unidos se uniram e criaram uma sistemática de avaliação para manutenção de pavimentos, que denominaram de “FORMAT project” (Fully Optimised Road Maintenance) considerando parâmetros de condição de superfície, como trincas, desgaste e avaliação das condições estruturais, como espessura do pavimento e medida da deflexão.

Nos países europeus, a inspeção visual (inventário da superfície) ainda é amplamente utilizada, apesar de muitas desvantagens (monitoramento de questões de segurança de funcionários e usuários da estrada, distúrbios de tráfego, confiabilidade dos dados, morosidade e baixa capacidade de pesquisa).

Dispositivos de monitoramento estacionários e de movimento lento também são amplamente usados e provavelmente continuarão sendo. Muitas autoridades usam método de captura de imagens de processamento e método manual. Este levantamento só detecta problemas de perturbação do tráfego e segurança rodoviária (problemas funcionais).

Com relação ao levantamento das condições estruturais, as autoridades rodoviárias gostariam de aumentar a eficiência do monito-

ramento. O uso de dispositivos de velocidade de tráfego permitiria o levantamento de grandes redes, aumentando a quantidade e a qualidade dos dados e otimizando o processo de monitoramento considerando as necessidades de gerenciamento da manutenção.

A frequência de monitoramento do pavimento é muito diferente de um país para outro. No entanto geralmente segue algumas regras, que dependem do objetivo da operação de monitoramento da seguinte forma:

- Para configurar modelos de desempenho do pavimento: frequência curta (1 a 2 anos)
- Para coletar dados para um banco de dados PMS (pesquisa simples): intervalos constantes (3 a 4 anos)
- Em caso de qualquer modificação de tráfego ou comportamento inesperado de uma seção: monitoramento pontual em frequência variável.

Normalmente, a frequência entre dois levantamentos não ultrapassa 5 anos, a fim de evitar o uso dos dados “desatualizados”. A necessidade de monitorar toda a rede também é frequentemente discutida.

A seguir são apresentados os indicadores de condição utilizados para avaliar a necessidade de realizar atividades de manutenção:

Pavimentos Flexíveis e Semi Rígidos	Pavimentos Rígidos
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Trincas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trincas superficiais;</li> <li>- Trincas por reflexão</li> <li>- Trincas por fadiga (“de baixo para cima”)</li> </ul> </li> <li>■ <b>Deformação Permanente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deformação Permanente das camadas do pavimento</li> <li>- Afundamento consolidado na trilha de roda</li> </ul> </li> <li>■ <b>Irregularidade longitudinal</b></li> <li>■ <b>Deflexão</b></li> <li>■ <b>Defeitos superficiais</b></li> <li>■ <b>Atrito pneu / pavimento</b></li> <li>■ <b>Ruído pneu / pavimento</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Trincas</b></li> <li>■ <b>Irregularidade longitudinal</b></li> <li>■ <b>Desnível entre placas</b></li> <li>■ <b>Alçamento de placas</b></li> <li>■ <b>Esborcinamento</b></li> <li>■ <b>Defeitos superficiais</b></li> <li>■ <b>Atrito pneu / pavimento</b></li> <li>■ <b>Ruído pneu / pavimento</b></li> </ul>

## Brasileiro (DNIT)

O DNIT especifica no “Manual de Conservação Rodoviária” avaliação funcional em cada segmento com problema, tanto na pista como nos acostamentos e separadamente para os pavimentos flexíveis, com o revestimento primário e os pavimentos rígidos.

No caso de pavimentos flexíveis deverão ser registrados os quantitativos das ocorrências de defeitos de superfície, tais como, ondulações, afundamento nas trilhas de roda, exsudação, “buracos e remendos”. Também quanto a desnível e sua magnitude, entre pista e acostamento, ondulações graves no acostamento e obstáculos perigosos na pista.

Com a realização do inventário da superfície do pavimento e da flecha na trilha de roda é calculado o IGG (Índice de Gravidade Global).

Quanto aos Pavimentos Rígidos deverão ser registrados com a indicação dos quantitativos correspondentes se pertinente, tanto da pista como do acostamento, se rígido, ocorrências de “resselagem das juntas”, de “sela-gem das trincas”, de “recuperação de placas”; desnível e sua magnitude, entre pista e acostamento; ondulações graves no acostamento e obstáculos perigosos na pista e buracos.

No caso de projeto de restauração de pavimentos, também é necessário que se realize a avaliação estrutural, geralmente utilizando-se a viga Benkelman ou o Falling Weight Deflectometer (FWD), além de que seja averiguada a espessura, material e atendimento à especificação de cada camada.

O DNIT também recomenda em seu sistema de gerenciamento de pavimentos, a avaliação subjetiva, com obtenção do Valor de Serventia Atual (VSA); o levantamento da irregularidade longitudinal, da deflexão e da aderência pneu/pavimento, tanto pelo método de mancha de areia como pelo pêndulo britânico.

## 5.3 Cuidados na conservação de pavimentos

### 5.3.1 Cuidados na execução do serviço de intervenção do tipo reparo em pavimentos flexíveis

#### 5.3.1.1 Demarcação

A superfície do pavimento que deve sofrer o reparo deve ser demarcada, com um retângulo.



Demarcação de área a ser reparada

#### 5.3.1.2 Fresagem

Procurar fresar até uma profundidade que não apareçam mais as trincas do pavimento. Caso contrário, colocar uma camada antirreflexão de trinca, que pode ser um tratamento superficial duplo, para evitar a sua propagação para o revestimento. Deve ser utilizado o EPI adequado (capacete, protetor auditivo e máscara) e ser retirado todo material afetado.



Fresagem de pavimento com fresadora e recolhimento de resíduos asfálticos

### 5.3.1.3 Limpeza

Deve-se atentar para a utilização dos EPI adequados (máscara, óculos de proteção e protetor auditivo);

Verificar sentido do vento e retirada de materiais impregnados por óleo ou derivados de petróleo.

- Varrição:



Limpeza do material residual com utilização de equipamento varredor para mini carregadeira.

- Sopramento:



Limpeza do material residual com utilização de soprador de ar

### 5.3.1.4 Execução da pintura de ligação:

Cuidado na utilização de EPI (máscara, óculos de proteção, protetor auricular, etc.).

Evitar aplicar a pintura de ligação sobre camada com excesso de umidade. Evitar o acúmulo de material de pintura de ligação em determinados pontos (ligante demais), pois além de prejudicar a mistura asfáltica, esse excesso promoverá o aparecimento de pontos de exsudação.

Deve-se executar o controle da taxa de ligação. Usualmente se utiliza o processo da bandeja.

Para se evitar a perda de aderência ocasionada pelo trânsito dos caminhões com a massa asfáltica sobre a pintura de ligação, deve-se aplicar óleo mineral ou vegetal nos pneus, pois o arrancamento da pintura de ligação acarreta a perda de aderência.



Lançamento da pintura de ligação utilizando barra espargidora.

### 5.3.1.5 Lançamento da massa

Determinação da temperatura da massa asfáltica na pista.

A determinação da temperatura da massa deverá ser realizada com termômetro bimetálico.

Deve-se determinar as temperaturas de espalhamento e de rolagem.

No momento de compressão da massa com o rolo de pneus, deve-se aplicar óleo mineral ou vegetal adequadamente nos pneus para evitar a aderência à massa.



Lançamento da massa asfáltica CBUQ



Todos esses cuidados adicionais descritos não prescindem do atendimento às premissas das instruções de serviço vigentes.

#### 5.4 Drenagem e obras de arte correntes

O sistema de drenagem, composto por obras de drenagem superficial, profunda e obras de arte correntes, tem por objetivo a captação, condução e o deságue, de forma rápida e eficiente, das águas que se precipitam sobre a pista e as áreas adjacentes, por infiltração ou escoamento superficial, cujo o mal funcionamento pode comprometer o conforto e a segurança dos usuários, além da vida útil do corpo estradal.

De fato, a ação das águas superficiais e subterrâneas podem acarretar na redução da resistência ao cisalhamento pela saturação dos solos; na variação de volume; destruição do atrito intergranular nos materiais granulares pelo bombeamento de lama do subleito; produção de força ascensional no pavimento devido às pressões hidrostáticas; produção de força de arrastamento dos solos pelo fluxo à alta velocidade.

Para evitar que tais efeitos ocorram é indispensável que se tenha um sistema de drenagem eficiente, o qual comporta duas componentes, cada qual com suas finalidades específicas:

**Drenagem superficial:** consiste na coleta e remoção das águas superficiais que atingem ou possam atingir o corpo estradal;

**Drenagem profunda (subterrânea):** realiza a interceptação e remoção das águas do subsolo embaixo e nas adjacências no corpo estradal.

#### 5.5 Drenagem superficial

A água superficial pode surgir descendo de encostas, taludes de corte e/ou escoando sobre a pista de rolamento, e sua presença pode vir a acarretar diversos tipos de patologias e acidentes.

Essas águas irão fluir sobre os taludes, podendo provocar erosão e comprometer a estabilidade do maciço, além de carregar sedimentos para a pista, que em conjunto com a água, poderá dificultar ou impedir o tráfego normal dos veículos. O acúmulo de água sobre a pista de rolamento poder vir a comprometer as condições de aderência da pista, acarretando sérios acidentes, como a aquaplanagem, derrapagem e capotamentos, dependendo da espessura da lâmina d'água que se forma.

Por outro lado, se a água de chuva penetra na base da estrutura do pavimento e nela se acumula, causará efeitos destrutivos juntamente às cargas pesadas que os caminhões transmitem, ainda que o pavimento esteja corretamente projetado.

A figura a seguir exemplifica o fluxo superficial da água na rodovia.

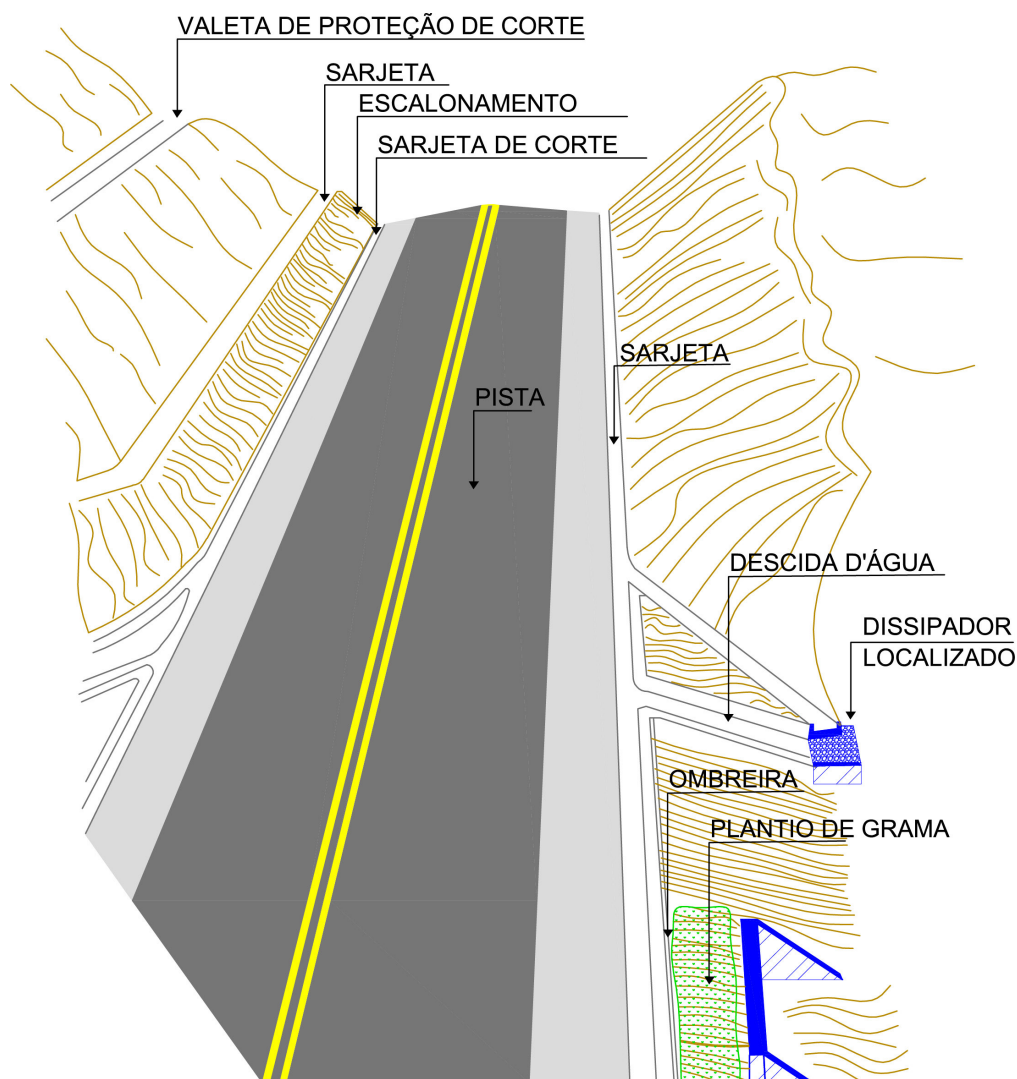
A drenagem superficial tem por função evitar que essa água venha a danificar a plataforma e/ou atingir o corpo estradal. Para tanto são construídos dispositivos que coletam a água, conduzindo-a para os canais naturais.



No caso da chuva que cai diretamente sobre a pista de rolamento, as medidas a serem tomadas e que evitam sua infiltração ou acumulação consistem na adoção de declividades adequadas na seção transversal, bem como na adoção de pavimentos cujo revestimento seja praticamente impermeável ou com a colocação de dispositivo na camada abaixo à camada de rolamento, que permita a saída da água, evitando que ela atinja o subleito e sua saturação promova a perda de capacidade de suporte.

Os dispositivos de drenagem usuais, no caso de trechos em pista simples são:

- a) **Dispositivos de drenagem da pista:** sarjetas de corte e meio-fios e banquetas de aterro;
- b) **Dispositivos de drenagem transversal:** saídas d'água, descidas d'água, bueiros, bueiros de greide e caixas coletoras;
- c) **Dispositivos de drenagem dos taludes:** valeta de proteção de corte, valeta de proteção de aterro;
- d) **Outros dispositivos:** caixas coletoras, dissipadores de energia, sarjetas de escalonamento de taludes (bermas), cortadores, etc.



Sistema de drenagem simples

## 5.6 Drenagem profunda

As águas subterrâneas são aquelas que se encontram no subsolo e podem existir sob a forma de lençol freático, piping ou acumuladas em fendas de rochas. Nas estruturas rochosas fendilhadas a água pode escoar para as fendas e fica acumulada levando à ocorrência de fontes, no subleito das estradas / rodovias.

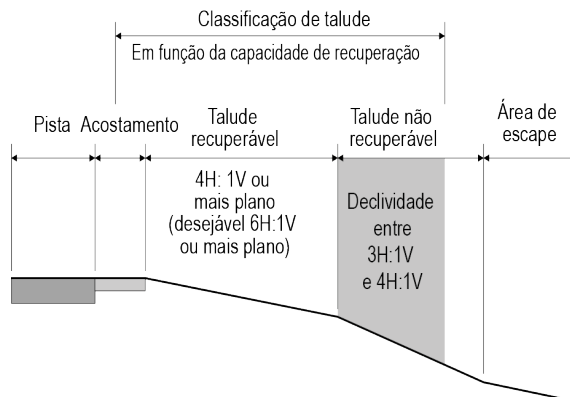
O piping é um fluxo canalizado de solo transportado pela água que filtra através dele. Já o lençol freático é constituído por uma camada porosa na qual a água escoa e se assenta sobre um leito impermeável. Quando no preparo do subleito de uma estrada, se corta uma camada na qual percola um lençol freático, recomenda-se a execução de uma camada drenante ou a instalação de drenos subterrâneos longitudinais de modo a interceptar e remover o fluxo de água do subsolo.

## 5.7 Composição do esquema do sistema de drenagem

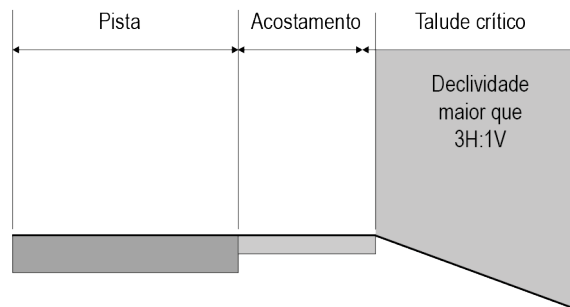
Para que a drenagem do corpo estradal seja eficiente, todo o sistema de drenagem precisa funcionar de maneira integrada e em cadeia, e para isto é importante que estes sejam mantidos sempre desobstruídos e limpos, sendo mantidos em boas condições estruturais.

A ABNT NBR 15486 coloca algumas premissas em relação a taludes de aterro para serem atendidas, evitando que sua implantação posterior danifique a drenagem:

- **Em taludes recuperáveis (4:1 ou mais planos),** que estão livre de obstáculos, não existe a necessidade de dispositivos de contenção;
- **Em taludes não recuperáveis (4:1 e 3:1),** que estão livre de obstáculo, um dispositivo de contenção próximo à via, deve ser projetado, caso não exista área de escape após o talude;



- **Os taludes críticos (3:1 ou pior),** caso estejam dentro da zona livre calculada, devem ser protegidos com dispositivos de contenção. O espaço para a implantação desses dispositivos precisa ser considerado, de maneira a evitar que sua implantação posterior danifique a drenagem.



Na conservação das estruturas de drenagem é importante considerar as recomendações do RDG/AASHTO (2002) quanto às seções transversais transpassáveis para os canais de drenagem.

Deve-se eliminar, sempre que possível, as estruturas de drenagem que não forem essenciais.

No projeto ou modificação das estruturas de drenagem, estas devem ser transpassáveis ou apresentar mínima obstrução. A estrutura deve ser "escudada" por barreira de proteção, caso não seja possível redesenhar ou relocar a drenagem dos dispositivos de contenção, evitando comprometer a segurança destes dispositivos e sua eficácia aos usuários da via.

#### ■ **Guias e sarjetas**

Quanto a altura das guias das estruturas de drenagem, recomenda-se que não seja superior a 100mm. Se as guias forem usadas em conjunto com defesa metálica, devem ser posicionadas preferencialmente atrás delas ou faceando a parte frontal da lâmina da defesa. Não devem ser utilizadas em frente de barreiras de concreto.

Em rodovias de alta velocidade não se recomenda a utilização de guias e nem de sarjetas (acima de 90km/h).

#### ■ **Drenagem transversal:**

Caso o talude seja transpassável, utilizar um formato de dispositivo de drenagem também transpassável, adotando a mesma declividade, resultando em superfície suave e segura. Aberturas maiores que 1m podem ser feitas atravessáveis para veículos leves utilizando barras espaçadas de até 0,75m.

As bocas de entrada e saída devem ser redesenhadas de modo que não constituam obstáculo fixo.

Estender a estrutura até um ponto menos provável de ser atingido, caso não seja possível torná-los transpassáveis.

Quando o prolongamento da estrutura ou torná-la transpassável for inviável, recomenda-se escudar as estruturas de maior porte com uma barreira.

#### ■ **Drenagem paralela**

Se possível eliminar essa estrutura ou utilizar um desenho transpassável ou mover a estrutura lateralmente até um ponto menos provável de ser atingido. Pode-se também escudar ou delinear o local.

#### ■ **Bueiros transversais e longitudinais**

Os bueiros são obstáculos perigosos. Para minimizar os danos sem comprometer a capacidade hidráulica pode-se: torná-los transpassável com uso de barras, estender de forma que sua entrada ou a saída fique fora da faixa livre ou protegê-los com barreiras.

Para bueiros transversais, estender a estrutu-

ra de modo que as bocas de entrada e saída d'água fiquem fora da área livre. Caso seja inviável ou impraticável, proteger a estrutura com barreiras.

Em bueiros longitudinais, conformar as aberturas dos bueiros com o talude transpassável. Nas estruturas maiores que 0,60m, o uso de barras de aço na direção horizontal pode tornar as aberturas transpassáveis. Pode-se mover a estrutura lateralmente para um local com menor probabilidade de ser atingido ou proteger a estrutura caso as demais alternativas sejam inviáveis ou impraticáveis.

#### ■ **Caixas coletoras no canteiro central e valetas laterais**

Devem ser construídos sem que haja saliências que os tornem obstáculos, protegendo suas entradas com grelhas.

### **5.8 Principais serviços de conservação na drenagem**

Os principais serviços de conservação do sistema de drenagem consistem em:

- a) Manter desobstruídos bueiros e elementos de drenagem superficial e aberturas de dispositivos de contenção veicular;
- b) Executar roçagem e limpeza dos sedimentos em elementos de drenagem que tem cobertura vegetal, como sarjetas e valetas;
- c) Executar reparos em elementos de drenagem em concreto, como a reforma e/ou recuperação de muros de alas, caixas de inspeção, canaletas, valetas e sarjetas;
- d) Readequar ou eliminar elementos de drenagem que se configurem como obstáculo fixo na área livre de segurança, tais como, caixas de inspeção, guias, canaletas, etc; e
- e) Executar a colocação e/ou recomposição de grelhas e tampas de caixas de captação.

### **5.9 Principais problemas relacionados com a não conservação da drenagem**

A conservação inadequada dos sistemas de drenagem, ocasionam o mal funcionamento dos dispositivos, podendo provocar:



a) Pontos intransitáveis e acidentes em diversos níveis, em função de alagamentos na pista de rolamento;

b) Redução da coesão dos solos, da capacidade de suporte dos maciços terrosos e instabi-

lidade dos taludes;

c) Erosões na plataforma, acostamentos, taludes e talvegues cortados; e

d) Patologias de diversos níveis na estrutura do pavimento, inclusive sua ruptura.



Limpeza do Sistema de drenagem

## 6. OBRAS DE ARTE ESPECIAIS (OAE)

De maneira geral, as Obras de Arte Especiais (OAE's) têm a finalidade de transpor obstáculos que se apresentam nas mais variadas linhas de projetos voltados a infraestrutura. Sendo assim, estas obras, embora complexas, são projetadas de modo a possibilitar a transposição destes obstáculos, visando o menor empenho financeiro, além de minimizar o impacto ambiental, quando comparado as outras soluções possíveis.

Dentro deste grupo de estruturas denominado OAEs, estão estruturas que podem ser dos mais variados tipos de materiais, como estrutura metálica, madeira, pedra, concreto armado ou protendido e, em alguns casos, estas estruturas podem conter mais de um tipo de material, sendo chamadas de estruturas mistas.

Com relação às OAEs no Brasil, há um dado relevante que grande parte delas tenha sido dimensionada para carregamentos inferiores aos exigidos atualmente pelas normas. Isso acontece, porque a malha rodoviária implantada a partir da década de 40, época em que também foram editadas as primeiras Normas Brasileiras referentes ao cálculo e execução de estruturas de concreto armado, abrange obras com diferentes geometrias transversais, calculadas para solicitações provocadas por diferentes carregamentos e dimensionadas e detalhadas segundo critérios vigentes nas épocas dos projetos, muitos dos quais se encontram ultrapassados, principalmente no que tange aos carregamentos.

Nos subitens a seguir serão abordadas as principais definições e tipos de Obras de Arte Especiais (OAE's) que compõem o sistema viário.

### 6.1 Pontes

Obra destinada a estabelecer ligação entre margens opostas de um curso d'água.

### 6.2 Viaduto

Obra destinada à transposição de obstáculo como vale seco, avenidas, rodovias, ferrovias, etc.

### 6.3 Pontilhão

A diferença entre ponte e pontilhão está basicamente no tamanho dos vãos livres. Para pontilhão comumente adota-se estrutura com comprimento de vão igual ou inferior a 6 metros. Por consequência do tamanho, um pontilhão não contém todo o conjunto de elementos estruturais, quando comparado a uma ponte.

### 6.4 Passarela

São estruturas destinadas à transposição segura de pedestres e ciclistas, em geral estreitas, construídas sobre ruas, estradas ou rodovias. Há ainda casos em que a necessidade é transpor animais silvestres em segurança. Estas estruturas podem ser consideradas passarelas, mas também não se descarta que sejam como viadutos, dada a complexidade envolvida no projeto.

A norma do DER-SP IP-DE-C00/004 Projeto de Passarela para Pedestres orienta quanto às premissas de projeto.

### 6.5 Túnel

Túneis são passagens subterrâneas ou subaquáticas construídas para permitir ou transpor os obstáculos que se apresentam no traçado de uma rodovia, ferrovia, ou ainda em infraestrutura urbana como a implantação do metrô.

### 6.6 Definições

Uma OAE, de maneira geral, pode ser dividida em conjunto de elementos, como dito nos subitens a seguir.

**a) Tabuleiro:** de maneira simples, o tabuleiro de uma ponte é a parte da estrutura sobre a qual transitam veículos, pedestres, ciclistas ou trens.

O tabuleiro pode ser dos mais diversos materiais, como concreto, aço ou madeira, isso varia de acordo com o carregamento previsto para a obra.

**b) Superestrutura:** a superestrutura é geralmente associada a um conjunto de elementos como laje, vigas longarinas e transversinas que são responsáveis por transmitirem as cargas verticais e horizontais aos apoios.

**c) Mesoestrutura:** a mesoestrutura de uma ponte relaciona-se com o conjunto de elementos intermediários, que tem a função de transmitir as cargas advindas da superestrutura para a infraestrutura. Geralmente são elementos como pilares, vigas travessas e de travamento.

**d) Infraestrutura:** a infraestrutura de uma ponte é o conjunto de elementos que tem a função de transmitir ao solo os esforços advindos da mesoestrutura. É ainda responsável por proporcionar estabilidade estrutural para a OAE.

## 6.7 Principais tipos de pontes

As OAEs podem ser projetadas, assumindo vários arranjos estruturais. A solução a ser implantada, geralmente, está associada a um conjunto de variáveis, como tamanho dos vãos a ser vencidos, interferências existentes, valor do metro quadrado, etc. A seguir são apresentados os principais arranjos.

**a) Pontes em viga:** este arranjo acontece quando as cargas advindas da laje são transmitidas aos apoios através de vigas longarinas longitudinais, geralmente contraventadas por vigas transversinas. É comum que em estruturas isostáticas as vigas sejam pré-moldadas, sendo apenas içadas na posição depois de prontas.



**b) Pontes em arco:** este arranjo tem como característica o arco que tem a função de transmitir os esforços advindos da laje para os apoios. É uma solução que praticamente trabalha na compressão e, por isso são capazes de suportar grandes carregamentos.



**c) Ponte pênsil:** a ponte pênsil, também conhecida como ponte suspensa é um tipo em que o tabuleiro é sustentado por cabos ancorados em torres posicionadas nas extremidades da ponte. Esta solução é muito usada para vencer longos vãos.





**d) Pontes estaiadas:** a ponte estaiada acontece quando o tabuleiro é sustentado por cabos inclinados ancorados nos pilares ou mastros. Desta forma, é possível vencer longos vãos com menor complexidade e material empregado quando comparado às soluções de vãos suspensos tradicionais.



**e) Pontes em balanços sucessivos:** as pontes em balanços sucessivos têm sua construção realizada por seções que se estendem progressivamente, a partir de pilares ou suportes imitando um balanço. Esta solução é muito usada para construir sobre obstáculos como rios e vales, ou em outro cenário em que haja uma interferência que não pode ser alterada.



**f) Pontes em caixão perdido:** este arranjo estrutural é moldado por um caixão de forma, que permanece como parte integrante da estrutura após a concretagem. É um método muito útil e que tem um bom equilíbrio estrutural do ponto de vista dos esforços, inclusive de torção.



No Brasil, ainda é comum encontrar obras que não têm estruturas de encontro, neste caso o terrapleno faz a sua interface diretamente na superestrutura comumente no que se denomina balanços longitudinais das OAEs. Contudo, esta realidade vem tornando-se ultrapassada, pois os projetos mais recentes, além de contemplarem estruturas de encontro, contam também com lajes de transição ou aproximação. Essa solução foi necessária, uma vez que os aterros eram mal compactados, sem proteções adequadas e acabavam tendo um assentamento, fazendo com que a ponte passasse a receber os impactos decorrentes do tráfego no local.

## 6.8 Inspeção, monitoramento e conservação de OAE's

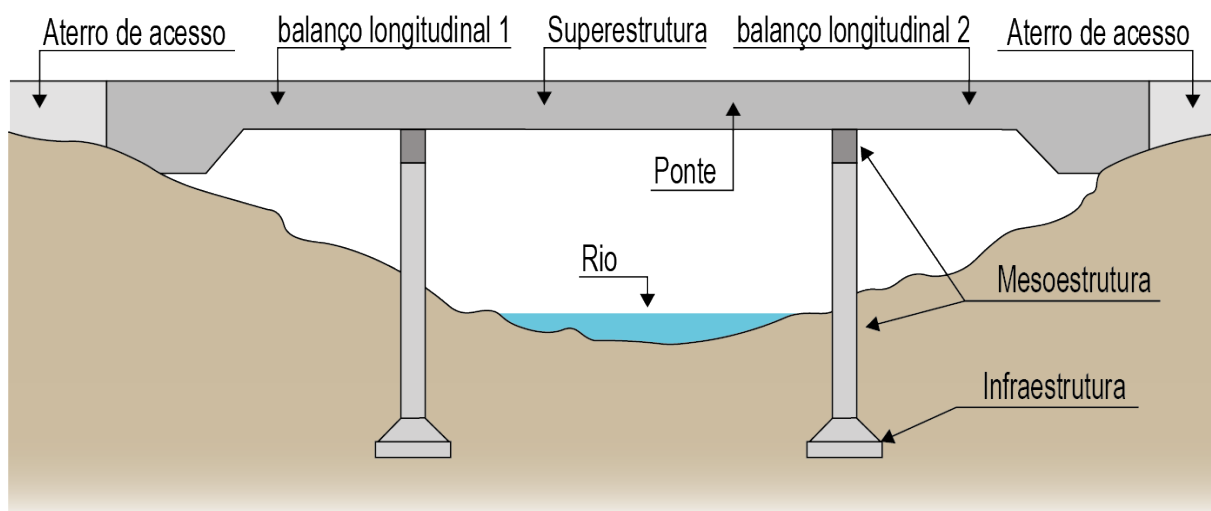
### 6.8.1 Tipos de inspeção

A norma da ABNT NBR 9452 apresenta os seguintes tipos de inspeção: cadastral, rotineira, especial e extraordinária. Abaixo os apresentamos.

#### a) Inspeção cadastral

É uma inspeção que deve ser efetuada após a conclusão da implantação da OAE, ou em outros casos assim que esta obra se integra





a um sistema viário. Esta inspeção também deve acontecer sempre que uma obra tiver suas características alteradas, seja em suas dimensões, reforço ou mudança em sua concepção estrutural.

#### **b) Inspeção rotineira**

A inspeção rotineira é de acompanhamento periódico e deve acontecer anualmente, ou seja, deverá repetir-se em um período não superior a um ano em relação a última executada. O intuito desta inspeção é acompanhar a evolução das anomalias observadas em trabalhos anteriores e novas ocorrências.

#### **c) Inspeção especial**

A inspeção especial deve ser detalhada, trazendo os pormenores da obra tanto quanto possível. Todos os elementos estruturais da obra devem ser inspecionados e cadastrados geometricamente, de tal forma a fornecer, com riqueza de detalhes, a concepção estrutural do ativo. Nela pode ser necessário a realização de ensaios para diagnósticos e caracterização dos materiais.

#### **d) Inspeção extraordinária**

É uma inspeção que acontece por demandas não programadas como a necessidade de inspecionar um elemento ou parte de uma OAE, por conta de uma ocorrência de sinistro, seja por impacto de veículo, trem, embarcação, incêndio, ou eventos da natureza como enchentes, vendaval ou sismo.

### **6.8.2 Parâmetros de avaliação de OAES.**

As OAEs devem ser avaliadas segundo os parâmetros estrutural, funcional e de durabilidade, a NBR 9452 especifica quais os critérios devem ser avaliados em cada um deles.

#### **a) Parâmetros estruturais**

Os parâmetros estruturais são aqueles relacionados à segurança estrutural da OAE. Esses se relacionam capacidade portante e segurança estrutural, considerando os estados limites últimos e de serviço.

#### **b) Parâmetros funcionais**

Parâmetros funcionais são aqueles relacionados aos fins a que a OAE se destina. Com isso, devem ser observados visibilidade, gabaritos horizontais e verticais, além de proporcionar conforto e segurança para os usuários. Isso resulta em guarda-corpos íntegros e com altura adequada, barreiras rígidas, defensas metálicas na entrada e saída da OAE, sinalização adequada e pista de rolamento livre de depressões e buracos.

#### **c) Parâmetros de durabilidade**

Este parâmetro relaciona-se com a vida útil residual da OAE. Logo, as anomalias que afetam a durabilidade como baixo cobrimento, corrosão, fissuras, erosões nos taludes de encontros etc., tendem a reduzir a vida útil residual da OAE. Este parâmetro também precisa levar em consideração a classe de agressivi-

dade ambiental em que a obra está inserida.

### 6.8.3 Critérios de notas

Para cada um dos parâmetros avaliados são atribuídas notas que vão de 0 a 5, segundo a NBR 9452:2023 em seu item 5.2 tabela 1, sendo 0 emergencial, 1 crítica, 2 ruim, 3 regular, 4 boa e 5 excelente.

Este range é utilizado para todos os tipos de inspeções mencionadas neste documento, mesmo cada uma delas tendo as suas especificidades.

### 6.8.4 Monitoramento

Para implantar o monitoramento é preciso definir parâmetros, sobre os quais se estabelece critério de aceitação ou não.

Como o SMR tende a ser voltado para a rotina de conservação, entende-se não ser de sua

competência matérias como reforços e adequações estruturais, alargamento, entre outras que exijam grande empenho de estudos, projetos, análises etc. Dito de outro modo, ações de conserva em OAEs serão aquelas que visam garantir os critérios de durabilidade funcional e estrutural para a capacidade portante de projeto da OAE.

Dentro dos critérios de avaliação da NBR 9452:2023, entende-se como aceitável para o SMR uma obra que atinja, nos critérios de durabilidade, funcional e estrutural, a nota 4 “Boa”. Isso pode ser verificado pelas inspeções rotineiras que acontecem anualmente, ou ainda, por outros meios que o DER julgar cabíveis a depender de cada situação.

Os critérios da norma e que serão atribuídos anualmente pelas inspeções rotineiras constam nas tabelas a seguir.

Conceito estrutural estabelecido pela Norma NBR 9452:2023		
Nota	Condição	Caracterização funcional avaliada na inspeção rotineira
5	Excelente	A estrutura se encontra em condições satisfatórias, apresentando defeitos irrelevantes e isolados.
4	Boa	A estrutura apresenta danos de baixa gravidade, localizados em pequenas áreas, sem comprometer a segurança estrutural.
3	Regular	Há danos que podem vir a gerar deficiência estrutural, mas não há sinais de comprometimento da estabilidade da obra. Recomenda-se acompanhamento dos problemas.
2	Ruim	Há danos comprometendo a segurança estrutural da OAE sem aparente risco iminente de colapso. Sua evolução pode levar ao colapso estrutural. A OAE necessita de intervenções significativas.
1	Crítica	Há danos gerando grave insuficiência estrutural na OAE. Há elementos estruturais em estado crítico, com risco tangível de colapso estrutural localizado. A OAE necessita de intervenção imediata, podendo ser necessária restrição de carga, interdição parcial, escoramento provisório, instrumentação associada ou não.
0	Emergencial	Há elementos estruturais principais colapsados, evoluindo para instabilidade da estrutura. É necessária a interdição total, até que haja avaliação e reclassificação por consultoria especializada ou intervenção.

### Conceito de funcionalidade estabelecido pela Norma NBR 9452:2023

Nota	Condição	Caracterização funcional avaliada na inspeção rotineira
5	Excelente	A OAE apresenta segurança e conforto aos usuários.
4	Boa	A OAE apresenta pequenos danos que não chegam a causar desconforto ou insegurança ao usuário.
3	Regular	A OAE apresenta desconforto ao usuário, com defeitos que requerem ações de médio prazo.
2	Ruim	OAE com funcionalidade visivelmente comprometida com riscos de segurança ao usuário, requerendo intervenções de curto prazo.
1	Crítica	A OAE apresenta condições funcionais limitadas de utilização em regiões localizadas.
0	Emergencial	A OAE não apresenta condições funcionais de utilização. A OAE deve ser interditada.

### Conceito de durabilidade estabelecido pela Norma NBR 9452:2023

Nota	Condição	Caracterização funcional avaliada na inspeção rotineira
5	Excelente	A OAE se encontra em condições satisfatórias, apresentando defeitos irrelevantes e isolados.
4	Boa	A OAE apresenta pequenas e poucas anomalias, que não comprometem sua vida útil, em região de baixa agressividade ambiental.
3	Regular	A OAE apresenta anomalias de moderada gravidade que comprometem sua vida útil, em região de moderada a alta agressividade ambiental. A OAE apresenta de moderadas a muitas anomalias que comprometem a sua vida útil em região de baixa agressividade ambiental.
2	Ruim	A OAE apresenta de moderadas a muitas anomalias, que comprometem sua vida útil, em região de alta agressividade ambiental. A OAE apresenta muitas anomalias, que comprometem sua vida útil, em região de baixa agressividade ambiental.
1	Crítica	A OAE se encontra em elevado grau de deterioração em regiões localizadas, apontando problema já de risco estrutural e/ou funcional, requerendo intervenção imediata, podendo ser necessárias restrição de carga e interdição parcial ao tráfego.
0	Emergencial	A OAE se encontra em elevado grau de deterioração, gerando grave insuficiência estrutural e/ou funcional, requerendo intervenção emergencial e interdição total.

Diretamente relacionado às notas da tabela anterior, foram estabelecidos ações e prazos que deverão demandar serviços de Conservação por parte do SMR como pode ser verificado na Tabela sequencialmente apresentada:

Nota	Características estabelecidas - Estrutural	Ações do SMR
0	OAE deve ser interditada.	<b><u>Ação imediata do SMR</u></b> interditar a obra e contratar empresa de consultoria especializada para estudos e projetos necessários.
1	A OAE necessita intervenção imediata.	<b><u>Ação imediata do SMR</u></b> interditar parcialmente e prover escoramento da obra. Contratar empresa de consultoria especializada para decidir ações futuras.
2	OAE necessita de intervenções significativas. Ação de conservação a curto prazo.	<b><u>Ação de conservação a ser realizada pelo SMR em até 6 meses</u></b> de forma a requalificar a OAE para a nota 5. Faz-se necessária a contratação de empresa de consultoria especializada para elaboração de projeto de recuperação.
3	OAE tem anomalias que podem gerar deficiência estrutural. Necessita de intervenções a médio prazo.	<b><u>Ação de conservação a ser realizada pelo SMR em até 1 ano</u></b> de forma a requalificar a OAE para a nota 5 - Excelente.
4	OAE está em boas condições de utilização. Ação de conservação a longo prazo.	<b><u>Ação de conservação a ser realizada pelo SMR</u></b> de forma a requalificar a OAE para a nota 5 - Excelente.
5	OAE em condições satisfatórias.	Prosseguir com rotina de inspeções.

Nota	Características estabelecidas - Funcional	Ações do SMR
0	OAE não apresenta condições funcionais de utilização e deve ser interditada.	<b><u>Ação imediata do SMR</u></b> interditar a obra e contratar empresa de consultoria especializada para estudos e projetos necessários.
1	A OAE apresenta condições funcionais limitadas de utilização. Necessita intervenção imediata.	<b><u>Ação imediata do SMR</u></b> interditar parcialmente e isolar área de risco ao usuário. Contratar empresa de consultoria especializada para decidir ações futuras.
2	OAE oferece risco ao usuário. Ação de conservação a curto prazo.	<b><u>Ação de conservação a ser realizada pelo SMR em até 6 meses</u></b> de forma a requalificar a OAE para a nota 5. Pode ser necessária a contratação de empresa de consultoria especializada para elaboração de projeto de adequação funcional.



Nota	Características estabelecidas - Funcional	Ações do SMR
3	OAE apresenta desconforto ao usuário. Necessita de intervenções a médio prazo.	<b><u>Ação de conservação a ser realizada pelo SMR em até 1 ano</u></b> de forma a requalificar a OAE para a nota 5 - Excelente.
4	OAE não gera desconforto ou insegurança ao usuário. Ação de conservação a longo prazo.	<b><u>Ação de conservação a ser realizada pelo SMR</u></b> de forma a requalificar a OAE para a nota 5 - Excelente.
5	OAE apresenta segurança e conforto aos usuários.	Prosseguir com rotina de inspeções.

Nota	Características estabelecidas - Durabilidade	Ações do SMR
0	OAE deve ser interditada.	<b><u>Ação imediata do SMR</u></b> interditar a obra e contratar empresa de consultoria especializada para estudos e projetos necessários.
1	A OAE necessita intervenção imediata.	<b><u>Ação imediata do SMR</u></b> interditar parcialmente com restrição de carga. Contratar empresa de consultoria especializada para decidir ações futuras.
2	OAE necessita de intervenções significativas. Ação de conservação a curto prazo.	<b><u>Ação de conservação a ser realizada pelo SMR em até 6 meses</u></b> de forma a requalificar a OAE para a nota 5. Pode ser necessária a contratação de empresa de consultoria especializada para elaboração de projeto de recuperação.
3	OAE tem anomalias que podem gerar deficiência estrutural. Necessita de intervenções a médio prazo.	<b><u>Ação de conservação a ser realizada pelo SMR em até 1 ano</u></b> de forma a requalificar a OAE para a nota 5 - Excelente.
4	OAE está em boas condições de utilização. Ação de conservação a longo prazo.	<b><u>Ação de conservação a ser realizada pelo SMR</u></b> de forma a requalificar a OAE para a nota 5 - Excelente.
5	OAE em condições satisfatórias.	Prosseguir com rotina de inspeções.

#### 6.8.5 Conservação de OAE's

Como abordado no item 6.2.1, as atividades de manutenção estrutural das Obras de Arte acontecerão através das Inspeções Rotineiras anuais, que desenvolverão uma sistemática de monitoramento das ações de Conservação realizadas e gerenciadas pelo SMR.

Este monitoramento terá frequência de 1 ano. Caso detectada alguma pendência de ação de conservação que não tenha sido realizada pelas equipes do SMR dentro de suas rotinas e frequências próprias, a obra terá uma nota inferior a 5 e demandará ao SMR as ações de Conservação necessárias e respectivos prazos sugeridos.

Ainda sobre os parâmetros e pelo fato de ser notável que uma vez adequados os parâmetros estrutural e de durabilidade, estes não serão um problema de rotina, resta assim o parâmetro funcional, que por ser relacionado aos usuários, tende a ter um desgaste maior. É consenso que ações de conservação são em geral voltadas para este parâmetro.

Assim, sugere-se que toda a sistemática de Conservação a ser realizada pelo SMR para as OAE's tenha como diretriz a manutenção de mínima **Nota 4** da NBR 9452:2023 que, em termos de Conservação devem representar **Condição Boa** para o **SMR** para os vários itens a serem mantidos. Para o critério funcional são desejáveis os seguintes padrões a serem mantidos em Conservação contínua:

Item	Padrão (Manutenção da Nota 4 da NBR 9452:2023 e Condição Boa para o SMR)
Drenagem	Drenagem eficiente sem causar formação de poças d'água, hidroplanagem e sem elementos rompidos.
Pista	Pista de rolamento (pavimento) sem causar desconforto ao rolamento (sem ondulações, deterioração, degraus ou com pequenas irregularidades).
Passeios	Passeios limpos e sem irregularidades, trincas, elementos rompidos; placas soltas.
Juntas	Juntas limpas, desobstruídas de sujeira, sem danificação, sem causar desconforto ao usuário.
Dispositivos de Segurança	(Guarda-corpo, guarda-rodas, barreira de segurança): dispositivos sem pontos danificados ou com pontos localizados, sem causar prejuízo à sua função de segurança.

Item	Padrão (Manutenção da Nota 5 do SIGOA e Condição Normal para o SMR)
Sinalização Vertical e Horizontal	Clara, visível e adequada.
Iluminação	Caso existente, em condições satisfatórias de funcionamento.
Utilidades Públicas	Caso existente, em condições de fixação e funcionamento satisfatórios.
Aparelhos de Apoio	Limpos e não obstruídos.
Terrenos junto à Função e Encontros	Limpos, com vegetação rasteira, sem detritos, estáveis e sem sinais de erosão.
Taludes	Protegidos, sem sinais de falhas e/ou deterioração.

Do ponto de vista de manutenção sugere-se que haja uma frequência própria de inspeção para as equipes de conservação do SMR, com periodicidade adequada dos itens de Conservação das OAE's a ser realizado pelo SMR, que proporcione um nível de excelência constante através das ações a serem estabelecidas, de tal forma que as inspeções anuais tendam

a conceituar as notas de conservação preferencial e constantemente com nota 4 – Boa.

### 6.8.6 Itens a serem inspecionados para as OAE's

Neste tópico são apresentados os itens a serem inspecionados, níveis de avaliação do estado de conservação e as respectivas defini-



ções para cada nível de avaliação de acordo com as divisões e subdivisões estruturais das OAE's.

Para cada caso, se estabelece a ação necessária a ser tomada pela equipe de conservação, seja a de apenas acompanhamento, seja a de realização de ações de conservação, seja a de informar através do SMR, para situações constatadas como críticas.

Os itens necessários para a execução dos serviços em OAE's estão descritos a seguir, con-

forme o local / elemento inspecionado, o tipo de avaliação e o nível de criticidade dessa avaliação.

Dentro destes itens são apresentados grupos de serviços, denominados “**Serviços tipo**”, os quais são necessários para a realização da atividade de conservação nas OAE's.

#### **6.8.6.1 Divisão 1 – Superestrutura da obra de arte**

##### **a) Tabuleiro face superior da obra de arte**

#### **LOCAL / ELEMENTO - Juntas (de encontro, intermediária e de dilatação)**

##### **Item a ser inspecionado: Limpeza**

Normal	as juntas estão limpas e desobstruídas.	Revisitar.
Atenção	as juntas apresentam acúmulo de detritos, materiais sólidos e/ou vegetação, por falta de limpeza.	Providenciar a limpeza conforme proposta de metodologia que consta na inspeção rotineira.
Crítico	não se caracteriza situação crítica para limpeza.	

##### **Item a ser inspecionado: Abertura ao longo do comprimento (paralelismo) e/ou desnivelamento de bordas**

Normal	a abertura e o nivelamento são constantes ao longo de todo o comprimento.	Revisitar.
Atenção	há indícios de aberturas diferenciadas e/ou desnivelamento ao longo do comprimento.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.
Crítico	há evidências nítidas de aberturas diferenciadas e/ou desnivelamento ao longo do comprimento.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

##### **Item a ser inspecionado: Estado dos elementos componentes (cantoneiras, bordas, material de preenchimento, etc)**

Normal	não existem elementos componentes deteriorados.	Revisitar.
Atenção	existem elementos componentes deteriorados, que podem ser substituídos ou reparados.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	junta totalmente danificada, sem possibilidade de reparo.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

## LOCAL / ELEMENTO - Pavimento (Flexível / Rígido)

### Item a ser inspecionado: Ondulações

Normal	não existem ondulações.	Revisitar.
Atenção	existem ondulações.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	existem ondulações que comprometem a pista, os guarda-rodas e/ou a drenagem.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.

### Item a ser inspecionado: Deterioração

Normal	não existem cavidades e/ou indícios de deterioração.	Revisitar.
Atenção	existem pequenas cavidades e/ou indícios de deterioração.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	o pavimento necessita ser refeito, tal a quantidade de cavidades e o estado de deterioração.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.

### Item a ser inspecionado: Degraus nas extremidades e/ou nas juntas

Normal	não existem ou são desprezíveis os desníveis.	Revisitar.
Atenção	existem desníveis, que podem ser minimizados com reparos.	Executar reparos em pavimento flexível / rígido conforme serviços propostos na Tabela de Serviços de Conservação - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	degraus consideráveis que podem provocar acidentes.	Executar reparos em pavimento flexível / rígido conforme serviços propostos na Tabela de Serviços de Conservação. - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.





## LOCAL / ELEMENTO - Passeios

### Item a ser inspecionado: **Limpeza e crescimento de vegetação**

Normal	os passeios estão limpos, sem vegetação.	Revisitar.
Atenção	apresenta acúmulo de detritos, materiais ou vegetação.	Providenciar a limpeza conforme proposta de metodologia que consta na inspeção rotineira.
Crítico	não se caracteriza situação crítica para limpeza.	

### Item a ser inspecionado: **Trincas, buracos, placas soltas ou quebradas**

Normal	Não apresentam trincas visíveis, buracos, placas soltas ou quebradas.	Revisitar.
Atenção	Apresentam pontos localizados com trincas, buracos, placas soltas ou quebradas.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	Apresentam problemas generalizados de trincas, buracos, placas soltas ou quebradas.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

### Item a ser inspecionado: **Estado do concreto**

Normal	as peças, não apresentam concreto deteriorado e nem armaduras expostas.	Revisitar.
Atenção	apresentam concreto deteriorado sem armadura exposta.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	apresentam concreto deteriorado com presença de armaduras expostas ou corroídas.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

**LOCAL / ELEMENTO - Guarda-corpo / defesa metálica**
**Item a ser inspecionado: Alinhamento (vertical e longitudinal) e falta de elementos**

Normal	não há desvios de verticalidade, desalinhamento longitudinal ou falta de elementos.	Revisitar.
Atenção	existem desvios de elementos, porém podem ser recuperados. Não há falta de elementos.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	existem desvios e/ou falta de elementos provocados por acidentes, que justificam a sua substituição.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.

**Item a ser inspecionado: Estado dos elementos metálicos**

Normal	não há falta e nem falhas na pintura de proteção, indícios de corrosão, nem falhas de fixação.	Revisitar.
Atenção	há pontos ou pequenas áreas com corrosão superficial, falta ou falhas na pintura de proteção e falhas nas fixações dos elementos.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	sem pintura de proteção, corroídos, com fixação comprometida e/ou deformados por impacto.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.

**Item a ser inspecionado: Estado dos elementos de concreto**

Normal	as peças, não apresentam concreto deteriorado e nem armaduras expostas.	Revisitar.
Atenção	apresentam concreto deteriorado sem deixar armadura exposta.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	apresentam concreto deteriorado com presença de armaduras expostas.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.



#### LOCAL / ELEMENTO - Guarda-rodas

Item a ser inspecionado: **Alinhamento longitudinal e estado**

Normal	alinhado, sem sinais de deterioração.	Revisitar.
Atenção	apresenta pequenos desalinhamentos e/ou início de deterioração que, se no momento não comprometem sua funcionalidade, poderão vir a comprometer com o agravamento.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	apresenta desalinhamentos acentuados ou abruptos e acentuados desgastes, com exposição de armaduras, fissuras muito abertas e frequentes ou outras anomalias que comprometem a funcionalidade.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

#### LOCAL / ELEMENTO - Barreira de segurança

Item a ser inspecionado: **Alinhamento (vertical e longitudinal) e falta de elementos**

Normal	não há desvios de verticalidade, desalinhamento longitudinal ou falta de elementos.	Revisitar.
Atenção	existem desvios de elementos, porém podem ser recuperados. Não há falta de elementos.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	existem desvios e/ou falta de elementos provocados por acidentes, que justificam a sua substituição.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.

## LOCAL / ELEMENTO - Barreira de segurança

### Item a ser inspecionado: Estado dos elementos metálicos

Normal	não há falta e nem falhas na pintura de proteção, indícios de corrosão, nem falhas de fixação.	Revisitar.
Atenção	há pontos ou pequenas áreas com corrosão superficial, falta ou falhas na pintura de proteção e falhas nas fixações dos elementos.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	sem pintura de proteção, corroídos, com fixação comprometida e/ou deformados por impacto.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.

### Item a ser inspecionado: Estado dos elementos de concreto

Normal	as peças, em todas as faces e extensão, não apresentam concreto deteriorado e nem armaduras expostas.	Revisitar.
Atenção	apresentam concreto deteriorado sem deixar armadura exposta.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas
Crítico	apresentam concreto deteriorado com presença de armaduras expostas.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

## LOCAL / ELEMENTO - Sistema de drenagem da pista

### Item a ser inspecionado: Limpeza

Normal	drenagem não obstruída, isenta de detritos.	Revisitar.
Atenção	drenagem parcial ou totalmente obstruída por falta de limpeza.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.



## LOCAL / ELEMENTO - Sistema de drenagem da pista

### Item a ser inspecionado: **Limpeza**

Crítico	inoperante, apesar de estar sendo limpa regularmente.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.
---------	---	--

### Item a ser inspecionado: **Rompimentos de elementos**

Normal	nenhum caso de elementos rompidos.	Revisitar.
Atenção	existem elementos rompidos ou danificados.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	elementos rompidos sem causa conhecida.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

### Item a ser inspecionado: **Indícios de empoçamento**

Normal	não existem indícios de empoçamento de água.	Revisitar.
Atenção	existem indícios de empoçamento de água depressões, cavidades, deterioração do pavimento.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	apesar de já ter sido reparado, há recorrência de indícios de empoçamento de água.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

## LOCAL / ELEMENTO - Sinalização Horizontal

### Item a ser inspecionado: **Estado de faixas delimitadoras e dispositivos refletivos**

Normal	existe sinalização, é adequada, está clara e visível.	Revisitar.
Atenção	existe sinalização, porém necessita de manutenção e/ou complementação.	Fazer manutenção do elemento conforme serviços propostos na Tabela de Serviços de Conservação. - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	não existe sinalização.	Comunicar ao setor técnico responsável da Regional.

## LOCAL / ELEMENTO - Sinalização vertical

Item a ser inspecionado: **Estado das Placas e do Balizamento Refletivo**

Normal	existe sinalização e está visível, legível e adequada.	Revisitar.
Atenção	existe sinalização, porém necessita de manutenção e/ou complementação.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	não existe sinalização.	Comunicar ao setor técnico responsável da Regional.

## LOCAL / ELEMENTO - Iluminação

Item a ser inspecionado: **Estado de lâmpadas e postes**

Normal	a iluminação não é necessária ou existe, as lâmpadas estão boas e os postes intactos.	Revisitar.
Atenção	existe iluminação, porém existem lâmpadas queimadas ou faltantes e postes danificados.	Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	a iluminação é necessária e não existe.	Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.

## LOCAL / ELEMENTO - Utilidades públicas

Item a ser inspecionado: **Estado dos elementos e das fixações**

Normal	não há elementos deteriorados.	Revisitar.
Atenção	existem indícios de deterioração nos elementos ou fixações.	Acionar o órgão responsável.
Crítico	Deterioração avançada nos elementos ou fixações.	Acionar o órgão responsável.



## b) Tabuleiro Face Inferior

### LOCAL / ELEMENTO - Juntas (de encontro, intermediária e de dilatação)

#### Item a ser inspecionado: **Limpeza**

Normal	as juntas estão limpas e desobstruídas.	Revisitar.
Atenção	as juntas apresentam acúmulo de detritos, materiais sólidos e/ou vegetação, por falta de limpeza.	Providenciar a limpeza conforme proposta de metodologia que consta na inspeção rotineira.
Crítico	não se caracteriza situação crítica para limpeza.	

#### Item a ser inspecionado: **Abertura ao longo do comprimento (paralelismo) e/ou desnivelamento de bordas**

Normal	a abertura e o nivelamento são constantes ao longo de todo o comprimento.	Revisitar.
Atenção	há indícios de aberturas diferenciadas e/ou desnivelamento ao longo do comprimento.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.
Crítico	há evidências nítidas de aberturas diferenciadas e/ou desnivelamento ao longo do comprimento.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

#### Item a ser inspecionado: **Estado dos elementos componentes (cantoneiras, bordas, material de preenchimento, etc.)**

Normal	não existem elementos componentes deteriorados.	Revisitar.
Atenção	existem elementos componentes deteriorados, que podem ser substituídos ou reparados.	Fazer manutenção do elemento conforme serviços propostos na Tabela de Serviços de Conservação. - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	junta totalmente danificada, sem possibilidade de reparo.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

### 6.8.6.2 Divisão 2 – Mesoestrutura

LOCAL / ELEMENTO - Aparelhos de apoio		
Item a ser inspecionado: <b>Existência e Limpeza</b>		
Normal	existem e se apresentam limpos e livres.	Revisitar.
Atenção	existem, porém apresentam sinais de umidade, falta de limpeza e/ou indícios de bloqueamento.	Providenciar a limpeza conforme proposta de metodologia que consta na inspeção rotineira.
Crítico	Não foi possível visualização por total obstrução.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

### 6.8.6.3 Divisão 3 – Infraestrutura

LOCAL / ELEMENTO - Terreno junto à fundação		
Item a ser inspecionado: <b>Limpeza</b>		
Normal	o terreno encontra-se limpo, com vegetação rasteira e poucos detritos.	Revisitar.
Atenção	o terreno encontra-se tomado por vegetação densa, entulhos e/ou detritos acumulados.	Providenciar limpeza conforme serviços propostos na Tabela de Serviços de Conservação. - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	não se caracteriza situação crítica para limpeza.	
Item a ser inspecionado: <b>Desmoronamentos; existência de tocas de animais, descolamento junto à obra</b>		
Normal	o terreno, protegido ou não, apresenta-se estável, sem sinais de erosão ou outras anomalias típicas.	Revisitar.
Atenção	há sinais de anomalias localizadas (pequenas erosões, escorregamentos, trincas no solo, etc.) que se não tiverem seu progresso impedido, podem comprometer a estabilidade dos mesmos.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.



#### LOCAL / ELEMENTO - Terreno junto à Fundação

Item a ser inspecionado: **Desmoronamentos, existência de tocas de animais, descolamento junto à obra**

Crítico	o terreno já se encontra em estado avançado de deterioração, apresentando uma ou mais anomalias acentuadas	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.
---------	--	--

#### 6.8.6.4 Divisão 4 – Encontros

##### a) Subdivisão 4.1 – Estruturas de terra dos encontros

##### a.1) Talude

#### LOCAL / ELEMENTO - Drenagem

Item a ser inspecionado: **Eficiência e limpeza**

Normal	a drenagem é eficiente, está desobstruída e isenta de detritos.	Revisitar.
Atenção	a drenagem é aparentemente eficiente, porém está parcial ou totalmente obstruída por falta de limpeza.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	a drenagem é inoperante, apesar de estar sendo limpa regularmente.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

Item a ser inspecionado: **Rompimento de elementos**

Normal	nenhum caso de elemento rompido.	Revisitar.
Atenção	existem casos de elementos rompidos.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	há elementos rompidos que comprometem a operacionalidade da drenagem, provocados por causas desconhecidas.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

### LOCAL / ELEMENTO - Proteção do talude

#### Item a ser inspecionado: **Limpeza e estado**

Normal	a proteção dos taludes não apresenta sinais de falhas ou deterioração e encontra-se limpa.	Revisitar.
Atenção	apresenta falhas localizadas, alguns sinais de deterioração e/ou também alguns pontos com entulhos, ervas daninhas, etc.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	há falta ou falhas generalizadas na proteção dos taludes, acúmulo de entulhos e/ou existência generalizada de ervas daninhas, animais predadores, etc.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.

### LOCAL / ELEMENTO - Terreno do entorno da OAE

#### Item a ser inspecionado: **Limpeza**

Normal	o terreno encontra-se limpo, vegetação rasteira e poucos detritos.	Revisitar.
Atenção	o terreno encontra-se tomado por vegetação densa, entulhos e/ou detritos acumulados.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	não se caracteriza situação crítica para limpeza.	



#### LOCAL / ELEMENTO - Terreno do entorno da OAE

Item a ser inspecionado: **Estado (erosão, carreamento do solo, trincas no solo, escorregamentos, desmoronamentos, existência de tocas de animais, descolamento junto à obra)**

Normal	o terreno, protegido ou não, apresenta-se estável, sem sinais de erosão ou outras anomalias típicas.	Revisitar.
Atenção	há sinais de anomalias localizadas (pequenas erosões, escorregamentos, trincas no solo, etc.) que, se não tiverem seu progresso impedido, podem comprometer a estabilidade dos mesmos.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	o terreno já se encontra em estado avançado de deterioração, apresentando uma ou mais anomalias acentuadas.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

#### b) Aterro de aproximação

#### LOCAL / ELEMENTO - Drenagem

Item a ser inspecionado: **Eficiência e limpeza**

Normal	a drenagem é eficiente, está desobstruída e isenta de detritos.	Revisitar.
Atenção	a drenagem é aparentemente eficiente, porém está parcial ou totalmente obstruída por falta de limpeza.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	a drenagem é inoperante, apesar de estar sendo limpa regularmente.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

## LOCAL / ELEMENTO - Drenagem

Item a ser inspecionado: **Rompimento de elementos**

Normal	nenhum caso de elemento rompido.	Revisitar.
Atenção	existem casos de elementos rompidos.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	há elementos rompidos que comprometem a operacionalidade da drenagem, provocados por causas desconhecidas.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

## LOCAL / ELEMENTO - Proteção do aterro

Item a ser inspecionado: **Limpeza e estado**

Normal	a proteção dos taludes não apresenta sinais de falhas ou deterioração e encontra-se limpa.	Revisitar.
Atenção	apresenta falhas localizadas, alguns sinais de deterioração e/ou também alguns pontos com entulhos, ervas daninhas, etc.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	há falta ou falhas generalizadas na proteção dos taludes, acúmulo de entulhos e/ou existência generalizada de ervas daninhas, animais predadores, etc.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.



**LOCAL / ELEMENTO - Terreno do entorno**
**Item a ser inspecionado: Limpeza**

Normal	o terreno encontra-se limpo, com vegetação rasteira e poucos detritos.	Revisitar.
Atenção	o terreno encontra-se tomado por vegetação densa, entulhos e/ou detritos acumulados.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	não se caracteriza situação crítica para limpeza.	

**Item a ser inspecionado: Estado (erosão; carreamento do solo; trincas no solo, escorregamentos, desmoronamentos, existência de tocas de animais; descolamento junto à obra)**

Normal	o terreno, protegido ou não, apresenta-se estável, sem sinais de erosão ou outras anomalias típicas.	Revisitar.
Atenção	há sinais de anomalias localizadas (pequenas erosões, escorregamentos, trincas no solo, etc.) que, se não tiverem seu progresso impedido, podem comprometer a estabilidade dos mesmos.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	o terreno já se encontra em estado avançado de deterioração, apresentando uma ou mais anomalias acentuadas.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

### c) Contenção (terra armada, gabião, etc)

#### LOCAL / ELEMENTO - Drenagem do sistema de contenção

##### Item a ser inspecionado: **Eficiência e limpeza**

Normal	a drenagem é eficiente, está desobstruída e isenta de detritos.	Revisitar.
Atenção	a drenagem é aparentemente eficiente, porém está parcial ou totalmente obstruída por falta de limpeza.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	a drenagem é inoperante, apesar de estar sendo limpa regularmente.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

##### Item a ser inspecionado: **Rompimento de elementos**

Normal	nenhum caso de elemento rompido.	Revisitar.
Atenção	existem casos de elementos rompidos.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	há elementos rompidos que comprometem a operacionalidade da drenagem, provocados por causas desconhecidas.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.



#### LOCAL / ELEMENTO - Proteção do sistema de contenção

##### Item a ser inspecionado: **Limpeza e estado**

Normal	a proteção dos taludes não apresenta sinais de falhas ou deterioração e encontra-se limpa.	Revisitar.
Atenção	apresenta falhas localizadas, alguns sinais de deterioração e/ou também alguns pontos com entulhos, ervas daninhas, etc.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	há falta ou falhas generalizadas na proteção dos taludes, acúmulo de entulhos e/ou existência generalizada de ervas daninhas, animais predadores, etc.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.

#### LOCAL / ELEMENTO - Terreno do sistema de contenção

##### Item a ser inspecionado: **Limpeza**

Normal	o terreno encontra-se limpo, com vegetação rasteira e poucos detritos.	Revisitar.
Atenção	o terreno encontra-se tomado por vegetação densa, entulhos e/ou detritos acumulados.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	não se caracteriza situação crítica para limpeza.	

### LOCAL / ELEMENTO - Terreno do sistema de contenção

Item a ser inspecionado: **Estado (erosão, carreamento do solo, trincas no solo; escorregamentos; desmoronamentos, existência de tocas de animais, descolamento junto à obra)**

Normal	o terreno, protegido ou não, apresenta-se estável, sem sinais de erosão ou outras anomalias típicas.	Revisitar.
Atenção	há sinais de anomalias localizadas (pequenas erosões, escorregamentos, trincas no solo, etc.) que, se não tiverem seu progresso impedido, podem comprometer a estabilidade dos mesmos.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	o terreno já se encontra em estado avançado de deterioração, apresentando uma ou mais anomalias acentuadas.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

## b) Subdivisão 4.2 – Estruturas de Concreto dos Encontros

### b.1) Estruturas de Concreto dos Encontros

#### LOCAL / ELEMENTO - Drenagem

Item a ser inspecionado: **Limpeza**

Normal	desobstruída e isenta de indícios de deposição de detritos.	Revisitar.
Atenção	parcial ou totalmente obstruída por falta de limpeza.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	inoperante, por obstrução, apesar de estar sendo limpa regularmente.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

#### LOCAL / ELEMENTO - Drenagem

Item a ser inspecionado: **Rompimento de elementos**

Normal	nenhum caso de elemento rompido.	Revisitar.
--------	----------------------------------	------------



#### LOCAL / ELEMENTO - Drenagem

##### Item a ser inspecionado: **Rompimento de elementos**

Atenção existem casos de elementos rompidos. Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.

Crítico	há elementos rompidos que comprometem a operacionalidade da drenagem, provocados por causas desconhecidas.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.
---------	--	--

#### c) Cortinas dos Encontros

#### LOCAL / ELEMENTO - Drenagem

##### Item a ser inspecionado: **Limpeza**

Normal	desobstruída e isenta de indícios de deposição de detritos.	Revisitar.
Atenção	parcial ou totalmente obstruída por falta de limpeza.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	inoperante, por obstrução, apesar de estar sendo limpa regularmente.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

##### Item a ser inspecionado: **Rompimento de elementos**

Normal	nenhum caso de elemento rompido.	Revisitar.
Atenção	existem casos de elementos rompidos.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	há elementos rompidos que comprometem a operacionalidade da drenagem, provocados por causas desconhecidas.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.



### c) Subdivisão 4.3 - Acessos ao tabuleiro

#### LOCAL / ELEMENTO - Pavimento (flexível / rígido)

##### Item a ser inspecionado: Ondulações

Normal	não existem ondulações.	Revisitar.
Atenção	existem ondulações.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	existem ondulações que comprometem a pista, os guarda-rodas e/ou a drenagem.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.

##### Item a ser inspecionado: Deterioração

Normal	não existem cavidades e/ou indícios de deterioração.	Revisitar.
Atenção	existem pequenas cavidades e/ou indícios de deterioração.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	há elementos rompidos que comprometem a operacionalidade da drenagem, provocados por causas desconhecidas.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.

**LOCAL / ELEMENTO - Pavimento (flexível / rígido)****Item a ser inspecionado: Degraus nas extremidades e/ou nas juntas**

Normal	não existem ou são desprezíveis os desníveis.	Revisitar.
Atenção	existem desníveis, que podem ser minimizados com reparos.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	degraus consideráveis que podem provocar acidentes.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.

**LOCAL / ELEMENTO - Passeios****Item a ser inspecionado: Limpeza**

Normal	os passeios estão limpos.	Revisitar.
Atenção	apresenta acúmulo de detritos, materiais ou vegetação.	Providenciar a limpeza conforme proposta de metodologia que consta na inspeção rotineira.
Crítico	não se caracteriza situação crítica para limpeza.	

**Item a ser inspecionado: Trincas, buracos, placas soltas ou quebradas**

Normal	Não apresentam trincas visíveis, buracos, placas soltas ou quebradas.	Revisitar.
Atenção	Apresentam pontos localizados com trincas, buracos, placas soltas ou quebradas.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	Apresentam problemas generalizados de trincas, buracos, placas soltas ou quebradas.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

## LOCAL / ELEMENTO - Passeios

### Item a ser inspecionado: **Estado do concreto**

Normal	as peças não apresentam concreto deteriorado e nem armaduras expostas.	Revisitar.
Atenção	apresentam concreto deteriorado sem armadura exposta.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	apresentam concreto deteriorado com presença de armaduras expostas ou corroídas.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

## LOCAL / ELEMENTO - Guarda-corpo / defesa metálica

### Item a ser inspecionado: **Alinhamento (vertical e longitudinal) e falta de elementos**

Normal	não há desvios de verticalidade, desalinhamento longitudinal ou falta de elementos.	Revisitar.
Atenção	existem desvios de elementos, porém podem ser recuperados. Não há falta de elementos.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	existem desvios e/ou falta de elementos provocados por acidentes, que justificam a sua substituição.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.

**LOCAL / ELEMENTO - Guarda-corpo / defesa metálica****Item a ser inspecionado: Estado dos elementos metálicos**

Normal	não há falta nem falhas na pintura de proteção, indícios de corrosão, nem falhas de fixação.	Revisitar.
Atenção	há pontos ou pequenas áreas com corrosão superficial, falta ou falhas na pintura de proteção e falhas nas fixações dos elementos.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	sem pintura de proteção, corroídos, com fixação comprometida e/ou deformados por impacto.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.

**Item a ser inspecionado: Estado dos elementos de concreto**

Normal	as peças não apresentam concreto deteriorado e nem armaduras expostas.	Revisitar.
Atenção	apresentam concreto deteriorado sem deixar armadura exposta.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	apresentam concreto deteriorado com presença de armaduras expostas.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

## LOCAL / ELEMENTO - Guarda corpo

### Item a ser inspecionado: **Alinhamento longitudinal e estado**

Normal	alinhado, sem sinais de deterioração.	Revisitar.
Atenção	apresenta pequenos desalinhamentos e/ou início de deterioração que, se no momento não comprometem sua funcionalidade, poderão vir a comprometer com o agravamento.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	apresenta desalinhamentos acentuados ou abruptos e acentuados desgastes, com exposição de armaduras, fissuras muito abertas e frequentes ou outras anomalias que comprometem a funcionalidade.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

## LOCAL / ELEMENTO - Barreira de segurança

### Item a ser inspecionado: **Alinhamento (vertical e longitudinal) e falta de elementos**

Normal	não há desvios de verticalidade, desalinhamento longitudinal ou falta de elementos.	Revisitar.
Atenção	existem desvios de elementos, porém podem ser recuperados. Não há falta de elementos.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	existem desvios e/ou falta de elementos provocados por acidentes, que justificam a sua substituição.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.



## LOCAL / ELEMENTO - Barreira de segurança

### Item a ser inspecionado: Estado dos elementos metálicos

Normal	não há falta nem falhas na pintura de proteção, indícios de corrosão, nem falhas de fixação.	Revisitar.
Atenção	há pontos ou pequenas áreas com corrosão superficial, falta ou falhas na pintura de proteção e falhas nas fixações dos elementos.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	sem pintura de proteção, corroídos, com fixação comprometida e/ou deformados por impacto.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.

### Item a ser inspecionado: Estado dos elementos de concreto

Normal	as peças, em todas as faces e extensão, não apresentam concreto deteriorado e nem armaduras expostas.	Revisitar.
Atenção	apresentam concreto deteriorado sem deixar armadura exposta.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	apresentam concreto deteriorado com presença de armaduras expostas.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

## LOCAL / ELEMENTO - Sistema de drenagem da pista

### Item a ser inspecionado: **Limpeza**

Normal	drenagem não obstruída, isenta de detritos.	Revisitar.
Atenção	existem elementos rompidos ou danificados, obstruídos total ou parcial.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	elementos rompidos sem causa conhecida.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

### Item a ser inspecionado: **Indícios de empoçamento**

Normal	não existem indícios de empoçamento de água.	Revisitar.
Atenção	existem indícios de empoçamento de água, depressões, cavidades, deterioração do pavimento.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	apesar de já ter sido reparado, há recorrência de indícios de empoçamento de água.	Comunicar SMR através de solicitação de inspeção extraordinária.

## LOCAL / ELEMENTO - Sinalização horizontal

### Item a ser inspecionado: **Estado de faixas delimitadoras e dispositivos refletivos**

Normal	existe sinalização, é adequada e está clara e visível.	Revisitar.
Atenção	existe sinalização, porém necessita de manutenção e/ou complementação.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	não existe sinalização.	Comunicar ao setor técnico responsável da Regional.

### LOCAL / ELEMENTO - Sinalização vertical

Item a ser inspecionado: **Estado das placas e do balizamento refletivo**

Normal	existe sinalização e está visível, legível e adequada.	Revisitar.
Atenção	existe sinalização, porém necessita de manutenção e/ou complementação.	Fazer manutenção do elemento conforme propostas de metodologias que constam na inspeção rotineira - Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	não existe sinalização.	Comunicar ao setor técnico responsável da Regional.

### LOCAL / ELEMENTO - Iluminação

Item a ser inspecionado: **Estado de lâmpadas e postes**

Normal	a iluminação não é necessária ou existe, as lâmpadas estão boas e os postes intactos.	Revisitar.
Atenção	existe iluminação, porém existem lâmpadas queimadas ou faltantes e postes danificados.	Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.
Crítico	a iluminação é necessária e não existe.	Comunicar ao setor técnico responsável da Regional que avaliará as ações mais adequadas a serem realizadas.

### LOCAL / ELEMENTO -Utilidades públicas

Item a ser inspecionado: **Estado dos elementos e das fixações**

Normal	não há elementos deteriorados.	Revisitar.
Atenção	existem indícios de deterioração nos elementos ou fixações.	Acionar o órgão responsável.
Crítico	Deterioração avançada nos elementos ou fixações.	Acionar o órgão responsável.

## 6.9 Túneis

O National Tunnel Inspection Standards (NTIS) – (Padrões nacionais de inspeção de túnel dos Estados Unidos da América) define um túnel como: “uma via fechada para tráfego de veículos motorizados com acesso de veículos limitado a portais, independentemente do tipo de estrutura ou método de construção, que requer, com base na determinação do proprietário, considerações especiais de projeto para incluir iluminação, ventilação, sistemas de proteção contra incêndio e capacidade de saída de emergência. Esta definição é consistente com a definição usada pela American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO); e pretende captar as estruturas visadas por este novo regulamento. O DNIT define túnel como galeria subterrânea de passagem de uma via de transporte ou canalização.

Túneis são estruturas que requerem, com base na determinação do proprietário / gestor, considerações especiais de projeto que podem incluir iluminação, ventilação, sistemas de proteção contra incêndio e capacidade de saída de emergência.

### 6.9.1 Inventário túneis

Para rastrear as condições dos túneis é importante estabelecer um banco de dados que contenha todo o inventário inicial do túnel e dados de inspeção. Os dados de inventário e inspeção permitirão que padrões de deficiências de túneis sejam identificados e rastreados, o que ajudará a garantir a segurança pública.

O túnel a ser inventariado deve ser devidamente identificado, com informações da localização (rodovia, quilômetro de início e fim, georreferenciadas). Ano de construção e histórico de intervenções; número total de faixas, VDM.

O comprimento do desvio devido a um acidente, se existe isolamento entre as pistas de diferente sentido, de maneira que haveria a possibilidade de utilização para desvio, ou se um incidente resultaria no fechamento de todos os emboques do túnel.

Se o túnel possui passagem para pedestre, ciclista e outras informações que auxiliem na logística no caso de qualquer interrupção do tráfego em uma das faixas.

A classificação da rodovia onde está localizado o túnel.





Dados geométricos do túnel, como o seu comprimento e altura, largura de meio-fio a meio-fio e largura das calçadas à esquerda e à direita.

Histórico das inspeções que foram realizadas e seus tipos, intervalo de realizações e datas previstas: de rotina, especial, após um acidente, etc.

O relatório de inspeção deve relatar os fatos e apresentar o levantamento do serviço a ser feito, identificando a prioridade (necessidade, urgência e ramificações de “adiar por agora”).

## **6.9.2 Conservação de túneis**

A Conservação deve atender às seguintes premissas:

a) devem ser realizadas por técnicos especialistas em conservação, de modo a garantir a segurança dos usuários;

b) a conservação da estrutura civil deve ser acertada diretamente com a empresa especializada contratada, que deve definir, em função do projeto e utilização, os planos de conservação;

c) a supervisão da conservação deve estar a cargo de um engenheiro que responda pela equipe específica da operadora rodoviária, tendo contato direto com o Centro de Controle Operacional (CCO) do túnel;

d) as equipes devem ser treinadas para atender casos de emergência em todas as especialidades necessárias;

e) a sinalização viária fixa (vertical e horizontal) e a sinalização viária portátil (cones e painéis de mensagem fixa ou variável) devem estar adequadas;

f) recomenda-se a elaboração de um plano para procedimentos operacionais que definam prazos de atendimento;

g) deve ser desenvolvido um gerenciamento de emergências e de contingência para incêndios nos túneis, específico para cada túnel;

Sempre que for iniciado um serviço de conservação, o Centro de Controle Operacional precisa ser informado e indicar que o sistema se encontra em reparo.

### **6.9.2.1 Etapas da conservação**

A conservação compõe-se das etapas de:

- eliminação de pontos críticos e adoção de referências de qualidade (atividades x atendimento do cliente/usuário, plano de atendimento a falhas, definição de parâmetros de trabalho com o CCO, distribuição de tarefas, composição do efetivo, premissas básicas de contrato com os terceirizados);
- padronização das tarefas de conservação (inventário do sistema, histórico de ocorrências, pontos críticos, serviços programados);

Além destas premissas, são essenciais as tarefas de gerenciamento de conservação suportada pelo planejamento e controle, com informatização, gerenciamento dos materiais e peças de reposição, qualificação dos técnicos e controle de desempenho com estabelecimento de metas progressivas.

O planejamento dos serviços de conservação deve atender às peculiaridades do modelo operacional do túnel, identificando-se os riscos e as medidas de redução, além do conhecimento do seu sistema de segurança. Os ensaios e equipamentos a serem realizados devem ser cuidadosamente verificados se atendem às premissas de segurança.

Os maiores problemas de conservação de túneis incluem acessibilidade para conservação, minimizando a interrupção do tráfego, obtenção de componentes para sistemas elétricos e mecânicos obsoletos, vazamentos de água e drenagem, mantendo a tubulação de coleta de infiltração livre de depósitos minerais e de incrustações.

### **6.9.2.2 Conservação dos níveis de iluminação**

Para garantir um bom estado de conservação do sistema de iluminação e manter níveis ótimos, faz-se necessário realizar regularmente a limpeza das lâmpadas e luminárias, paredes e pavimento. Para que os níveis de visualização sejam garantidos é necessário um sistema de ventilação eficaz que remova fumaças, gases e partículas em suspensão que dispersem a luz. De preferência deve-se usar no in-



terior do túnel materiais para o teto, paredes e pavimento que sejam altamente reflexivos, sem brilho, de fácil limpeza e resistentes a condições adversas (poeira, fumaça, material de limpeza, vandalismo, etc) com a finalidade de maximizar a iluminação.

Deve-se prever a conservação periódica nos sistemas de câmeras para evitar acúmulo de fuligem em suas lentes.

Materiais de reduzida capacidade de reflexão de raios luminosos, como por exemplo o concreto, costumam causar problemas para o trânsito nos túneis e passagens inferiores pelo fato de proporcionarem baixo nível de iluminação, ocasionando, muitas vezes, acidentes na região do túnel. É importante que as paredes do túnel possuam capacidade reflexiva igual ou superior ao material utilizado no piso, de maneira a beneficiar o desempenho do sistema de iluminação do túnel, beneficiando a segurança dos condutores.

Sempre que possível, os painéis de revestimento de túnel devem ser constituídos de materiais resistentes à poeira, vandalismo, fuligem, fumaça etc, laváveis e recicláveis, evitando-se o revestimento de paredes do túnel diretamente com o concreto, principalmente em locais com elevado número de tráfego de caminhões, pois este material absorve a poeira e fuligem da combustão dos veículos e a superfície, que já é cinza, torna-se ainda mais escura ao longo do tempo, prejudicando o perfeito funcionamento do sistema de iluminação.

Recomenda-se realizar periodicamente ensaios nos equipamentos utilizados no túnel para a verificação das condições de conservação e funcionamento, nos mesmos moldes do início da operação comercial. Os sistemas críticos precisam ser testados, inclusive os planos de trabalho alternativos (contingências), simulando casos de falhas nos sistemas, inclusive falta de energia elétrica.

Os sistemas operacionais e seus equipamentos de combate a incêndio, emergência, segurança e primeiros socorros devem ser

conservados em perfeito estado de funcionamento, através de um rigoroso cronograma de manutenção.

Estruturas subterrâneas necessitam de serviços de conservação (conjunto de atividades necessárias para a garantia do seu desempenho satisfatório ao longo do tempo, ou seja, o conjunto de rotinas que tenham por finalidade o prolongamento da vida útil da obra, a um custo compensador) e, se necessário recuperação, uma vez que podem sofrer danos estruturais durante a sua construção, quando a obra fica parada e sem manutenção, ou durante a sua vida útil pelo desgaste natural ou ataque de água subterrânea.

### **6.9.2.3 Limpeza utilizada em tecnologias de tratamento de emissões**

A maioria dos sistemas de precipitação eletrostática requerem um procedimento regular de lavagem e limpeza das placas de coleta para remover partículas recolhidas, e manter a eficiência operacional. Processos convencionais ou ESP seco são eficazes na remoção de partículas entre 1 e 10 microns de diâmetro.

#### **■ Precipitadores eletrostáticos**

Os Precipitadores eletrostáticos (normalmente conhecidos como ESP's ou EP), utilizados no controle de emissão de partículas, são também recomendados para remover sujeiras e partículas nocivas presentes no ar em túneis rodoviários.

Este tipo de tratamento envolve três passos básicos:

- i. Aplicação de carga elétrica nas partículas a serem coletadas através de descargas elétricas de alta voltagem;
- ii. Coleta das partículas carregadas na superfície através de eletrodos carregados eletricamente com carga oposta;
- iii. Remoção das partículas coletadas por algum processo adequado.

Se o processo utilizado é o de precipitação eletrostática seca (ESP “seca”) as placas coletoras estão instaladas no solo para atrair as partículas de poeira carregadas e precisam ser pe-



riodicamente limpas por agitação mecânica para remover a poeira coletada, que em seguida cai em funis localizados logo abaixo.

Alguns sistemas convencionais de ESP's envolvem um processo de lavagem automático para a limpeza periódica das placas de coleta, e removem as partículas coletadas.

A precipitação eletrostática “úmida” difere da ESP seca, principalmente no mecanismo pelo qual os eletrodos de coleta são limpos, e as partículas coletadas são removidas, utilizando-se um processo de lavagem contínuo para limpar os eletrodos de coleta, em substituição da agitação mecânica adotada na ESP seca. O ambiente continuamente úmido também propicia um potencial favorável para a remoção total ou parcial de gases solúveis poluentes, e auxilia na retenção e remoção de partículas ultrafinas.

### **6.9.3 Problemas de conservação relacionados à idade**

Os problemas de conservação de túneis envolvem geralmente elevados custos, principalmente se a decisão de intervenção é protelada.

Precisa atender às premissas de segurança contra incêndio e aos requisitos de proteção do meio ambiente, como a demanda de qualidade do ar para ativar o equipamento de ventilação. Esses elementos recebem uma prioridade menor para recursos de conservação; por outro lado, eles não requerem que ela seja contínua.

Seria importante a verificação da aplicação de código e responsabilidade versus uso eficaz de recursos de conservação.

No topo da lista de problemas de conservação regularmente encontrados nos túneis que podem ser atribuídos à idade, estão os elementos do sistema de monitoramento defeituosos e obsoletos e a dificuldade em encontrar peças de reposição para o equipamento original. Outros problemas incluem:

- Controle de vazamentos de água nas juntas das paredes, principalmente na entra-

da e saída do túnel e outros problemas de drenagem. Precisa revisar falhas na impermeabilização. Juntas de expansão - Em geral, quando um túnel começa a vazar, a entrada não pode ser interrompida; portanto, a solução é controlar a entrada, não a interromper. O projeto de drenagem deve levar em consideração a necessidade futura de coletar a entrada de água canalizada para a base das paredes quando a impermeabilização eventualmente falhar. As saídas dos drenos superficiais precisam sofrer limpezas constantes, de forma a não interromper o caminho aberto para o fluxo de água.

- Também se recomenda a previsão de pontos de acesso à drenagem externa, com a finalidade de possibilitar o monitoramento de testes de funcionamento e serviços de manutenção. Os poços de visita, devem ser instalados com determinados intervalos de distância e possuir dimensões suficientes para permitir o abrigo adequado de operários de conservação.
- Manchas eventuais de umidade no concreto podem evidenciar uma possível ineficiência da drenagem de face ou da drenagem profunda. Inicialmente, deve ser feita a manutenção preventiva. Caso ocorram manchas de umidade na superfície do concreto, este deve ser perfurado para se verificar o motivo desta ocorrência. Pode ser instalado um dreno profundo adicional para eliminação da umidade local.
- Sistema elétrico e degradação da fiação, que pode ser evitado com um melhor design, componentes e instalação.
- Deterioração do concreto, principalmente da laje do teto. Corrosão da cobertura de reforço e vigas embutidas da rodovia e vazamento de anel nos poços de ventilação. As juntas devem ser limpas com aplicação de mastic sempre que for necessário.
- Atualização do hardware de controlador lógico programável.
- Revestimento cerâmico delaminado - repa-

ros de remendos são extremamente caros.

- Obstruções de superfície ao lavar as paredes.
- Dificuldade de limpeza das luminárias.
- Falha ou deterioração do suporte do conduíte. Ocorre a corrosão de conduítes e sistemas elétricos, principalmente nas áreas de tráfego e exaustão dos túneis.
- Equipamentos de ventilação e iluminação, muitas vezes obsoletos ou com necessidade de troca de correias e rolamentos. Os motores precisam ser periodicamente revisados e os rolamentos dos ventiladores, substituídos. Existe a possibilidade de substituir a transmissão por corrente, convertendo os ventiladores de acionamento por corrente para acionamento por correia.
- Grande necessidade de manutenção e atualização de sensores e componentes eletrônicos para vários equipamentos de monitoramento.
- Atualização de sinais de mensagem de fibra óptica para tecnologias mais atuais, como por exemplo, sinais de diodo emissor de luz (LED) que são compatíveis com o Protocolo Nacional de Comunicações de Transporte para Sistemas de Transporte Inteligente (ITS).
- Manter os dutos de ar livres de acúmulo de poeira e detritos principalmente estes últimos que poderão cair de uma altura considerável sobre os usuários.
- Dificuldade de compra de peças de repo-

sição para hidrantes antigos e a atualização para um design moderno seria um projeto dispendioso.

- Como medida para minimizar o tempo de inatividade, é possível adotar uma abordagem proativa para substituir alguns dos equipamentos à medida que atingem sua expectativa de vida, ou até identificar pequenos defeitos ou falhas, substituindo-os antes que se tornem graves, prolongando assim a vida útil do equipamento. Pode-se também empregar o uso de um programa de gerenciamento de conservação para auxiliar na realização de conservação e inspeções em todos os seus equipamentos e sistemas.

#### **6.8.4 Drenagem de face**

As saídas destes drenos devem sofrer limpezas constantes, de forma a não interromper o caminho aberto para o fluxo de água.

#### **6.8.5 Drenagem profunda**

Os drenos profundos devem ser verificados anualmente, da seguinte forma:

- Construa um êmbolo que penetre no DHP (a folga entre o êmbolo e o PVC do dreno deve ser de aproximadamente 1 mm);
- Injete água pelo êmbolo e, ao mesmo tempo, introduza-o até o final do dreno;
- Retire o êmbolo. Esta operação deve ser repetida diversas vezes, até a água, que sai logo após a retirada do êmbolo, estar translúcida.

## 7. SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA VIÁRIA

### 7.1 Sinalização

A sinalização rodoviária tem importância capital para a segurança e conforto dos usuários de rodovias e torna-se cada vez maior essa importância, à medida que o volume de tráfego cresce com o aumento da frota e da demanda.

A finalidade essencial dos sinais de trânsito é de transmitir aos usuários das rodovias, normas, instruções e informações visando à movimentação correta e segura dos veículos.

Os sinais são padronizados e transmitem mensagens claras e inteligíveis, sem possibilidade de interpretações variadas. Eles tem a função de orientar, informar, indicar, regulamentar, advertir, direcionar o sentido do fluxo, indicando rotas e alternativas aos usuários da rodovia.

Os sinais também transmitem limitações, proibições e mudanças nas condições de tra-

fegabilidade da via que possam vir a afetar a segurança dos usuários; serviços como hospitais, postos de serviços, praças de pedágio, balanças, localidades como municípios e destinos turísticos, e por fim mensagem de educação no trânsito, visando a conscientização e a redução de acidentes.

O DER-SP diferencia os termos: placa e sinal; sendo que o primeiro é o elemento físico onde são aplicados os sinais verticais e sinal é o conjunto de elementos gráficos e cores que são utilizados para informar os usuários das rodovias.

Esses termos e outras informações específicas sobre sinalização rodoviária podem ser consultados nos Manuais de Sinalização Rodoviária do DER-SP, nos Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito do DENATRAN e complementados por normas desenvolvidas pelo DER-SP e ABNT, podendo-se citar:

#### Normas de sinalização horizontal

##### **ABNT NBR 7396**

Sinalização horizontal viária - Material para sinalização - Terminologia

##### **ABNT NBR 16780**

Sinalização horizontal viária - Medição da resistência à derrapagem de uma superfície utilizando o pêndulo britânico

##### **ABNT NBR 16410**

Sinalização horizontal viária — Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento dinâmico com geometria de 15 m ou 30 m

##### **ABNT NBR 16307**

Sinalização horizontal viária - Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento manual com geometria de 30 m

##### **ABNT NBR 14723**

Sinalização horizontal viária — Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento manual com geometria de 15 m

##### **ABNT NBR 15438**

Sinalização horizontal viária — Tintas — Métodos de ensaio

## Normas de sinalização horizontal

### **ABNT NBR 15405**

Sinalização horizontal viária — Tintas — Procedimentos para execução da demarcação e avaliação

### **ABNT NBR 11862**

Sinalização horizontal viária — Tinta à base de resina acrílica

### **ET-DE-L00/020**

Sinalização horizontal viária — Tinta à base de resina acrílica emulsionada em água

### **ABNT NBR 1548**

Sinalização horizontal viária — Termoplásticos — Métodos de ensaio

### **ABNT NBR 15402**

Sinalização horizontal viária — Termoplásticos — Procedimentos para execução da demarcação e avaliação

### **ABNT NBR 15543**

Sinalização horizontal viária - Termoplástico alto-relevo aplicado pelo processo de extrusão mecânica

### **ET-DE-L00/017**

Sinalização horizontal viária - Termoplástico aplicado pelo processo de aspersão

### **ET-DE-L00/018**

Sinalização horizontal viária - Termoplástico aplicado pelo processo de extrusão

### **ABNT NBR 16039**

Sinalização horizontal viária - Termoplástico pré-formado para sinalização — Requisitos e métodos de ensaio

### **ABNT NBR 15870**

Sinalização horizontal viária - Plástico a frio à base de resinas metacrílicas reativas - Fornecimento e aplicação

### **ABNT NBR 15741**

Sinalização horizontal viária - Laminado elastoplástico para sinalização - Requisitos e métodos de ensaio

### **ABNT NBR 16184**

Sinalização horizontal viária - Esferas e microesferas de vidro — Requisitos e métodos de ensaio

## Normas de dispositivos auxiliares

### **ET-DE-L00/009**

Sinalização horizontal viária - Tachas refletivas viárias — Requisitos

### **ET-DE-L00/010**

Sinalização horizontal viária - Tachões refletivos viários - Requisitos e métodos de ensaio

Manual de Sinalização Rodoviária do DER-SP - Volume I

### **ET-DE-L00/015**

Segurança no tráfego – Dispositivo anti ofuscante





## Normas de sinalização vertical

### ET-DE-L00/004

Sinalização vertical viária — Placas

### ET-DE-L00/004

Sinalização vertical viária — Películas — Requisitos

### ABNT NBR 15426

Sinalização vertical viária — Método de medição da retrorrefletividade utilizando retrorrefletômetro portátil

### ET-DE-L00/001

Sinalização vertical viária — Placa de aço-carbono fina a frio não galvanizada, com pintura de acabamento

### ET-DE-L00/003

Sinalização vertical viária - Estrutura e fixação de placas em poliéster reforçado com fibras de vidro

### ABNT NBR 15649

Sinalização vertical viária - Chapas melamínico-fenólicas de alta pressão para confecção de placas de sinalização - Requisitos e métodos de ensaio

### ET-DE-L00/003

Sinalização vertical viária — Chapas planas de poliéster reforçado com fibras de vidro, para confecção de placas de sinalização — Requisitos e métodos de ensaio

### ABNT NBR 16179

Sinalização vertical viária — Chapas de alumínio composto para confecção de placas de sinalização — Requisitos e métodos de ensaio

### ET-DE-L00/006

Sinalização vertical viária — Suportes metálicos em aço para placas — Projeto e implantação

### ET-DE-L00/007

Sinalização vertical viária — Pórticos e semipórticos zincados — Projeto, montagem e manutenção

### ET-DE-L00/007

Sinalização vertical viária — Pórticos e semipórticos zincados por imersão a quente — Requisitos

### ET-DE-L00/006

Sinalização vertical viária — Suportes metálicos em aço para placas — Requisitos

## Normas de sinalização de obras

### ET-DE-L00/011

Segurança no tráfego - Balizador em suporte plástico

### ET-DE-L00/012

Segurança no tráfego - Cones para sinalização viária

### ET-DE-L00/013

Segurança no tráfego - Cilindro canalizador de tráfego

## Normas de sinalização de obras

### ABNT NBR 16330

Segurança no tráfego - Cavaletes e barreiras para sinalização viária tipos I, II e III e o Manual de Sinalização Rodoviária do DER-SP – Volume III

### ET-DE-L00/014

Segurança no tráfego - Barreira plástica de canalização

### ET-DE-L00/016

Segurança no tráfego - Cilindro delimitador — Requisitos

## Normas de segurança viária

### ABNT NBR 14885

Segurança no tráfego - Barreiras de concreto

### IP-DE-L00/003

Segurança no tráfego - Dispositivos de contenção viária — Diretrizes de projeto e ensaios de impacto

### ET-DE-L00/008

Segurança no tráfego - Defensas metálicas zincadas por imersão a quente

### ABNT NBR 6971

Segurança no tráfego - Defensas metálicas – Implantação

## Normas de sinalização de túneis

### ABNT NBR 5181

Sistema de Iluminação de túneis – Requisitos

### ABNT NBR 10898

Sistema de Iluminação de emergência

### ABNT NBR 16820

Sistema de sinalização de emergência – Projeto, requisitos e métodos de ensaio

### ABNT NBR 15661

Projeto contra incêndio em túneis rodoviários e urbanos

### ABNT NBR 15775

Sistemas de segurança contra incêndio em túneis — Ensaios, comissionamento e inspeções

### ABNT NBR 15981

Sistemas de segurança contra incêndio em túneis — Sistemas de sinalização e de comunicação de emergências em túneis

Nesses documentos são detalhados e regulamentados aspectos tais como sua classificação, formas, cores, dimensões, retrorrefletividade, aplicação, fixação, suportes (ex. das placas fixadas em postes, com altura definida), posicionamento, materiais, além de sua conservação.

Os tipos de sinalização que compõem o sistema viário são: Sinalização Vertical, Horizontal, Dispositivos Auxiliares, Sinalização de Obras e Semafórica.

### 7.1.1 Sinalização vertical

A Sinalização Vertical é constituída por placas e painéis de mensagem variável (PMV), fixados em suportes de madeira, perfis metálicos, suportes colapsíveis, pórticos, semipórticos, etc., implantados na posição vertical ao lado da via ou suspensas sobre ela.

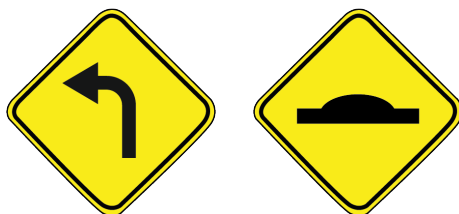
A sinalização vertical é classificada em três tipos, de acordo com suas funções:

- **Sinalização de regulamentação:** com mensagens imperativas, cujo desrespeito constitui infração, são compostas de fundo branco, orla e tarja diagonal vermelha, símbolos, letras e números pretos, sendo exceção para o Sinal “Parada Obrigatória” que possui fundo vermelho, orla e letras brancas.



Exemplo de regulamentação:  
Dê a preferência / parada obrigatória

- **Sinalização de advertência:** com mensagens informativas, cuja finalidade é alertar os usuários para condições adversas na pista ou locais adjacentes a ela, são compostas de fundo amarelo, orla, símbolos, letras e números pretos, sendo exceção: “Semáforo à frente” que possui fundo amarelo, orla e letras pretas, símbolo preto, vermelho, amarelo e verde.



Exemplo de Advertência:  
Curva acentuada e à esquerda / Lombada

- **Sinalização de indicação:** cuja função é identificar, orientar, posicionar, indicar e educar os usuários, facilitando e organizando o seu deslocamento.

a) Orientação: trazem mensagens de localidades e informações de direção, possuem o fundo verde, orla, tarja, letras, números e setas brancos.



Exemplo de placa indicativa de orientação

b) Educativos: fundo branco, orla e letras pretas.



Exemplo de placa indicativa de educação

c) Identificação: fundo azul, orla, letras, números e setas brancos; escudo de rodovia branco com letras e números pretos.



Exemplo de placa indicativa de identificação

d) Atrativos turísticos: fundo marrom, orla, letras, números e setas brancos; pictograma com fundo branco e figura preta.



Exemplo de placa indicativa de turismo

e) Serviços: fundo azul, orla, letras, números e setas brancos; pictograma com fundo branco e figura preta.



Exemplo de placa indicativa de serviços

Os sinais são compostos por películas retrorrefletivas, com exceção do verso e de partes com cor preta, que serão opacas, oferecendo contraste.

**Os sinais verticais se apresentam nas formas de:**

- Círculo: usado geralmente nos sinais de regulamentação;
- Octógono regular: exclusivo do sinal Para-

da Obrigatória;

- Triângulo equilátero - exclusivo do sinal Dê a Preferência;
- Quadrado: usado na maior parte dos sinais de advertência, definida por diagonal na vertical;
- Cruz: forma do sinal Cruz de Santo André;
- Retângulo: para sinais de indicação e sinais compostos com mensagem complementar.

Os Painéis de Mensagens Variáveis (PMV) são equipamentos que fornecem, em tempo real, informações originadas da central de operações da rodovia, sobre as condições de operação da mesma, tais como: condições do tráfego; condições da rodovia; condições climáticas; faixas de tráfego interditadas; localização de acidentes e suas consequências nas condições operacionais nas suas proximidades; rotas alternativas, podendo ser instalados em pórticos ou do tipo portátil para fornecer informações associadas a eventos localizados e não recorrentes, tais como desvios de tráfego devido a obras de conservação, emergências ou acidentes.

São utilizados pelas equipes operacionais, com procedimentos e mensagens pré-estabelecidas, evitando que, para situações similares, sejam divulgadas informações diferentes, confundindo o usuário.

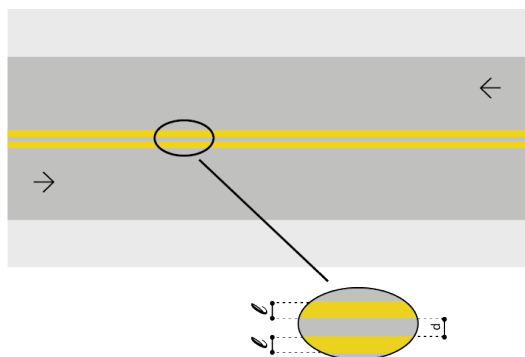


## 7.1.2 Sinalização horizontal

A Sinalização Horizontal é constituída por marcas aplicadas sobre o pavimento da via. Ela orienta o fluxo de pedestres e veículos, auxiliando no seu posicionamento e ordenamento, além de regulamentá-la, conforme disposto no Código de Trânsito Brasileiro, complementando a sinalização vertical. Prestam informação aos usuários, sendo muito importante durante a noite, em situações de nevoeiro ou de pistas molhadas.

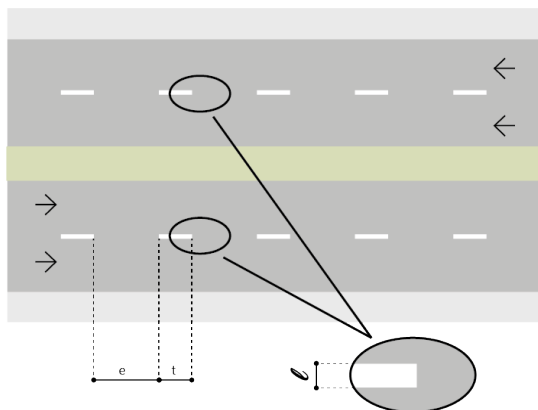
Os sinais horizontais são classificados de acordo com suas funções, tais como:

- Linhas de divisão de fluxos opostos (LFO), na cor amarela;



Exemplo de linha de divisão de fluxos opostos (LFO)

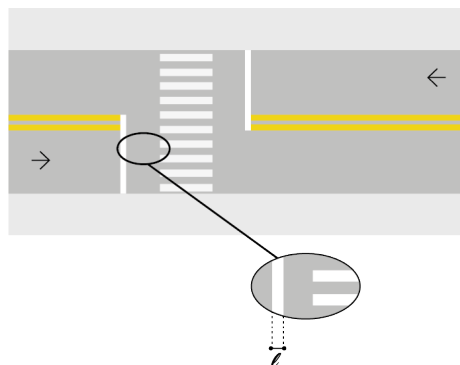
- Linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido (LMS), na cor branca;



Exemplo de linha de divisão de fluxos de mesmo sentido (LMS)

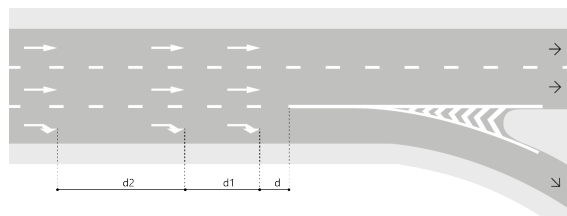
- Marcas transversais, na cor branca, compreendendo:

- Linha de retenção (LRE);
- Linha de "Dê a Preferência" (LDP); e
- Faixa de travessia de pedestres (MTP).



Exemplo de linha de retenção e travessia de pedestres

- Inscrições no pavimento, na cor branca:
- Setas de posicionamento (PEM) e de mudança obrigatória de faixa (MOF);



Exemplo de inscrições no pavimento – seta de posicionamento

- Símbolos como "Dê a preferência" (SIP), "Cruz

de Santo André" (SIF) e "Ciclista" (SIC), com exceção ao de Deficiente Físico (fundo azul com símbolo branco), e de serviços de saúde (fundo branco com símbolo vermelho); e

- Legendas como "Parada Obrigatória", "ÔNIBUS", etc.

A Sinalização horizontal deve ser sempre retrorrefletiva, devendo ser reposta sempre que atingir os valores mínimos de retrorrefletividade determinados pelas normas vigentes.

## 7.1.3 Dispositivos auxiliares:

Os Dispositivos Auxiliares são elementos aplicados ao pavimento da via ou junto dela, como reforço da sinalização convencional, servindo de referência de posicionamento

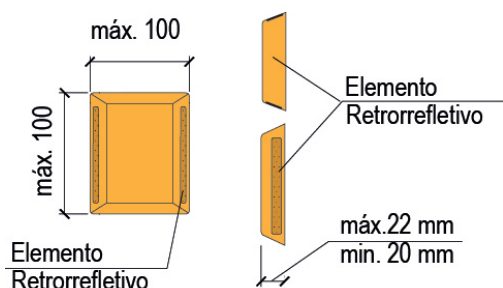


dos veículos e/ou alertando sobre situações de perigo.

Esses dispositivos têm maior vulnerabilidade e menor vida útil e, por isso, exigem maior frequência na conservação.

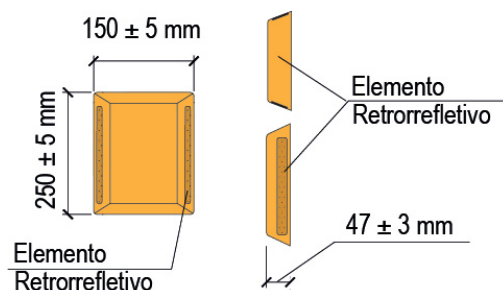
São classificados como:

- **Tachas refletivas:** usadas para auxiliar o posicionamento dos veículos na via, especialmente sob condições climáticas adversas como chuvas e nevoeiros intensos, pois melhoram a visibilidade da sinalização horizontal nessas condições. São fixados ao pavimento por meio de pino e cola ou somente cola. Existem diferenças de sua utilização em vias de pista simples e sentido duplo de circulação e em vias de pista dupla.



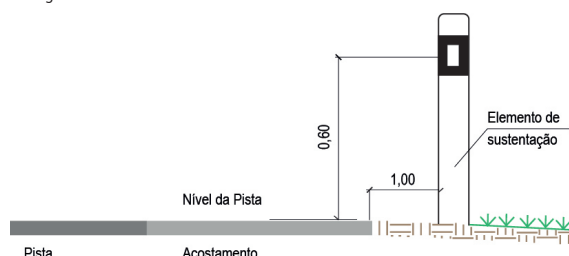
- **Tachão:** Embora seja um elemento transponível, provoca desconforto e possibilidade de des controle na condução do veículo, devido à sua altura, não devendo ser utilizado transversal ao fluxo, tanto na pista quanto no acostamento, ou sobre marcas longitudinais.

Pode ser utilizado em projetos específicos, precedidos de criteriosos estudos de engenharia de tráfego, que deverão ser apresentados, discutidos e aprovados, individualmente, junto ao corpo técnico do DER-SP, antes de



serem implantados.

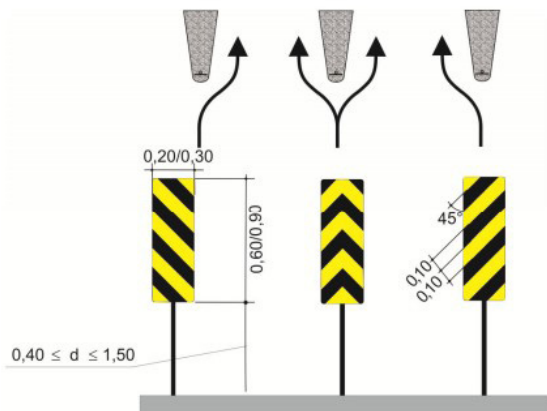
- **Balizadores:** são dispositivos auxiliares instalados no bordo da pista, para direcionar os veículos na pista, especialmente à noite, principalmente em trechos em que há modificação do alinhamento horizontal como curvas, entroncamentos, locais de transição de largura, nas proximidades de obstáculos e obras de arte ou, ainda, em combinações de curvas verticais e horizontais, ilhas de canalização e locais sujeitos a nevoeiros.



- **Marcadores de alinhamento:** são usados em alterações no alinhamento horizontal da rodovia, complementando linha de borda, tachas refletivas, balizadores e sinais de advertência de curvas, quando for necessário enfatizar mudanças na trajetória como curvas horizontais, retornos e acessos em curva nas interseções. São placas retangulares, com fundo preto fosco, com sobreposição de seta retrorefletiva na cor amarela sendo posicionados no lado externo das curvas e em todo o trecho onde ocorre a mudança no alinhamento. Também podem ser implantados em locais com alto potencial de ocorrência de acidentes, associados aos marcadores de alinhamento numerados, simulando contagem regressiva de aproximação da situação de risco e na aproximação de curvas perigosas, podem ainda ser combinados com a sinalização horizontal de linhas transversais de estímulo à redução de velocidade, induzindo o condutor a reduzir a velocidade do veículo através de efeito visual e de sonorização.

- **Marcadores de perigo:** são utilizados para alertar sobre obstáculos físicos em bifurca-

ções, ilhas de canalização, pilares de viadutos, cabeceiras de pontes, etc. Constituem-se de placas retangulares, com fundo retrorrefletivo na cor amarela e faixas em preto fosco, na proporção de 1:3, nas cores preta e amarela, em faixas alternadas de 0,10 m, inclinadas a 45°, reforçando e reproduzindo, na posição vertical, a pintura zebraada correspondente, indicando o lado do obstáculo pelo qual os veículos deverão passar: pela direita, por ambos os lados ou pela esquerda. O fundo deve ser preto fosco, com sobreposição da cor amarela retrorrefletiva. São posicionados à frente dos obstáculos e complementam a sinalização vertical de regulamentação e advertência necessária, assim como a sinalização horizontal adequada à situação.



- **Marcações de Obstáculo:** são dispositivos auxiliares que melhoram a visibilidade de obstáculos potencialmente perigosos, como pilares de viadutos. Constituem-se de faixas alternadas pintadas nos próprios obstáculos em preto fosco e amarelo retrorrefletivo. Nas laterais do obstáculo as faixas são inclinadas, à semelhança dos marcadores de perigo. Na parte superior do obstáculo as faixas são verticais. Devem ser acompanhadas da sinalização vertical e horizontal adequada à situação.

#### 7.1.4 Sinalização de obras

O projeto de sinalização de obras considera a natureza dos trabalhos que afetarão o trânsito e as características da rodovia em questão.



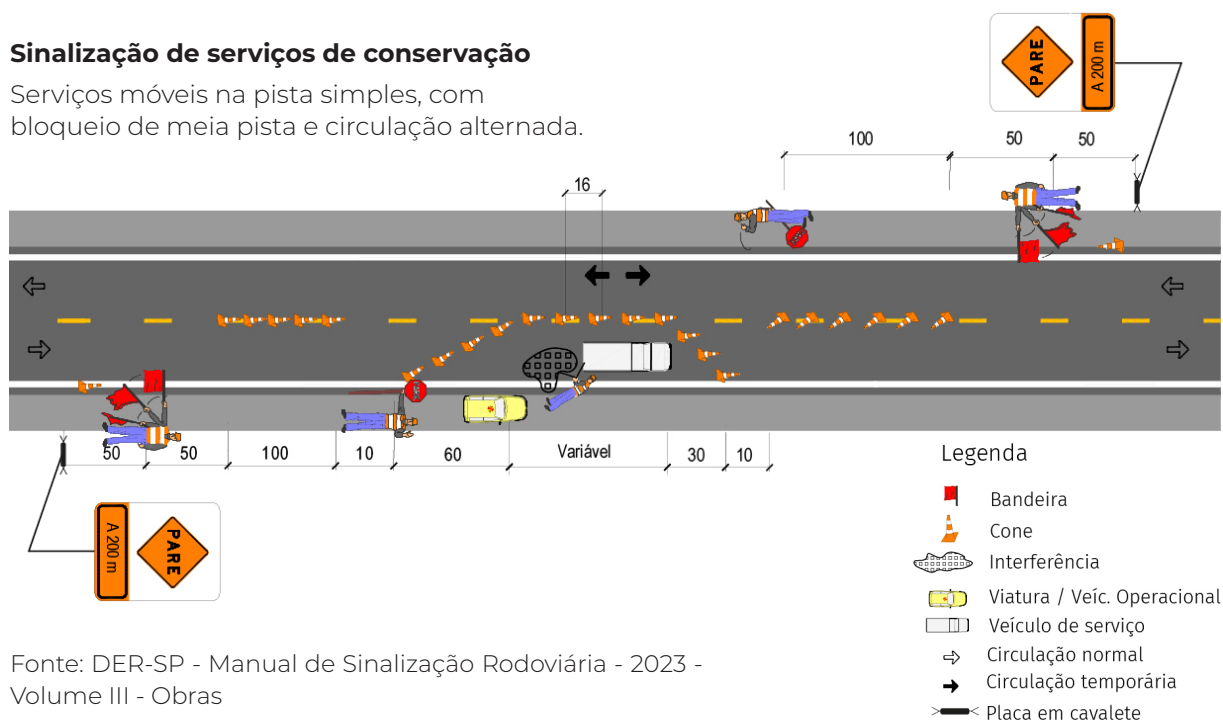
A duração e mobilidade dos serviços, bem como o posicionamento do trabalho na pista, as particularidades físicas do trecho, além do volume e classificação do tráfego da rodovia são considerados.

Intervenções temporárias, realização de obras de conservação ou emergenciais requerem uma sinalização específica, que forneça informações precisas, claras e padronizadas aos usuários, advertindo-os corretamente da existência dessas intervenções e das novas condições de trânsito. É regulamentada a circulação, velocidade e outras condições para a segurança local, posicionando e ordenando adequadamente os veículos, de maneira a reduzir riscos de acidentes e congestionamentos. Também é delineado o contorno da obra e suas interferências na rodovia.

A maioria dos serviços de conservação de rotina são considerados serviços de curta duração, pois ocorrem durante o dia, sendo os dispositivos de sinalização desativados à noite, voltando o tráfego à situação normal. Quanto à sua mobilidade podem ser para serviços móveis, realizados frequentemente e em curto período como operação tapa-buraco, varredura de pistas, reparo ou limpeza de placas, situações emergenciais naturais ou de tráfego. Serviços continuamente em movimento, quando os equipamentos e trabalhadores se deslocam constantemente ao longo da rodovia como levantamento topográfico, demarcação e pintura de faixas, reconformação ou

## Sinalização de serviços de conservação

Serviços móveis na pista simples, com bloqueio de meia pista e circulação alternada.



Fonte: DER-SP - Manual de Sinalização Rodoviária - 2023 - Volume III - Obras

reposição de revestimento primário no acostamento e serviços rotineiros de conservação do acostamento e do canteiro central.

É de suma importância que nos trechos em obras a sinalização transmita informações claras, garantindo uma distância de implantação e número adequado de sinais, para que se obtenha um controle seguro do fluxo de tráfego, com informações sobre a localização da obra, as consequências na circulação e o fim do trecho em obras.

Dessa maneira, recomenda-se que a sinalização para as obras em rodovias atenda os seguintes quesitos:

- Advertir, com a necessária antecedência, a existência de obras ou situações de emergência adiante, bem como a situação que se verifica na pista de rolamento;
- Regular a velocidade e outras condições para uma circulação segura;
- Canalizar e ordenar o fluxo de veículos junto à obra, de maneira a evitar movimentos conflitantes, evitando acidentes e minimizando congestionamento;
- Fornecer informações padronizadas, claras e corretas aos usuários da via.

Os tipos de sinalização / dispositivos utilizados em situação de obras estão agrupados de acordo com suas características:

Os sinais verticais temporários são divididos em:

- **sinais de regulamentação:** contêm mensagens imperativas cujo desrespeito constitui infração, são compostas de fundo branco, orla e tarja diagonal vermelha, símbolos, letras e números pretos, sendo exceção para o Sinal "Parada Obrigatória" que possui fundo vermelho, orla e letras brancas;
- **sinais de advertência:** contêm mensagens com caráter de recomendação, cuja finalidade é alertar os usuários para as condições adversas, possui fundo laranja, orlas, legendas e símbolos pretos, mantendo a diagramação original;
- **sinais de indicação:** contêm mensagens informativas de trajetos em virtude das condições da obstrução, possui fundo laranja, orlas, legendas, tarjas, setas e símbolos pretos;
- Dispositivos Auxiliares são elementos retrorrefletivos, com exceção do segregador,

de reforço da sinalização, aplicados ao pavimento da via, ou junto a ela. Servem de referência para o posicionamento correto dos veículos na pista ou alertam sobre situações de potencial perigo. Requerem uma conservação eficiente, uma vez que sofrem depredação. São dispositivos auxiliares balizadores, cones, lamelas, cavaletes, etc.

- Dispositivos Luminosos são equipamentos de controle de tráfego utilizados para orientar veículos e pedestres na realização de movimentos específicos ou chamar a atenção dos usuários para situações perigosas. Os dispositivos são divididos em quatro grupos: semáforos, luzes de advertência, painéis de mensagens variáveis e outros dispositivos luminosos.

Na sua conservação deve-se primar, enquanto durar a intervenção, para que apresentem boa legibilidade, visibilidade e credibilidade, procurando-se adequar as que porventura não atenderem essas recomendações. Recomenda-se que esteja adaptada às condições atmosféricas, retrorrefletiva ou acompanhada de dispositivos luminosos, quando os canteiros de obras permanecerem ativados durante o período noturno ou estiverem implantados em locais sujeitos à neblina.

A rodovia só poderá ser liberada à circulação normal, após a desativação da situação de obras, e quando a sinalização definitiva estiver adequada.

Para se determinar as dimensões, materiais e a correta locação dos elementos de sinalização devem ser consultados as normas estaduais e federais vigentes.

### 7.1.5 Sinalização semafórica

A sinalização semafórica faz parte da sinalização rodoviária e é composta de indicações luminosas acionadas alternada ou intermitentemente por meio de sistema eletromecânico ou eletrônico. Sua finalidade é de transmitir diferentes mensagens aos usuários, regulamentando o direito de passagem ou advertindo sobre situações especiais nas vias.



A sinalização semafórica segundo sua função é classificada em:

- de regulamentação, controlando o direito de passagem dos vários fluxos de veículos (motorizados e não motorizados) e/ou pedestres numa interseção ou seção de via, através de indicações luminosas;
- de advertência, para os condutores, de veículos motorizados ou não motorizados, e/ou pedestres sobre a existência de perigo ou obstáculo na via, devendo o condutor reduzir a velocidade e adotar as medidas de precaução compatíveis com a segurança para seguir adiante.

Sua utilização ocorre praticamente como última opção de engenharia de tráfego possível e viável, em algumas estradas, das classes I-A, I-B, II, III e IV, situações de conflito de tráfego quando atravessam áreas urbanas, para as quais a solução pode ser o semáforo. Os projetos devem trazer estudos específicos de engenharia de tráfego para a sua colocação e ser apresentados, amplamente discutidos e aprovados, individualmente, junto ao corpo técnico do DER-SP, antes de serem implantados.

### 7.1.6 Principais serviços de conservação da sinalização

A conservação constante da sinalização rodoviária é um dos aspectos mais importantes para a segurança e conforto dos usuários. Todos os sinais precisam ser mantidos na posição correta, limpos, legíveis e visíveis a qualquer momento, tomando-se cuidado para que a vegetação ou outras interferências não prejudiquem sua visibilidade.

Para se determinar a necessidade de conser-

vação, recuperação ou substituição de um elemento de sinalização é necessária a realização de uma avaliação visual e de desempenho, visando identificar possíveis anomalias como a presença de fissuras, trincas, emendas, fraturas superficiais, deformações, etc., ou até o surgimento de bolhas, deformidades, manchas, borras, estrias, etc. A avaliação visual deve se ater às condições físicas dos materiais que o compõem, enquanto a avaliação de desempenho atém-se ao atendimento do grau de retrorrefletância dos elementos de sinalização utilizando-se o retrorrefletômetro, conforme recomendado, com periodicidade anual.

O levantamento é realizado com o registro em Ficha de Avaliação apresentada no item 4.3.2 do “Manual de Procedimentos para o Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas Relativas à Recuperação, Ampliação e/ou Duplicação nas Rodovias do DER-SP”.

O conjunto de elementos de sinalização avaliados durante a conservação, quanto ao desempenho e qualidade, são:

- Placas de sinalização implantadas em suas diversas configurações e cores;
- Suportes de placas como pórticos, semi-pórticos, perfis metálicos, de madeira;
- Demarcações de pavimento como pintura; e
- Dispositivos auxiliares como balizadores, tachas e tachões sujos, danificados e/ou inexistentes.

Recomenda-se que a conservação dos elementos de sinalização vertical e horizontal prime pela qualidade e durabilidade dos materiais que os compõem como películas, aplicação de microesferas, tintas e suportes. Elementos de sinalização que sejam avaliados como condenados ou fora dos parâmetros mínimos de qualidade e desempenho necessitam ser substituídos ou recuperados no menor prazo de tempo possível.

A seguir são apresentadas algumas periodicidades de conservação, sendo que as atividades de repintura, trocas de tachas, limpeza de placas, troca de placas e outras atividades similares devem ser realizadas na conservação rotineira.

Sinalização e dispositivos de segurança	Período	Norma
<b>Sinalização horizontal:</b> Avaliações dos índices de retrorrefletância para marcas viárias e elementos refletivos (tachas e tachões).	Anual	NBR 14723 Portaria DTM-SUP/DER-002-24/07/2017
<b>Sinalização vertical:</b> Avaliação dos índices de retrorrefletância de placas.	Anual	NBR 14644, 14891 e NBR 15426

## 7.2 Segurança viária

O conceito segurança viária é utilizado para se referir ao conjunto de medidas, disposições e normas existentes em relação à circulação de pessoas e automóveis pelas ruas e rodovias, com o objetivo de prevenir acidentes de trânsito. A norma da ABNT NBR 15486 apresenta as diretrizes para os dispositivos de contenção e afirma que “O projeto dos dispositivos de contenção das vias faz parte de um

conceito maior e mais amplo que é o de se ter um projeto seguro das vias, independentemente do motivo que leve um veículo a sair da pista de rolamento, um ambiente lateral livre de obstáculos, com declividades suaves e estáveis que possibilita a redução da severidade do acidente.”

Nas rodovias, os dispositivos de segurança são compostos por defensas metálicas, barreiras rígidas e guarda-corpos e seus respecti-





vos terminais de entrada e saída. O emprego de defensas e barreiras faz com que o impacto do veículo contra tais dispositivos tenha consequências menos severas comparados à ocorrência do acidente caso estes dispositivos de segurança não estivessem implantados.

Defensas e barreiras são empregadas em condições em que haja probabilidade de um veículo desgovernado:

- Cruzar o canteiro central e se chocar com outro veículo no sentido oposto;
- Chocar-se com um obstáculo fixo próximo à pista (postes, árvores, placas e pilares);
- Sair da pista e capotar o veículo em um talude crítico ou não recuperável, por influência de curvas acentuadas, ou ainda se as condições forem adversas como muros de arrimo, rios, rochas, abismo.

Outros casos frequentes de emprego de defensas são os de eventual redução da largura do acostamento, antes de obras-de-arte ou dispositivos de drenagem.

Dispositivos de contenção veicular implicam em altos custos de implantação e de conservação no caso de serem atingidos. Embora, por definição, devam contribuir para reduzir a gravidade de eventual acidente, não deixam também de provocar danos materiais e pessoais. Portanto, é altamente desejável tentar eliminar, sempre que viável, a causa da necessidade de defesa ou barreira. Medidas com esta finalidade abrangem, por exemplo, a suavização de taludes de aterro, o afastamento ou a eliminação de obstáculos fixos, a remodelação e suavização de dispositivos de drenagem ou o alargamento do canteiro central em fase de projeto. O custo de execução dessas medidas pode, em muitos casos, ser menor que os custos de implantação e conservação das defensas ou barreiras. Portanto, recomenda-se sempre investigar a melhor solução em cada caso. O espaço para a implantação desses dispositivos precisa ser considerado, de maneira a evitar que sua implantação posterior à implantação da rodovia não danifique a drenagem.

### 7.2.1 Tipos de contenção viária

Dispositivos de contenção instalados na via tem por objetivo conter, absorver energia do impacto e redirecionar os veículos desgovernados, diminuindo a severidade do acidente, uma vez que impedem que estes invadam zonas perigosas ou alcancem um obstáculo fixo, reduzindo as consequências do acidente. Esses dispositivos podem ser:

- **Dispositivos longitudinais:** instalados longitudinalmente ao longo da lateral da via ou como separadores em canteiro central ou nas bordas de pontes;

a) **Central:** com a função de separar tráfego de sentidos opostos em vias, construídas para evitar colisão de um veículo que saiu da pista, com outro no sentido contrário, ou algum obstáculo fixo, ou terreno não transpassável;

b) **Lateral:** usados para conter e redirecionar o veículo de um modo seguro, prevenindo que este, saindo da pista venha a colidir com algum obstáculo fixo ou terreno não transpassável. Podem ser usados também para proteger pedestres e ciclistas do tráfego veicular.

c) **Sobre pontes:** utilizados sobre pontes e viadutos com a finalidade de impedir o veículo errante de cair dentro de rios ou outras vias inferiores.

- **Terminais:** dispositivos instalados em ponto específico nas extremidades de dispositivos de contenção longitudinal, podendo ser:

a) **Terminal absorvedor de energia:** dispositivo de segurança pontual acoplado a um sistema de contenção longitudinal que, ao sofrer colisão frontal, absorve a energia cinética do veículo impactante, conduzindo-o a uma parada segura. Quando o impacto ocorre na lateral do corpo do terminal, redireciona o veículo devido à sua ancoragem que permite desenvolver tensão.

b) **Terminal abatido (enterrado):** conjunto composto por quatro módulos de defesa, cuja altura varia, desde a posição de projeto até a extremidade totalmente enterrada. É proibido o seu uso em locais com velocidade

de projeto de 60 km/h ou mais.

c) **Terminal ancorado em talude de corte:** conjunto em que o dispositivo de contenção sofre deflexão horizontal, que se propaga até o talude de corte, onde é ancorado adequadamente.

d) **Terminal desviado:** conjunto onde o dispositivo de contenção sofre deflexão horizontal, que se propaga até o limite da zona livre, quando é feita sua ancoragem.

Em zonas de obras podem ser adotados atenuadores portáteis como os montados em caminhão para a proteção dos trabalhos de conservação ou emergência e suas equipes.

- **Atenuador ou amortecedor de impacto:** podem ser pontual fixo ou móvel, com a função de absorver energia a uma taxa controlada, parando o veículo impactante em uma distância relativamente curta, contribuindo para a redução do potencial de ferimentos severos nos seus ocupantes.

### 7.2.2 Principais serviços de conservação da segurança viária

Na conservação é importante que os dispositivos de contenção se mantenham em plenas condições de funcionamento. Em casos de avarias mais severas pode ser necessária a realização de reparos de média duração, os quais devem ser planejados previamente. Os dispositivos de contenção veicular requerem baixa manutenção de rotina, porém requerem manutenção imediata após impacto por veículos errantes. Logo recomenda-se que determinados materiais sejam mantidos em estoque, ou facilmente obtidos para esta manutenção. No caso dos atenuadores de impacto, recomenda-se o uso de atenuadores com algum grau de reutilização em locais com altos índices de acidentes.

A verificação das condições dos dispositivos de contenção implantados na rodovia (barreiras rígidas e defensas metálicas) é feita visualmente, através da análise das condições estruturais, fixação, corrosão, trincas, deformidades, etc. Esse levantamento é realizado com o registro em Ficha de Avaliação apre-

sentada no item 4.3.2 do “Manual de Procedimentos para o Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas Relativas à Recuperação, Ampliação e/ou Duplicação nas Rodovias do DER-SP”.

Nos casos de constatação de dispositivos deteriorados, danificados, depredados ou inexistentes é necessária a reparação e/ou substituição do dispositivo de contenção viária avariado, em conformidade com os critérios e diretrizes estabelecidos nas normas técnicas da ABNT vigentes na época da intervenção. Em locais onde o dispositivo avariado trazer risco aos usuários, recomenda-se que o dispositivo seja removido, o local sinalizado e sua substituição priorizada.

É muito importante que o seu posicionamento seja correto quanto à drenagem superficial, respeitando-se a largura mínima, suporte de solo posterior para os dispositivos cravados no solo e quanto à declividade máxima do terreno frontal planejado.

### 7.3 Sinalização e segurança em túneis

Em túneis rodoviários a segurança dos usuários é garantida através do conjunto de ferramentas desenvolvidas desde a concepção projetual, passando pela avaliação de riscos até a operação, gestão e manutenção do túnel. Deve-se entender que a operação de túneis exige altas demandas em soluções de comunicação e segurança, através de sistemas eletroeletrônicos, de sinalização e de comunicação de emergência.

Sistemas de sinalização são implantados para avisar os usuários de ocorrências como acidentes, incêndio, congestionamentos ou necessidades de reparos para conservação da estrutura. Nestes casos, devem ser alocados logo na entrada, permitindo a coordenação correta do fluxo de veículos, trazendo maior segurança ao usuário.

As características dos sistemas de sinalização e comunicação em túneis devem seguir a norma ABNT NBR 15891, que especifica os requisitos relacionados à prevenção e a pro-



teção contra incidentes de usuários, cargas transportadas e patrimônio público ou privado em túneis. Painéis de Mensagens Variáveis devem ser operados com base na NBR 16736 que especifica os requisitos para operação dos sistemas eletroeletrônicos em túneis. E a fixação de placas e de painéis de mensagem variáveis deve ser feito com base na norma ABNT NBR 14428.

Acidentes em túneis não ocorrem na mesma frequência dos que ocorrem em rodovias a céu aberto, porém as consequências de tais ocorrências tendem a ser mais severas em ambiente confinado, devido à pouca visibilidade, dificuldade de evasão e probabilidade de fumaça e incêndios. Em função disso é fundamental que as atividades operacionais de um túnel rodoviário sejam desempenhadas com eficiência de forma a garantir que as ocorrências sejam localizadas rapidamente e que os usuários tenham assistência imediata.

Os elementos estruturais e o equipamento técnico que atuam em túneis necessitam de manutenção regular, cujo objetivo consiste em assegurar ao público condições para uma condução segura, mantendo o nível de segurança inicial projetado para o túnel.

A iluminação da zona de acesso do túnel deve permitir que o motorista seja capaz de ver dentro do túnel e de detectar possíveis obstáculos, podendo adentrar ao túnel sem reduzir a velocidade. A área limite é igual em comprimento da 'distância de parada'. Na primeira parte desta zona, o nível de iluminação deve permanecer constante e está ligada ao nível do exterior e condições de tráfego.

No final da área, o nível de luminância fornecido pode ser reduzido rapidamente a 40%

do nível inicial. Na área de transição, o nível de iluminação é reduzido progressivamente para alcançar o nível exigido no interior da área. Recomenda-se que os estágios de redução não excedam a proporção de 1:3, pois estão ligados à capacidade do olho humano para se adaptar ao ambiente e, portanto, temporizado. O fim da transição da área é alcançado quando o nível de iluminação for igual a 3 vezes o nível da área interior, que fica entre as áreas de transição e saída, sendo frequentemente o trecho mais longo do túnel.

Os níveis de iluminação estão ligados a velocidade e densidade do tráfego. A conservação da sinalização dos túneis deve garantir que tanto a iluminação como os sinais atendam o especificado no projeto.

#### 7.4 Principais problemas relacionados com a sinalização e segurança viária

Os principais problemas / defeitos relacionados à conservação da Sinalização e da Segurança Viária podem ser agrupados para os distintos subsistemas envolvidos.

- a) Desgaste das tintas das linhas, faixas, símbolos e do verso das placas;
- b) Retrorrefletividade deficiente;
- c) Depredação (roubo, estragos, pichação, etc.);
- d) Visibilidade e legibilidade deficientes;
- f) Mensagens inadequadas.
- g) Sinais antigos e fora do padrão;
- h) Dispositivos de contenção não recuperados;
- i) Terminais fora de norma;

As condições expostas acima podem vir a provocar desorientação dos usuários da via, podendo provocar acidentes com altos graus de severidade, o envolvimento de terceiro e óbitos.

Sinalização e dispositivos de segurança	Período	Norma
<b>Barreiras, defensas e guarda-corpo:</b> Inspeção visual das condições estruturais, fixação, corrosão e balizamento retrorrefletivo	Anual	IP-DE-L00/003

## 8. CONCEITOS AMBIENTAIS PARA MANUTENÇÃO RODOVIÁRIA

Na forma do disposto na legislação específica, o empreendimento rodoviário - aqui entendido como o complexo da atividade rodoviária, abrange as ações inerentes à infraestrutura viária e a operação de rodovia, incluindo a preservação do corpo estradal – enquadrando-se dentro das premissas do desenvolvimento sustentável.

Para tanto e, com o objetivo de promover a preservação do meio-ambiente em toda a sua abrangência e considerando seus componentes básicos (meio físico, meio biótico e meio antrópico), tal complexo da atividade rodoviária será submetido à adequado tratamento ambiental.

Cabe ressaltar a importância dos corredores ecológicos para a preservação da fauna. Alguns grupos de animais têm por hábito circular em seu território (corredor ecológico), procurando comida ou água. Essa circulação pode levá-los a atravessar rodovias que cortam seu habitat, gerando atropelamentos, com riscos de acidente rodoviário. Para minimizar este impacto, sugere-se a implantação de passagens inferiores nas trilhas ou corredores desses animais, e barreiras de contenção, como por exemplo; cercas vivas ou telas, para se evitar a entrada destes na rodovia, com orientação de passagem somente nestes locais. Estas passagens inferiores geralmente estão associadas as Obra de Arte Especial - OAE e Obra de Arte Corrente - OAC, desde que preparadas para este fim. Recomenda-se, como melhor alternativa, concentrar a implantação dos dispositivos de passagem e barreiras em áreas que, por suas características gerais, apresentem fauna selvagem, que utilizam os artifícios descritos.

O modal rodoviário é considerado estratégico no contexto do desenvolvimento e ampliação das atividades econômicas brasileiras.

Os projetos das rodovias mais antigas priorizavam os aspectos técnicos e geométricos, em uma época na qual a variável ambiental tinha baixa relevância, quando da concepção das obras lineares. Neste sentido, considerando os avanços significativos obtidos devido à inclusão da avaliação ambiental para a implantação e/ou ampliação de trechos rodoviários, os órgãos que administram rodovias vêm buscando adotar ações para a adequação de rodovias mais antigas, bem como mudanças na rotina de trabalho.

Nesse sentido, o DER-SP vem adotando medidas para adequação ambiental de sua malha e de suas atividades, e no que tange a minimização do atropelamento de fauna, cabe ressaltar a importância dos corredores ecológicos para a preservação da fauna.

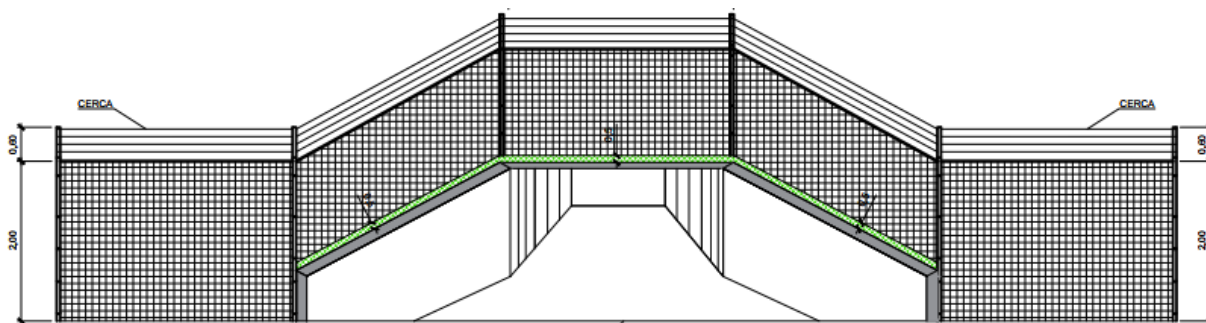
As estradas / rodovias de rodagem cortam habitats e interferem diretamente no deslocamento natural das espécies da fauna silvestre, outro fator de aumento para o risco de atropelamento de fauna é a disponibilidade de alimentos ao longo da rodovia, sendo o lixo gerado pelo descaso dos motoristas ou pelo descarte irregular dos municípios, os frutos e as sementes das espécies arbustivas e arbóreas próximas à via e a própria carcaça de animais atropelados.

Para minimizar este impacto, sugere-se a implantação de estruturas para facilitar a transposição de fauna em rodovias (passagens inferiores multiusos, cercas direcionais, ecodutos, passagens superiores, etc.), que visam tanto prevenir a morte direta da fauna quanto restabelecer a conectividade de habitats, concebidas para atender uma espécie em particular, um grupo funcional ou toda uma comunidade.

Outras medidas recomendadas para minimização dos impactos compreendem a implan-



Passagem de fauna com alambrado



Passagem de fauna com alambrado

vigente, importante ainda a observação das especificações técnicas que integram o Sistema de Gestão Ambiental do DER-SP, que tem por objetivo orientar a execução de serviços e obras, por meio da instrução de boas práticas ambientais para minimizar ou evitar impactos sobre o meio ambiente físico, biótico e antrópico.

Assim, as atividades de conservação e/ou implantação de melhorias nas rodovias, em função de sua natureza e magnitude, poderão ser precedidas de avaliações pontuais ou de estudos mais abrangentes para a definição de medidas e/ou programas ambientais necessários.

Uma boa conservação da rodovia em operação pode minimizar os impactos gerados pela operação, tais como: ruídos, vibrações, poluição do ar e da água, acidentes, geração de resíduos e lixo, degradação do uso das fai-

tação de placas de sinalização para alertar o usuário acerca do elevado índice de presença de animais nas pistas, a instalação de equipamentos para fiscalização e controle da velocidade e instalação de sonorizadores para alertar dos usuários, medidas estas que ainda têm o objetivo de educação ambiental. A sinalização e os equipamentos para fiscalização e controle da velocidade também podem ser utilizados e associados às estruturas instaladas para transposição da fauna silvestre (Passagens de Fauna).

As atividades destinadas à conservação de rodovias devem ser desenvolvidas em acordo com o determinado na legislação ambiental

lindeiras à rodovia, entre outros efeitos, que afetam a qualidade de vida de diversas formas.

**Ruído:** A redução de ruído pode ser obtida pelo emprego de pavimentos especiais, porosos e com adição de polímeros, ou ecobarreira acústica.

**Vibração:** O efeito da vibração do tráfego é transmitido lateralmente, causada com a passagem dos veículos, tem maior importância em locais com presença de edificações antigas e monumentos, que podem ter sua estrutura comprometida. Mantendo-se a superfície de rolamento em bom estado de conservação ou serventia, esse efeito é minorado. Em áreas próximas a monumentos e a estruturas antigas, como a de igrejas e de prédios históricos, por exemplo, pavimentos de paralelepípedos e similares, que produzem vibração, devem sempre que possível serem subs-



tituídos por superfícies de rolamento menos irregulares. O controle de velocidade também auxilia a mitigar esse problema.

**Poluição do ar:** esta advém das descargas dos motores dos veículos, liberando monóxido de carbono, hidrocarbonetos, óxidos de nitrogênio, enxofre e material particulado. Em estradas não pavimentadas, a poeira é a principal fonte de poluição. A redução das emissões pode ser minorada com o uso de filtros e catalisadores, com o tipo de combustível usado e com a regulação dos motores, com a melhoria das condições operacionais dos veículos, proporcionando deslocamentos mais uniformes, reduzindo a necessidade de acelerações e desacelerações e, por conseguinte, a emissão de poluentes. O emprego de redutores de velocidade, lombadas, etc.; embora sejam necessários do ponto de vista da segurança, contribuem para aumentar a emissão.

**Poluição da água:** A contaminação da água decorre da deposição dos produtos da descarga dos motores dos veículos, de borracha desprendidas de pneus e lonas de freio, cujos efeitos somente podem ser atenuados pelo aumento do controle de qualidade da produção dos automóveis, ônibus e caminhões. Também pode ser afetada pela utilização inadequada de produtos utilizados na conservação da rodovia, os quais podem infiltrar no solo e contaminar os mananciais.

**Segurança da operação dos veículos:** Cuidar do tratamento dos conflitos entre veículos, e pedestres, decorrentes da sua interação. As medidas destinadas a manter em níveis baixos a quantidade e a gravidade dos acidentes, quando da implantação de uma nova rodovia, conservação ou melhoramentos em uma via existente, precisam primeiramente estar inseridas no projeto, isto é, tem a ver com a geometria da rodovia, com suas interseções, controle de acesso, segregação de fluxos, separação de fluxos por níveis em interseções, de proteção de pedestres, etc. O cumprimento das normas do Código Nacional de Trânsito, sobretudo no que se refere à limitação de

velocidade, e para a conservação da pista de rolamento e demais sistemas componentes, em especial a sinalização viária, vertical e horizontal, contribuem também para uma boa conservação ambiental, afinal, a ocorrência de acidente em uma pista incide no aumento da poluição, uma vez que causa congestionamento, além de elevar o nível de ruído.

## 8.1 Procedimentos ambientais

O tratamento ambiental, de conformidade com o exposto, consiste em buscar a adequada eliminação / mitigação / compensação de impactos ambientais negativos, suscetíveis de ocorrer, em toda a sua abrangência, como decorrência do processo construtivo e da posterior operação da via. Além do Manual do Sistema de Gestão Ambiental do DER-SP – DSGA-001, temos as normas da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente - SIMA e da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, a Instrução de Projeto para Obtenção de Autorizações Específicas - IP-DE-S00/007 e a ET-DE-S00/001 Controle Ambiental de Obras Rodoviárias.

Para tanto, quando constatada, a partir de competentes estudos, a efetiva previsibilidade de impacto ambiental negativo significativo, para cada um dos componentes do meio ambiente então afetados, serão definidas medidas de caráter mitigador e/ou compensatório, a serem implementadas pari-passu com a execução dos serviços e obras pertinentes ao empreendimento rodoviário.

O tratamento ambiental compreende, em termos práticos, o atendimento à legislação vigente, Resoluções SMA 49/2014 e SMA 70/2018, que apresentam as definições dos termos e os procedimentos para o adequado licenciamento ambiental no âmbito da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, aplicáveis às intervenções com necessidade de avaliação do impacto, que dependem da obtenção de Licenças Ambientais Prévia, de Instalação e de Operação, bem como as definições para as intervenções não passíveis da avaliação do impacto



ambiental, por serem consideradas de baixa magnitude, para os serviços de conservação, não há a necessidade de avaliação do impacto para obtenção de licenças, sendo necessária a Autorização Ambiental para atividades de supressão de vegetação e/ou de intervenção em Área de Preservação Permanente - APP, conforme especificado na Resolução SMA 70/18. Estando dispensado da necessidade de Autorização somente no caso de corte de indivíduos arbóreos nativos isolados, intervenção em Área de Preservação Permanente - APP desprovida de vegetação nativa, coberta por vegetação nativa secundária em estágio pioneiro ou com a ocorrência de indivíduos arbóreos nativos isolados.

### **8.1.1 Serviços de conservação conforme resolução SMA 70/18**

A Resolução SMA 70/18 no que diz respeito aos serviços de conservação, estabelece e resolve dispensando da necessidade de licenciamento ambiental, nos limites da faixa de domínio de rodovias que se encontrem em operação quanto à estabilização de taludes de corte e saias de aterro, limpeza e reparo de sistemas de drenagem, bueiros, canais e corta-rios, sinalização horizontal e vertical, implantação de cercas, aceiros e defensas metálicas, entre outros tipos de barreiras de segurança viária, desde que não caracterizem barreira física à fauna silvestre, quando implantadas no entre pistas, recapeamento, pavimentação e implantação de acostamento, desde que não haja necessidade de relocação de população, reparos em obras de arte, implantação de uma faixa adicional contígua às faixas existentes e de obras de arte associadas, de faixas de aceleração e desaceleração, e acessos e obras para melhorias geométricas, implantação de praças de pedágio, implantação de redes de fibra óptica, serviços de atendimento aos usuários, Postos Gerais de Fiscalização – (PGF), balanças, passarelas de pedestres, áreas de descanso, paradas de ônibus, unidades da Polícia Rodoviária e pátios de apreensão de veículos.

Ressalta, no entanto que as atividades e obras apresentadas no parágrafo anterior, devem possuir licenciamento ambiental conduzido pela Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental da CETESB caso impliquem em supressão de vegetação nativa primária ou secundária em estágio avançado de regeneração, ou relocação de população, que estejam contempladas nos citados no parágrafo anterior, pavimentação e seguintes, que impliquem em intervenção em Unidade de Conservação de Proteção Integral, definida pela Lei Federal nº 9.985, de 20 de julho de 2000.

Essas mesmas atividades serão objeto de Consulta prévia na Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental, da CETESB, sobre a necessidade de licenciamento ambiental as atividades e obras previstas caso impliquem em intervenção em Unidade de Conservação de Uso Sustentável, ou em Zona de Amortecimento de Unidades de Conservação, definidas pela Lei Federal nº 9.985, de 20 de julho de 2000 ou em supressão de vegetação nativa secundária em estágio médio de regeneração.

Complementa no artigo 40 que devem ser objeto de Autorização emitida pela Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental, CETESB, as atividades e obras apresentadas, que não dependem de licenciamento ambiental e impliquem em supressão de vegetação nativa secundária em estágio inicial de regeneração.

Prescindem de Autorização essas atividades e obras que não dependam de licenciamento ambiental e impliquem em: corte de indivíduos arbóreos nativos isolados, intervenção em Área de Preservação Permanente - APP desprovida de vegetação nativa, coberta por vegetação nativa secundária em estágio pioneiro ou com a ocorrência de indivíduos arbóreos nativos isolados.

Quando necessárias intervenções emergenciais, que impliquem na remoção de vegetação e intervenção em Área de Preservação Permanente – (APP) para estabilização, em decorrência de quedas de barreiras ou deslizamento de taludes, o responsável pela rodo-

via deve notificar imediatamente a CETESB, preferencialmente antes do início das intervenções, sem prejuízo do desenvolvimento dos trabalhos.

Também resolve que devem ser objeto de alvará de licença metropolitana emitido pela Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental, da CETESB, as atividades e obras previstas referentes à pavimentação e seguintes, apresentadas no primeiro parágrafo desse documento, que impliquem em intervenção em Área de Proteção e Recuperação de Mananciais – (APRM) ou Área de Proteção de Mananciais – (APM) definidas por lei.

Salienta que todas as atividades e obras apresentadas não estão dispensadas da obtenção de quaisquer outros documentos e manifestações de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal.

Ressalta que as rodovias em operação devem possuir um Programa de Gerenciamento de Risco - PGR e um Plano de Ação de Emergência - PAE relacionados ao transporte de produtos perigosos aprovados pela CETESB. Esses planos devem ser protocolizados na Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental, da CETESB, mediante prazo definido em solicitação específica, e conforme roteiro a ser disponibilizado pela Companhia.

### **8.1.2 Principais problemas relacionados com o tratamento ambiental**

Os principais problemas/ defeitos relacionados à conservação do Tratamento Ambiental podem ser sistematicamente agrupados para os distintos subsistemas envolvidos. Atendendo à especificação DER-SP ET-DES00/001 no caso de: supressão de vegetação e intervenção em áreas de preservação permanente – APP; áreas de apoio; processos erosivos; proteção de recursos hídricos; sinalização viária e segurança de obra; saúde e segurança no trabalho; resíduos sólidos e efluentes líquidos; poluição sonora; poluição atmosférica, e produtos perigosos.

Também deverão ser atendidas as leis na-

cionais aplicáveis, bem como os padrões especificados no documento Padrões de Desempenho sobre Sustentabilidade do IFC (Corporação Financeira Internacional) e a Decisão de Diretoria CETESB 141/2018/I, conforme Anexos I e II, no que se refere a destinação de animais mortos em rodovias. Os animais mortos em rodovia são considerados como resíduos sólidos de baixo risco biológico à saúde humana e ao meio ambiente.

Nesta Decisão de Diretoria, operadores de rodovias são definidos como Empresas e ou órgãos públicos responsáveis pela operação e funcionamento das rodovias; e animais mortos em rodovias são resíduos constituídos por animal(ais) acidentado(s) em rodovias que tenham ido a óbito, devendo ter destinação final ambientalmente adequada. Define-se também destinação final ambientalmente adequada como destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente no Brasil – (SISNAMA), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária do Brasil – (SNVS) e do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária – (SUASA), entre elas a destinação final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

### **8.1.3 Destinação de animais mortos em rodovias**

A destinação de animais mortos em rodovias é responsabilidade do operador da rodovia, podendo ser encaminhado: aos órgãos de saúde e agricultura (Coordenadoria de Defesa Agropecuária) do Estado ou do Município quando de interesse à saúde pública e houver demonstração prévia de interesse; a instituições científicas, quando de interesse à pesquisa e houver demonstração prévia de interesse, sendo que esses dois primeiros deverão ser notificados pelo operador, sendo



essa destinação prioritária quando requerida. Outras opções de destinação podem vir a ser admitidas desde que estejam licenciadas para este fim.

No caso de enterramento, o local deve ser o mais próximo possível da ocorrência do atropelamento, com um recuo mínimo de cinco metros em relação à faixa de rolamento ou ao acostamento, quando houver; afastado das áreas de drenagem natural e mananciais, bem como, a uma distância de, no mínimo 100 metros, de qualquer Área de Preservação Permanente – (APP), definida conforme lei 12.651/12. A declividade do local não pode ser superior a 20% devido ao risco de erosão. A camada de cobertura sobre o animal enterrado deverá ser de no mínimo 60 cm; os locais de enterramento devem ter georreferenciamento geográfico em UTM's para Datum SIRGAS 2000 ou mais atualizado; os trabalhadores que manusearem os animais, precisam utilizar Equipamento de Proteção Individual (EPI), contendo no mínimo luvas, botas, avental plástico e máscara. Em caso de necessidade de se enterrar mais de um animal, o local de enterramento deve ser dimensionado de forma a permitir que sejam dispostos lado a lado. É vedado o enterramento dos animais atropelados nas rodovias, quando o acidente ocorrer em áreas urbanas.

No caso de animais silvestres mortos, feridos ou saudáveis, o manejo fica condicionado à emissão de autorização de manejo in situ pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, observando as normas vigentes.

Acidentes ocorridos dentro de Unidade de Conservação de Proteção Integral e que a rodovia for caracterizada como Estrada-Parque, caberá ao gestor da unidade escolher qual tipo de destinação será dada aos animais mortos.

O operador da rodovia deverá enviar à CETESB, Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental – I, Setor de Avaliação de Empreendimentos de Transporte Rodoviários – (IETR), relatórios semestrais, em forma de planilhas, com todos os registros de acidentes envolvendo atropelamento de animais, com descrições breves sobre os locais dos eventos e seu entorno direto, registro de coordenadas geográficas em projeção UTM's, Datum SIRGAS 2000 ou mais atualizado, assim como, informações sobre a destinação dada aos animais mortos, de acordo com o padrão apresentado no Anexo II da Decisão de Diretoria 141/2018/I (Tabela a seguir) para “Registro de acidentes com atropelamento de animais e destinação de animais acidentados”.

#### 8.1.4 Destinação adequada dos resíduos

A ABNT NBR 10.004 define resíduos sólidos como: “Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de

REGISTRO DE ACIDENTES COM ATROPELAMENTOS DE ANIMAIS E DESTINAÇÃO DE ANIMAIS ACIDENTADOS																				
Ocorrência:	Coordenadas Geográficas (UTM)			Características da Via:	Características do Entorno	Data:	Hora:	Rodovia	Km	Sentido	Classificação	Nome:			Quant	Destinação	Coordenadas Geográficas (UTM)			Obs:
	X	Y	Fusos									Grupo	Popular	Científico			X	Y	Fusos	

Tabela “Registro de acidentes com atropelamentos de animais e destinação de animais acidentados”

esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.”

Já a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 define resíduos sólidos como material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Algumas literaturas utilizam o termo resíduos sólidos da construção e demolição (RSCD).

A NBR 10.004 acrescenta: “A classificação de resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.”

Esta norma classifica em Resíduos classe II B – inertes quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G da 10.004, que estabelece Padrões para o ensaio de solubilização.

Resíduos sólidos consistem em todos os restos de materiais sólidos provenientes das atividades do canteiro de obras, frentes de obras e edifícios auxiliares, assim como os óleos e graxas provenientes das oficinas e almoxarifados que, quando mal gerenciados, colocam em risco a saúde dos trabalhadores e ou geram danos ao meio ambiente.

Deve-se atender a NBR 10.004, Classe II para depósito periódico de resíduos domésticos orgânicos e resto de vegetação, folhas, galhos, troncos e raízes em aterros licenciados ou entregue à coleta pública de lixo e classe III inertes, para bota-fora.

#### ■ **Resíduos oriundos da construção civil**

Resolução CONAMA Nº 307/2002 define como resíduos da construção civil, os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

Esta Resolução estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil e foi alterada pelas Resoluções nº 348/2004, 431/2011, 448/2012 e 469/2015, introduzindo o termo área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos ATT (área de transbordo e triagem) com área destinada ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e a segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos; (nova redação dada pela Resolução 448/12)

O item VII define reciclagem como o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação.

A Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os peri-





gosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

#### ■ **Resíduos oriundos da pavimentação**

A Lei nº 12.305 define resíduos oriundos da pavimentação, não como resíduos da construção civil e sim resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.

O RAP (*Reclaimed Asphalt Pavement* - Pavimento de Asfalto Recuperado) é o produto da remoção e trituração das camadas asfálticas deterioradas, que podem ser reutilizadas para a elaboração de novos pavimentos. Hoje é muito reciclado, tendo como vantagens a redução da necessidade de extrair e transportar novos agregados. Do ponto de vista ambiental, reduz a necessidade de extração de materiais não renováveis, reduz o consumo de energia associado à extração, transporte e reduz as atividades de descarte.

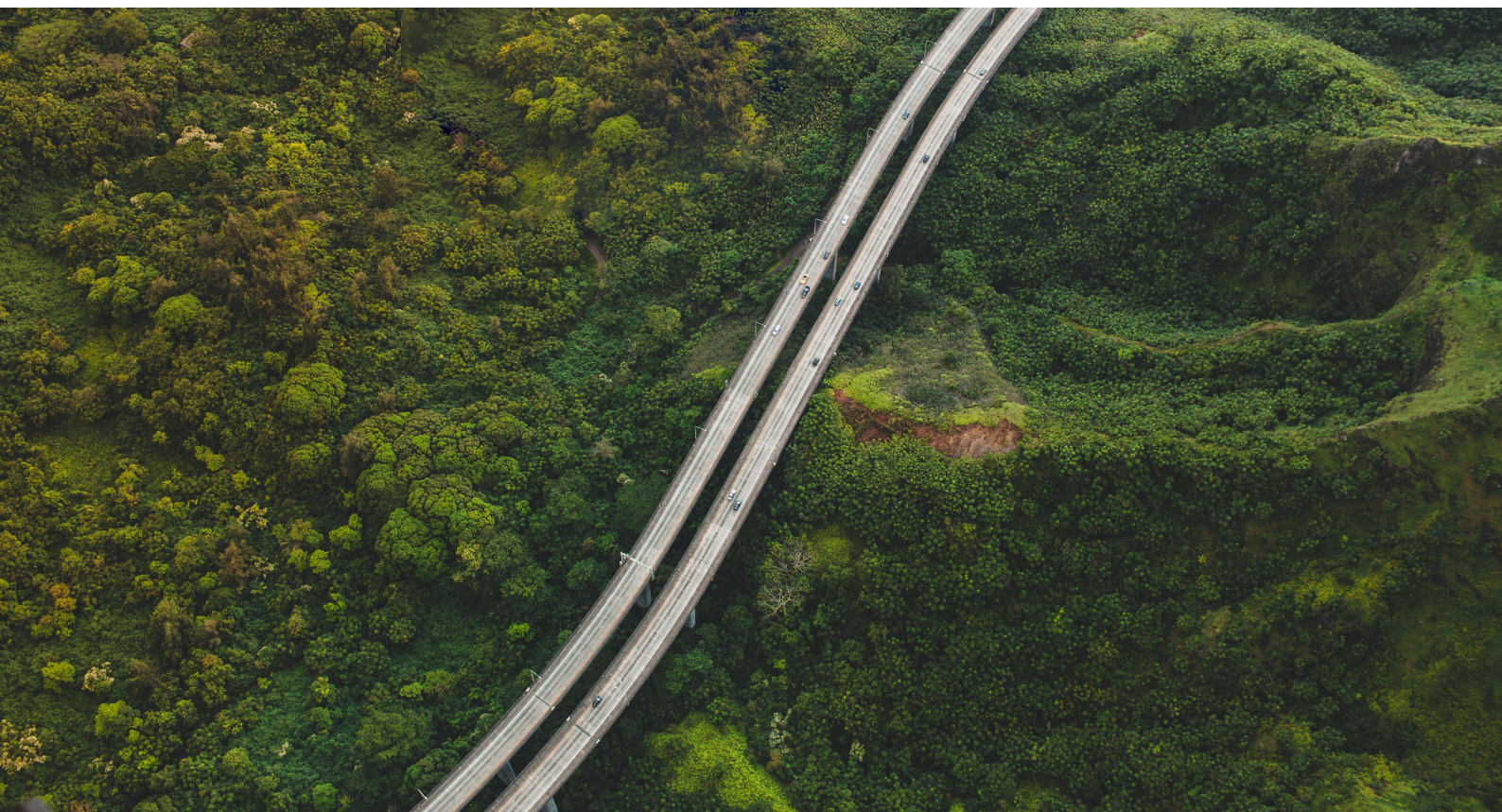
Esse material é utilizado como material granular para base ou sub-base de pavimentos, seja na reciclagem *in-situ* a frio através de

emulsão ou espuma de asfalto) ou na reciclagem na usina quentes / frio ou ainda na reciclagem *in-situ* a quente com adição de ligante, podendo também ser utilizado na estabilização de solos. Para uma adequada utilização do RAP recomenda-se uma detalhada caracterização desse material.

Deve-se atender a Resolução SMA nº 41, de 17 de outubro de 2002, quanto a procedimentos para o licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil no Estado de São Paulo para materiais como entulhos, restos de demolição, asfalto, entre outros.

#### **8.1.4.1 Coleta seletiva de resíduos sólidos**

Um Sistema Integrado de Gerenciamento de resíduos envolve questões complexas. Primeiro, a necessidade de assegurar o cumprimento de legislações específicas, que definem e organizam as responsabilidades relativas à geração, coleta, transporte, acondicionamento e disposição final. A Resolução CONAMA Nº 307/2002 define como responsabilidade do Município a elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção e como responsabilidade dos geradores o Projeto de Gestão de Resíduos.



Já o estado é responsável pela introdução de instrumentos de regulamentação direta e econômica visando à regulamentação do gerenciamento da coleta; transporte e fiscalização de disposição; estabelecimento de padrões de fiscalização e a utilização de entulho para aterramentos; busca do fortalecimento das atividades recicladoras; estabelecimento de metas para redução do uso de recursos naturais escassos; incentivos ao uso de resíduos oriundos de construção e demolição; proibição da extração de areia e cascalho; fortalecimento da produção de agregados reciclados; estabelecimento de áreas legais de disposição de resíduos sólidos.

Um processo de coleta Seletiva de resíduos sólidos depende de diferentes fatores, incluindo a qualidade do resíduo, a qual depende, por sua vez, de uma adequada segregação na fonte de sua geração. Envolve, portanto, um canteiro preparado, engenheiros, encarregados e colaboradores conscientes de suas responsabilidades, e procedimentos que norteiem o processo de segregação dos resíduos, incluindo sua quantificação, armazenamento e correta destinação.

Essa coleta deve ser planejada visando a atender às necessidades de se estabelecer um sistema de gestão de resíduos, incluindo:

- Áreas para armazenamento dos diferentes resíduos;
- Áreas para disposição dos resíduos em um local seguro até coleta e transporte;
- Contêineres para armazenamento e acondicionamento dos resíduos, adequadamente instalados e sinalizados;

O projeto inclui croquis com detalhamento de depósitos temporários para resíduos, fluxo do transporte do resíduo no canteiro, descrição do armazenamento e coleta adequados, incluindo equipamentos necessários.

É importante que se tenha uma boa identificação visual das áreas destinadas ao armazenamento dos diferentes resíduos no canteiro.

Pode-se ter os depósitos temporários que são

espaços onde são colocados contêineres (improvisados na própria obra, ou adquiridos no mercado), destinados a receberem o resíduo temporariamente, no final de serviços, ou no final do dia. Uma vez ali depositados, os resíduos são encaminhados para armazenamento em local adequado na obra, até que se tenha um volume que justifique coleta por empresas coletoras, as quais o transportarão ao seu destino final, ou para reutilização. Em função do volume de resíduo gerado, dependendo da fase da obra e da tecnologia empregada, serão dimensionadas áreas ou baías apropriadas a cada situação.

Essas áreas de armazenamento serão instaladas com a preocupação de evitar o acúmulo de água, não ser de fácil acesso às pessoas externas e permitir a quantificação adequada dos resíduos que serão coletados.

Este gerenciamento é complexo e requer uma combinação adequada das formas de disposição. Primeiramente deve-se primar pela redução da geração do resíduo na fonte. Uma vez que o resíduo foi gerado sua reutilização precisa ser considerada. A terceira forma de disposição possível é a reciclagem. A quarta alternativa é a recuperação de energia, ou seja, a incineração. E finalmente, a quinta forma de disposição é o aterro sanitário.

Considerando que a legislação pertinente, que proíbe o encaminhamento dos resíduos sólidos da construção a aterros sanitários e domiciliares, e considerando ainda, o potencial de sua reciclagem, o foco da gestão dos resíduos da construção será na redução, na reutilização e na reciclagem dos resíduos gerados nos canteiros de obra.

Deve-se atender a NBR EB 588 para o acondicionamento dos resíduos sólidos diários das edificações em sacos plásticos descartáveis padronizados, os quais precisam ser recolhidos diariamente pelo serviço de coleta do canteiro e depositados em um contêiner com tampa, conforme especificação.

Os resíduos sólidos não podem permanecer depositados junto às edificações, por mais





de três dias, pois há exalação de mau cheiro e atração de moscas e ratos, que são vetores de doenças.

Recomenda-se que os resíduos de óleos e graxas coletadas, inclusive as estopas sujas desses materiais, sejam acondicionados em tambores e retirados e transportados por empresas especializadas neste tipo de disposição.

O planejamento de destinação adequada dos resíduos contempla: a separação do resíduo após cada serviço, o armazenamento, o acompanhamento da coleta, a quantificação, o registro da quantificação e a emissão de relatórios.

Com relação à separação, recomenda-se realizá-la atendendo a classificação da Resolução 307, separando-os e sinalizando conforme a classe A, B, C e D em depósitos distintos para futura utilização na obra, ou fora dela; os projetos pilotos demonstram mais resultados quando se assume o princípio de “quem gera o resíduo é responsável pela sua separação, limpeza e armazenamento (temporário ou para coleta)”. Pode-se também considerar que quem gera separa, mas quem limpa é uma equipe de limpeza específica, ficando a critério da empresa a definição da responsabilidade. Esta questão envolve, particularmente, os terceirizados, cujo compromisso com a gestão dos seus resíduos recomenda-se que seja registrado em cláusulas contratuais.

Caso sejam utilizados caçambas ou contêineres de armazenamento, se possível devem ser providos de fechamento para evitar entrada de insetos, ratos e outros vetores de doença, principalmente nos resíduos classe A, de maior potencial para reciclagem, para evitar a contaminação. Ressalta-se que a contaminação é ocasionada pela indisciplina de se misturar resíduos principalmente, orgânicos, gesso ou materiais perigosos, com resíduos classe A, o que poderia comprometer a qualidade do material processado e sua posterior aplicação.

A disposição dos resíduos pode seguir a seguinte separação:

- Implantação de baias/container/locais de

resíduos classe B – papel

- Container para sacos de cimento
- Caçamba de resíduos classe A
- Baias de resíduos classe B – madeira
- Caçamba de resíduos classe C
- Baias de resíduos classe B – plástico
- Caçamba de resíduos classe D
- Baias de resíduos classe B – metal
- Caçamba de resíduos classe C e D – juntos

Recomenda-se que no transporte interno ou externo, os resíduos sejam adequadamente acondicionados, e que se considere o uso de equipamentos e EPIs que facilitem e protejam a vida do trabalhador.

É importante que o treinamento para a destinação adequada dos resíduos envolva todos os níveis hierárquicos, e que seja feita em cada obra com a participação de todos.

O conteúdo pode incluir tópicos sobre a crise ambiental; impacto ambiental dos resíduos sólidos quando depositados inadequadamente; volume dos resíduos sólidos oriundos de obras de conservação; impactos causados pelos resíduos sólidos oriundos de obras, e a importância da redução das perdas; legislação pertinente e sobre as diferentes classes dos resíduos (de acordo com a Resolução 307 do Conama) e quais resíduos pertencem a qual classe; responsabilidade de cada um; composição dos resíduos e o seu potencial para reciclagem; o que se pode produzir com os agregados produzidos a partir da reciclagem dos resíduos; o plano de coleta e destinação adequada de resíduos que está sendo proposto.

Cabe salientar a necessidade de se manter limpas e roçadas as áreas lindeiras, para evitar o risco de fogo ou queimada.

## 8.2 Controle ambiental

Na Especificação Técnica ET-DE-S00/001 estão apresentados procedimentos para: Controle Ambiental para Atividades de Supressão de Vegetação e Intervenção em Áreas de Preservação Permanente – APP; Controle Am-



biental para Atividades em Áreas de Apoio; Implantação de Sinalização e Segurança da Obra; Manutenção da Saúde e Segurança do Trabalho; Controle de Assoreamento e Formação de Processos Erosivos; Controle de Resíduos Sólidos; Controle da Poluição Sonora; Controle de Contaminação com Produtos Perigosos; Controle de Efluentes Líquidos; Controle de Emissões Atmosféricas.

### **8.2.1 Transporte de produtos perigosos**

Produtos perigosos são aqueles que apresentam risco para a saúde de pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente. Para efeito de transporte, os produtos consi-

derados perigosos são listados pela Organização das Nações Unidas (ONU) e essa relação é adotada pelas regulamentações internacionais e nacionais, inclusive a brasileira. A atuação do DER abrange aspectos de prevenção, fiscalização e atendimento de emergências.

A SMA 30/00 recomenda que “Para a estocagem de produtos perigosos deverão ser implantados diques perimétricos em torno de tanques, de acordo com a Norma NBR n.º 13.786/97 da ABNT”.

A melhor sistemática a ser adotada é a da prevenção. Além da adequada conservação da rodovia, as medidas de prevenção de aci-







dentes com produtos perigosos são:

- Mapeamento dos seguintes locais ao longo da rodovia: função do tipo de carga mais frequente na composição do tráfego; áreas de risco de deslizamento, erosão ou inundação; pontes e pontilhões, caracterizando os cursos d'água, a rede de drenagem e o alcance da bacia hidrográfica (atenção especial é dada aos cursos d'água com aproveitamento para abastecimento urbano); curvas ou trechos perigosos; travessias urbanas; áreas de proteção ambiental; trechos mal sinalizados ou sem a necessária sinalização; cruzamentos viários. As áreas litorâneas serão caracterizadas em função da ocorrência de manguezais, estuários, restingas, atividades portuárias. A localização das bases das diversas entidades envolvidas (postos das polícias rodoviárias, Distrito Rodoviário, Defesa Civil/Corpo de Bombeiros, etc.), deve constar do mapeamento.
- Sinalização com redução de velocidade nos trechos de maior risco de acidentes (trechos sujeitos a deslizamentos, erosão ou inundação, curvas perigosas, trechos com ocorrência de neblina, travessias urbanas, cruzamentos viários, pontes) e de vulnerabilidade ambiental (travessia ou proximidade de cursos d'água e áreas de proteção ambiental). São utilizadas as placas usuais de sinalização, podendo adicionalmente ser definidas placas educativas, especificamente dirigidas ao transporte de produtos perigosos.
- Trechos com elevado risco de acidentes, devido ao traçado inadequado da via, precisam ser corrigidos, de forma a eliminar esse risco. Para tanto, um levantamento desses pontos de risco e respectivos projetos de correção do traçado é realizado. Pode ser verificada a possibilidade de execução de obras que reduzam o risco de acidentes (colocação de defensas, nivelamento do terreno etc.), assim como de

obras que permitam o retardo do escoamento de produtos perigosos aos cursos d'água (por exemplo, canaletas e tanques de retardo entre bueiro e o curso d'água).

- Treinamento de pessoal para os funcionários do DER, envolvendo os Distritos Rodoviários, focando principalmente nas ações preventivas e de emergência e a interação com a Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Polícia Rodoviária, e órgãos ambientais; e outro dirigido à fiscalização do regulamento do transporte rodoviário de produtos perigosos, envolvendo os policiais rodoviários. Recomenda-se que ambos os treinamentos façam parte do programa estadual de controle desse tipo de transporte.

### 8.3 Conservação ambiental viária

A conservação viária é uma atividade muito importante para que as condições implantadas sejam mantidas, preservadas, ao longo do tempo. É fundamental reconhecer o sistema rodoviário como um todo, a maioria deles, mutuamente dependentes, e que adiar atividades de conservação significa deterioração acelerada e a necessidade de maiores investimentos no futuro. Os custos operacionais dos veículos elevam-se rapidamente com a deterioração do pavimento. Assim, não conservar implica em investimentos financeiros significativos no futuro, na recuperação da infraestrutura. A conservação e o monitoramento rodoviários possibilitam, por outro lado, geração e aprimoramento de conhecimentos sobre o comportamento dos materiais empregados, sob a ação do tempo, do clima e do trânsito, e sobre a interação rodovia e meio ambiente. Esses conhecimentos certamente contribuem para o aprimoramento de projetos de restauração de rodovias existentes e de novas rodovias, assim como de processos construtivos e de controle da operação.

Cabe salientar que a conservação mal executada, ou executada sem os necessários cuidados, pode se transformar em fator causador de degradação ambiental.



## 9. OBRAS DE PROTEÇÃO DO CORPO ESTRADAL

O corpo estradal é definido pelos limites das seções de projeto ("Off sets").

A recuperação e conservação do corpo estradal compreende a estabilização de taludes e encostas, eliminação de erosões, correção de abatimentos da plataforma, limpeza, recuperação e adequação do sistema de drenagem com implantação de bacias de sedimentação e de dispositivos de proteção superficial e paisagismo e precisam ser efetivas para garantir o bom estado do corpo estradal.

É importante que todo o sistema de drenagem seja mantido desobstruído e limpo e em boas condições estruturais para que haja dre-

nagem eficiente. A implantação de arborização adequada serve de barreira vegetativa na redução da energia de águas pluviais na drenagem superficial de proteção.

Os bueiros precisam ser mantidos limpos evitando que se rompa o corpo estradal e ocasione a interrupção do tráfego.

O dispositivo de drenagem, se bem dimensionado, pode eliminar ou reduzir a umidade nas áreas que afetam o corpo estradal.

Recomenda-se que o residente junto com os especialistas realize o cadastro, com a localização de processos erosivos e de escorregamento, estimativa de volumes para a imple-



Talude estabilizado com eliminação de erosões

mentação de ações operacionais necessárias a recuperação e restabelecimento dos perfis dos taludes, quantificando a necessidade de replantio de vegetação ou de estruturas de contenção para preservação do corpo estradal de maneira a evitar deslizamentos e acidentes na plataforma e assegurar condições adequadas de segurança para o usuário.

O monitoramento de taludes e encostas propensos à instabilidade é recomendado, consistindo na instrumentação dos de maior risco de deslizamento. A detecção de eventuais problemas em tempo hábil, especialmente após as chuvas, pode evitar que ocorram desmoronamentos que além de obstruir a rodovia, podem atingir os usuários ceifando suas vidas.

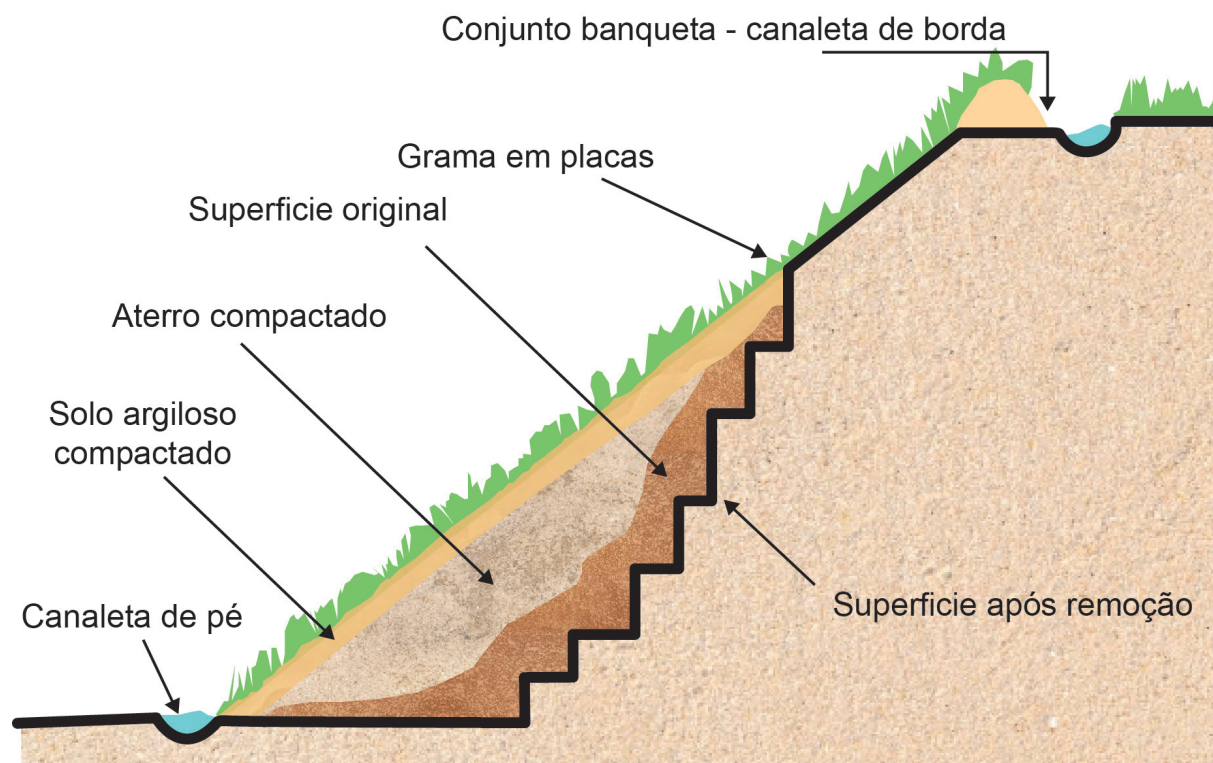
Sempre que possível, os dados resultantes do monitoramento devem ser interpretados por um geólogo e um engenheiro geotécnico e tomada de medidas preventivas para controlar eventuais problemas detectados, devem

ser priorizadas para evitar a necessidade de uma intervenção emergencial.

Os danos podem ser divididos em dois tipos:

- Os que afetam camadas superficiais, causados pelos agentes atmosféricos, principalmente a água da chuva e ação do tráfego.
- Que afetam camadas mais profundas podendo causar grandes deslizamentos e escorregamentos, devidos a infiltrações ou percolações da água.

Os taludes deverão ser protegidos da infiltração e dos processos erosivos provenientes de águas pluviais, seja por impermeabilização betuminosa, por jateamento de concreto, por qualquer processo que garanta esse resultado. A proteção vegetal de taludes, de caixas de empréstimos, de bota-foras e de áreas de jazidas de solo, sejam estas áreas planas, de reduzida declividade ou de acentuada declividade também protegem dos processos erosivos.



Estabilização de encostas



## 10. OBRAS COMPLEMENTARES

Obras complementares podem ser definidas como estruturas executadas ao longo das vias terrestres de forma a proteger a faixa de domínio e a circulação de veículos na pista de rolamento.

Dentre os serviços normalmente relacionados, podem ser destacados:

- a) Realização da poda/roçada do revestimento vegetal em toda extensão das vias, em toda a área dos canteiros centrais gramados e nas laterais das vias, a partir da borda externa dos acostamentos até o limite da faixa de domínio (cerca a cerca), com maior intensificação desse serviço principalmente nos períodos de seca, quando ocorre a maior incidência de queimadas. Em todos os trevos, marginais, interseções em nível, prédios e pátios operacionais e de suporte, monumentos e áreas de descanso, a poda manual e mecanizada do revestimento vegetal será feita até o limite da faixa de domínio;
- b) Supressão ou remoção de árvores e arbustos, que representem perigo para a plataforma ou interferência na distância de visibilidade nas curvas, na sinalização e segurança viária, (indivíduos mortos/secos, em risco de queda ou dispostos em área de risco iminente) ou que comprometam o sistema de drenagem. Os demais indivíduos arbóreos isolados que se encontrarem na zona livre de segurança da rodovia (conforme normas ABNT vigentes) e cuja supressão seja restrita pela legislação vigente, deverão ter a supressão solicitada à CETESB no âmbito do licenciamento específico. Caso não seja emitida a autorização para a supressão, as árvores e arbustos, estes devem ser protegidos por dispositivos de contenção viária;
- c) Evitar deficiência na irrigação das áreas recentemente plantadas e na aplicação de fertilizantes;
- d) Evitar depredação de áreas plantadas, pragas e doenças;



Realização da poda/roçada do revestimento vegetal em toda extensão das vias





- e) Suprir ausência de dispositivos de segurança, por exemplo, de defensas;
- f) Revitalização de cercas, muros e alambrados existentes no limite da faixa de domínio;
- g) Evitar o uso da faixa para fins indevidos;
- h) Fiscalizar a existência de placas de propaganda comercial. A implantação de painéis dentro da faixa de domínio é proibida, conforme Lei N° 8.900, de 29 de setembro de 1994, exceto em áreas urbanizadas.
- i) Avaliar acessos comerciais e não comerciais que representem perigo ao tráfego;
- j) Avaliar a inexistência de corredores ecológicos ou necessidade de correção de falhas

conceituais de projeto ou de execução, com conservação das cercas vivas ou telas;

- k) Incluir canais de comunicação, avisos, etc;
- l) Execução da limpeza geral (inclusive detritos, resíduos sólidos e entulhos) de acostamento, canteiro central e nas laterais da faixa de domínio;
- m) Execução da remoção de pichações em toda a faixa de domínio, tal como barreira de concreto, obras de arte especiais, placas de sinalização, muros, taludes, etc;
- n) Remoção de quaisquer obstáculos que representem perigo à segurança viária ou que comprometam o sistema de drenagem.



## 11. NOVOS TIPOS DE PAVIMENTAÇÃO

### 11.1 Camadas porosas de revestimento

#### 11.1.1 Concreto poroso

A utilização do concreto poroso como camada de desgaste sobre uma camada de concreto de cimento asfáltico ou Portland em vias de tráfego leve, estacionamentos, barreiras acústicas, calçadas, ciclovias, estabilização de taludes têm crescido em todo o mundo, principalmente pelo fato desse material apresentar um bom desempenho quanto à resistência à derrapagem na superfície de um pavimento, que é muito importante do ponto de vista da segurança viária. Por outro lado, esta tecnologia permite a percolação da água, promovendo uma redução do potencial de hidroplagem e do fenômeno do “spray” e “splash” causados pelas rodas dos veículos, além de ser uma solução ecologicamente correta sob o ponto de vista do meio ambiente.

O pavimento de concreto poroso de cimento Portland (PCPC - *Portland Cement Pervious Concrete*), também denominado de porous concrete ou pervious concrete, vem sendo usado por mais de 30 anos nos Estados Unidos e na Inglaterra. A utilização de pavimentos porosos tem sido recomendada na Europa e no Japão para aplicações em rodovias como uma superfície de desgaste com objetivo de melhorar a aderência pneu-pavimento, proporcionando maior segurança ao rolamento e reduzindo o ruído do tráfego.

Esse material consiste num concreto de cimento Portland com pouco ou quase nenhum agregado miúdo, promovendo pasta de cimento Portland e água que envolve em forma de película o agregado graúdo, permitindo a colagem dos grãos e possibilitando um volume de vazios interconectados elevado, recomendado pela literatura como sen-

do entre 15% a 25% de vazios, a qual possibilita a passagem de água com elevada rapidez quando comparado com outros materiais empregados em revestimentos de pavimentos, estacionamento, parques, etc.

As agências internacionais como o caso da *United States Environmental Protection Agency* (EPA) ou mesmo *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), têm recomendado a utilização desse material nas mais diversas obras de engenharia, uma vez que aumenta a aderência pneu/pavimento, evitando a derrapagem e por ser uma camada drenante, evita a enxurrada comum nos dias de chuva forte, servindo também para a filtragem da água poluída que corre superficialmente nos pavimentos.

A sua utilização tem se difundindo cada vez mais, no entanto, a prática desse tipo de aplicação no Brasil ainda está numa fase muito inicial, faltando aos projetistas um conhecimento adequado de seu comportamento mecânico, hidráulico e de potencialidade de aplicação.

Considerando que o índice de vazios interconectados do porous concrete está entre 15% e 25%, a massa específica deste é bem menor quando comparada ao concreto tradicional. A resistência à compressão simples tem ficado na faixa de 14 Mpa a 17,5 MPa. A granulometria recomendada corresponde ao material passando 100% na peneira 9,5 mm de abertura.

De acordo com *National Concrete Pavement Technology Center* (NCPTC), a composição básica desse tipo de mistura tem sido na razão de: consumo de cimento de 180 kg/m<sup>3</sup> a 360 kg/m<sup>3</sup>; brita variando de 1400 kg/m<sup>3</sup> a 1600 kg/m<sup>3</sup>, lembrando que esse tipo de concreto não tem agregado miúdo. A relação água/cimento é recomendada que esteja na



faixa de 0,27 a 0,43 com abatimento nulo e elevada porosidade. Esses valores conduzem a uma massa específica da ordem de 1600 kg/m<sup>3</sup> a 2000 kg/m<sup>3</sup>. A resistência a tração por flexão fica na faixa dos 3 MPa a 4 MPa. Sua taxa de drenagem é da ordem de 81 L/min/m<sup>2</sup> a 730 L/min/m<sup>2</sup>.

A desvantagem da utilização do concreto poroso está relacionada ao fenômeno de colmatção dos vazios (entupimento dos vazios), ao quais todos os pavimentos porosos são susceptíveis uma vez que funcionam como filtros, requerendo uma manutenção para recuperação da porosidade (remoção dos resíduos) e restauração a permeabilidade. Essa operação deve ser efetuada cuidadosamente para se evitar o risco de contaminação do manancial, dependendo das condições do solo. Além disso, a resistência e a durabilidade baixas do concreto poroso reduzem a vida útil do pavimento.

O concreto poroso deve ser adequadamente construído, iniciando com uma base executada de maneira apropriada, livre de defeitos e com compactação uniforme. O lançamento desse material deve seguir todas as regras de um bom concreto, sendo adequadamente vibrado compactado.

#### 11.1.1.1 Conservação do concreto poroso

Para manter o desempenho do concreto poroso, considerando que quando aplicado em pavimentos ele fica sujeito ao derramamento de óleo e graxa além de outros materiais contaminantes, somando-se a isso o fato de que com o passar do tempo vai sofrendo a colmatção e perdendo sua capacidade drenante, ele precisa ser constantemente limpo.

A operação de limpeza compreende a utilização de aspiradores de pó possantes para remoção do material fino dos seus poros. A melhor maneira de se manter a limpeza combina varrição da superfície com aspiração.

Não se devem utilizar produtos na limpeza do concreto poroso, pois podem atacar o cimento Portland ou mesmo o agregado. Deve-se

tomar cuidado para proteger o concreto poroso. Obviamente a superfície não deve ser pintada, pois a tornará impermeável.

Em áreas de tráfego pesado ou em “driving thru” ou em postos de gasolina, deve-se incorporar produtos apropriados a base de enzimas na limpeza do pavimento. Pode-se também utilizar jatos de pressão de água para a lavagem.

#### 11.1.2 Misturas asfálticas tipo Open- Graded Friction Course (OGFC)

As misturas denominadas de *Open-Graded Friction Course* (OGFC) são excelentes alternativas na melhoria das condições de aderência pneu/pavimento, além de promover a redução do spray nas rodas dos veículos de carga que geralmente conduzem a uma situação de desconforto para os motoristas dos carros. Ainda, encontra-se na literatura a informação que secundariamente, as camadas OGFC colaboram para a redução do ruído pneu/pavimento. Esse tipo de mistura tem sido utilizado nos Estados Unidos desde os anos 50.

Similar ao *Stone Matrix Asphalt* (SMA), o OGFC também usa o conceito de mistura onde se busca o contato pedra a pedra no esqueleto sólido. Open-Graded Friction Course é considerada como sendo uma mistura asfáltica de elevado índice de vazios interconectados, porosa e com elevada permeabilidade. O excesso de água superficial é drenado para a sua parte inferior e geralmente removida através de uma camada impermeável logo abaixo. Com isso, reduz o potencial de hidroplanagem dos veículos.

Os benefícios em questões de segurança no deslocamento e ambientais da mistura OGFC foram documentados em muitos estudos. Em relação à segurança, uma das habilidades óbvias das misturas OGFC é canalizar a água pela estrutura do pavimento. A redução na retenção de água ou a mesma, fluindo pela superfície do pavimento durante o tempo úmido é uma melhoria significativa em relação ao desempenho das camadas de CBUQ. Desse

modo, o uso da mistura de OGFC como uma camada superficial é eficaz para melhorar a resistência ao atrito do pavimento em tempo úmido, reduzindo o “spray” e o “splash” dos veículos circundantes, reduzindo o brilho dos faróis que se aproximam durante condições de chuva e melhorando a visibilidade da sinalização horizontal (marcações do pavimento).

Devido a esses benefícios de segurança, o tratamento OGFC tem demonstrado reduzir colisões de veículos em pista molhada ou taxas de acidentes e reduzir os custos econômicos dos acidentes. Esses benefícios relacionados à segurança foram o principal motivo para o uso de misturas OGFC nos Estados Unidos.

Em termos de benefícios ambientais, o OGFC é eficaz na redução do ruído de contato do pneu com o pavimento e na melhoria da qualidade do escoamento da água. A maior parte do ruído da rodovia vem da interação pavimento-pneu, especialmente quando a velocidade do tráfego está acima de 70km/h (45 milhas por hora). O ruído pode se tornar um incômodo para o ser humano, o que leva a impactos negativos na qualidade de vida.

Por causa de seu alto conteúdo de vazio de ar interconectado, a mistura OGFC atua como uma estrutura de cavidade ressonante que absorve com eficiência a energia sonora gerada da interface pneu com pavimento. Os estudos existentes indicam que o uso de OGFC reduz o ruído de contato do pneu com o pavimento em 3 a 6 dBA, o que equivale a diminuir o volume de tráfego em 50% ou comparável à construção de uma barreira de ruído. Devido à sua considerável redução de ruído, o OGFC tem sido usado como um meio estratégico de atender às regulamentações de ruído ambiental na Europa.

Além disso, alguns estudos também apontaram que o escoamento de água que ocorre na superfície do OGFC será bem menor que numa de CBUQ. Embora esses benefícios de segurança e ambientais sejam atrativos, o uso de OGFCs também está associado a várias deficiências. O custo do material do

OGFC é geralmente de 20% a 40% maior do que o das misturas convencionais usadas na construção de rodovias e sua vida útil é normalmente 7 a 10 anos.

As misturas de OGFC usualmente consistem de agregados, ligantes asfálticos modificados ou não por polímeros, agentes estabilizadores e finos. A curva granulométrica do agregado graúdo é descontínua, com 65% a 85% de material retido na peneira de 4,75 mm. O embricamento (contato pedra a pedra) ocorre devido a elevada presença de agregado graúdo. Com esse tipo de mistura é possível obter um bom desempenho em termos de deformação permanente para algumas curvas granulométricas onde ocorre o embricamento, porém, com elevado índice de vazios (20%).

#### **11.1.2.1 Conservação do OGFC**

A manutenção do desempenho do OGFC, que como o concreto poroso também é um concreto asfáltico poroso, segue a mesma metodologia apresentada na conservação do concreto poroso, para evitar a colmatagem de seus poros e a perda de sua propriedade de filtrar a água superficial, evitando o “spray” / “splash”.

A operação de limpeza compreende a utilização de aspiradores de pó possantes para remoção do material fino dos seus poros. A melhor maneira de se manter a limpeza combina varrição da superfície com aspiração.

Não se devem utilizar produtos na limpeza pois, eles podem atacar o cimento asfáltico ou mesmo o agregado. Obviamente a superfície não deve ser pintada, pois a tornará impermeável.

Em áreas de tráfego pesado ou em “driving thru” ou em postos de gasolina, deve-se incorporar produtos apropriados a base de enzimas na limpeza do pavimento. Pode-se também utilizar jatos de pressão de água para a lavagem.

#### **11.1.3 Gap-Graded (GAP)**

O gap-graded (GAP) é uma faixa granulométrica especial que resulta em macrotextura su-



perficial aberta ou rugosa, mas não em teor de vazios elevado (4,0% a 6,0%), não como uma mistura aberta e nem com quantidade de finos elevada como o SMA. Algumas utilizações dessa faixa vêm sendo realizadas com asfalto-borracha, embora já estejam utilizando também os asfaltos modificados por polímero.

Apresenta uma boa resistência à deformação permanente e ao trincamento precoce por fadiga, além de promover maior aderência entre pneu/pavimento, devido à macro textura que contribui para a diminuição do nível de ruído ao rolamento dos veículos sobre sua superfície.

Também existe o GAP Graded a Frio que é uma mistura asfáltica usando uma emulsão altamente modificada de alto desempenho a frio de granulometria descontínua do tipo GAP Graded, sendo possível a execução de camadas com as mesmas características técnicas e de desempenho do GAP Graded usinado a quente, apresentando um custo menor, além de todos os benefícios de uma mistura asfáltica usinada a frio.

#### **11.1.3.1 Conservação do GAP**

A manutenção do desempenho do GAP, que sendo uma camada porosa, segue a mesma metodologia apresentada na conservação do concreto poroso, para evitar a colmatagem de seus poros e a perda de sua propriedade de filtrar a água superficial, evitando o “spray” / “splash”.

A operação de limpeza compreende a utilização de aspiradores de pó possantes para remoção do material fino dos seus poros. A melhor maneira de se manter a limpeza combina varrição da superfície com aspiração.

Não se devem utilizar produtos na limpeza pois, eles podem atacar o cimento asfáltico ou mesmo o agregado. Obviamente a superfície não deve ser pintada, pois a tornará impermeável.

Em áreas de tráfego pesado ou em “driving thru” ou em postos de gasolina, deve-se incorporar produtos apropriados a base de en-

zimas na limpeza do pavimento. Pode-se também utilizar jatos de pressão de água para a lavagem.

## **11.2 Camadas não porosas**

### **11.2.1 Misturas mornas – Warm Asphalt (WMA)**

Historicamente a tecnologia *Warm Asphalt* ou asfalto morno em português surgiu no início dos anos 90, entre 1995 e 1996 as primeiras experiências na Europa. Entre 1997 e 1999 as primeiras experiências no campo. Em 2007, *National Asphalt Pavement Association* – NAPA realiza um tour técnico à Europa para conhecimento da tecnologia, visitando a Bélgica, França, Alemanha e Noruega, para avaliar várias tecnologias de WMA por meio do Programa de Varredura de *Tecnologia Internacional da Federal Highway Administration (FWHA)*.

Misturas Mornas representa um grupo de tecnologias que permitem uma redução nas temperaturas das misturas asfálticas na fase de produção e aplicação. Normalmente os concretos asfálticos devem ser compactados acima de 120°C, no entanto o warm asphalt pode ser compactado até temperaturas de 90°C.

Estas tecnologias tendem a reduzir a viscosidade do asfalto e fornecer cobertura completa do agregado em temperaturas que vão de 20% a 55°C, segundo literatura internacional, mais baixas que as temperaturas usuais de misturas. A literatura nacional considera misturas mornas aquelas produzidas na faixa de temperatura de 100°C a 150°C. Acima de 150°C são as misturas a quente, entre 60°C e 100°C são as misturas semimornas e em temperatura ambiente são as misturas a frio.

Ocorre o aumento do ponto de amolecimento do cimento asfáltico de 50°C para valores acima de 80°C e redução da penetração. Também melhora a trabalhabilidade a temperaturas mais baixas permitindo também, melhorar a compactação uma vez que a viscosidade é menor. Melhorando compactação, a densidade tende a reduzir a permeabi-

lidade e endurecimento do ligante devido ao envelhecimento, que tende a melhorar o desempenho em termos de resistência à quebra e suscetibilidade à umidade. A adesividade do ligante / agregado melhora e ocorre um aumento da resistência à tração e da resistência à deformação permanente.

Os benefícios das tecnologias WMA incluem redução no uso de combustível e emissões em apoio ao desenvolvimento sustentável, compactação de campo aprimorada, o que pode facilitar distâncias de transporte mais longas e pavimentação com clima frio e melhores condições de trabalho. Uma gama de tecnologias está disponível para produzir WMA.

Para a maioria dos projetos de mistura do WMA construídos nos Estados Unidos, não tem ocorrido uma significativa mudança do projeto da mistura, sendo que a mudança consiste no tipo de ligante. As misturas mornas podem ser dosadas pelas metodologias Marshall ou Superpave, sendo produzidas tanto em usinas gravimétricas como em usinas volumétricas, sem necessidade de alteração das características originais dessas usinas.

O combustível utilizado no tambor secador deve apresentar combustão completa em temperaturas inferiores às utilizadas para produção de misturas a quente. Para evitar o excesso de umidade dos agregados, recomenda-se que os silos frios dos agregados possuam boa drenagem e que sejam cobertos, de maneira a conservá-los secos. Não é recomendada a utilização de agregados com taxas de absorção superior a 1%.

O ligante asfáltico pode ser previamente aditivado pela distribuidora de asfalto ou o aditivo pode ser incorporado ao ligante asfáltico na usina. O teor do aditivo varia em função do tipo de agregado e ligante utilizados, variando geralmente de 0,3 % a 0,7 %, em relação ao peso do ligante.

Para evitar a perda das características originais do aditivo, deve-se limitar a temperatura de aquecimento do ligante já aditivado. Recomenda-se a adição de no mínimo 0,5 % de

cal para reduzir os efeitos provocados pela diminuição da temperatura de produção, principalmente quanto à resistência ao dano por umidade induzida.

#### ■ **Produtos e técnicas para produção das misturas mornas**

Pode-se dividir a produção (produtos e técnicas) de misturas mornas em quatro tipos:

a) A formação de espuma: consiste na adição de uma pequena quantidade de água no ligante asfáltico, direta ou indiretamente (agregado úmido ou material hidrofílico), produzindo uma reação térmica entre a água (temperatura ambiente) e o CAP (quente), formando a espuma de asfalto. Ocorre a diminuição da viscosidade do CAP na interação ligante / água, levando à redução da temperatura de usinagem, o que facilita a compactação em campo.

b) Os aditivos químicos surfactantes atuam como agentes ativos de superfície, reagindo tanto com o ligante como com o agregado, havendo uma melhoria na lubrificidade do ligante asfáltico. Esse tipo de aditivo atua como um melhorador de adesividade, permitindo um melhor envolvimento entre o ligante e o agregado, sendo possível reduzir a temperatura de produção e se conseguir uma trabalhabilidade da mistura na fase de espalhamento e compactação. Entre estes aditivos podemos citar o Evotherm®, Rediset®, Ceca-base®, Gemul® entre outros.

c) Os aditivos orgânicos / ceras são os denominados fileres inteligentes, pelo fato de promoverem uma redução da viscosidade do CAP na temperatura de produção e de compactação das misturas asfálticas e um aumento dessa viscosidade na temperatura de serviço do revestimento. Essa característica pode promover um aumento na resistência à deformação permanente das misturas asfálticas, especialmente quando aplicadas em locais em que a temperatura de serviço é elevada. Alguns aditivos utilizados desta classe são Sasobit®, CCBIT 113AD® e Asphaltan-B®.

d) Outros aditivos podem ser usados para a



redução das temperaturas de produção de misturas asfálticas. São considerados por alguns como aditivos químicos e por outros como aditivos orgânicos. A classe deles não é bem definida pelo fato deles apresentarem características de ambas as classes. Podemos citar o Shell Thiopave® e o TLA-X, que agem como modificadores do ligante, em virtude dos teores mais elevados de adição do produto, que ficam em torno de 25% em peso.

Atualmente a França utiliza muito misturas asfálticas mornas. Em 2009, a União dos Sindicatos da Indústria de Estradas Francesa (*L'Union des Syndicats de l'industrie Routière Française* – USIRF) publicou uma recomendação para promover o uso de misturas asfálticas mornas. A utilização da mistura é um dos objetivos do acordo voluntário assinado em março de 2009 pelos projetistas, construtores e responsáveis pela manutenção da infraestrutura rodoviária e vias públicas urbanas.

#### ■ Conservação de misturas mornas

A conservação de misturas mornas é similar a metodologia usada na conservação de pavimentos asfálticos, tais como o Concreto asfáltico usinado a quente ou o micro revestimento asfáltico.

#### 11.2.2. REFLEX

Como exemplo de soluções que possibilitem uma maior capacidade de suportar a carga ao pavimento, tem-se a introdução da malha de aço. A escolha do tipo de reforço a ser adotado depende do estado em que se encontra o pavimento, ao nível do estado estrutural e funcional e ao nível de qualidade que se pretende atingir.

A aplicação de reforço em pavimentos flexíveis com a tela de aço iniciou-se nos países do norte da Europa por volta de 1970. De acordo com VTI (Swedish National Road and Transport Research Institute) (2003), após a aplicação em algumas rodovias foi reconhecido o potencial da malha de aço, como reforço para pavimentos.

Dessa maneira, esta técnica originou o interesse de organizações criando investigações como, por exemplo, o projeto patrocinado pela União Europeia denominado por REFLEX (Reinforcement of Flexible Road Structures with Steel Fabrics to Prolong Service Life).

A aplicação da tela de aço é geralmente recomendada no reforço de camadas asfálticas com o objetivo de controlar assentamentos



Colocação e fixação da tela e aplicação da pintura de ligação.  
Utilização de soprador (compressor de ar) para retirada de impurezas no aguardo da pintura de ligação



diferenciais e aumenta a capacidade de carga do pavimento. Trabalhos de investigação na Finlândia e Suécia têm demonstrado que o reforço de pavimentos flexíveis com telas de aço é uma técnica construtiva econômica para prevenir o aparecimento de trincas longitudinais.

Como exemplo de soluções que possibilitem uma maior capacidade de suportar a carga ao pavimento, tem-se a introdução da malha de aço. A escolha do tipo de reforço a ser adotado depende do estado em que se encontra o pavimento, ao nível do estado estrutural e funcional e ao nível de qualidade que se pretende atingir.

#### ■ **Execução do reflex**

A execução do REFLEX segue geralmente a seguinte sequência:

Assentamento e travamento (fixação) das telas de aço soldada, sem sobreposição de malha no sentido longitudinal (do tráfego), mas com o “franção” e duas malhas no sentido transversal. O ideal é que seja realizada a fresagem de 7 cm e depois o assentamento e fixação da tela. É de suma importância, para o bom desempenho e mesmo para evitar problemas quando a vibro acabadora passa sobre a tela para aplicação da camada asfáltica, que a tela esteja muito bem assentada e fixada, sem nenhuma ondulação. A execução da fresagem contribui para melhor fixação da tela e evitar a sua movimentação quando da execução da camada asfáltica.

Após a fixação da tela é executada a pintura de ligação com emulsão RR-2C, com taxa de cerca de 0,9ml/m<sup>2</sup> e então é lançado o concreto asfáltico usinado a quente (CBUQ), com espessura de 7 cm compactada, atendendo-se o procedimento usual de execução de concreto asfáltico.

#### ■ **Conservação**

A conservação do Reflex é realizada da mesma maneira que a do pavimento de concreto asfáltico, sendo possível fresar deixando 1 cm de material antes da malha de aço.

### **11.2.3 Pavimentos de concreto de cimento Portland sobrepostos whitetopping**

Whitetopping é um pavimento de concreto de cimento Portland com espessura mínima de 100mm, sobreposto a um pavimento flexível existente, tendo este último à função de sub-base.

Seu dimensionamento é similar ao do pavimento de concreto convencional. A fresagem da camada asfáltica é opcional. A espessura do concreto pode ser variada para compensar áreas com tráfego pesado. A cura é essencial para a durabilidade.

Caso não seja utilizado concreto especial, pode-se liberar ao tráfego de carros após 3 dias e de caminhões após 7 dias.

### **11.2.4 Pavimentos de concreto de cimento Portland ultradelgado sobrepostos - whitetopping ultradelgado (WTUD)**

Whitetopping Ultradelgado é definido como um processo onde o concreto de cimento Portland (CCP) sobreposto a camada asfáltica (CA) previamente fresada, com menos de 100 mm de espessura, com aderência entre as camadas de concreto e asfalto para aumentar a resistência. Esta tecnologia se aplica para vias com baixo volume de eixos comerciais e sua vida útil média é de 10 anos.

Geralmente são adicionadas fibras para melhorar o desempenho para evitar fissuras. É usado pequeno espaçamento entre juntas e a serragem das juntas deve iniciar tão logo o concreto fresco suporte carga.

Cuidados com a cura são muito importantes devido ao elevado consumo de cimento e rápida hidratação.

Podem ser utilizados pavimentos asfálticos com trilha-de-roda, desde que não apresentem fissuras interligadas do tipo “couro de jacaré” ou que estejam demasiadamente deteriorados.

Três pontos são essenciais para a questão do desempenho do WTUD:

1. a importância da aderência entre o CCP sobreposto e a camada de CA remanescente, salientando procedimento para melhoria desta e cuidados para que não ocorra a perda, quando da utilização do pavimento;

2. espaçamento entre as juntas, pois o pequeno espaçamento das juntas; além de reduzir o carregamento de veículos e consequentemente, o momento fletor, também minora o efeito de empenamento das placas. O surgimento de fissuras se dá predominantemente na primeira e na última placa de uma faixa, sendo esse defeito atribuído ao impacto do carregamento dos veículos na passagem da junção do pavimento asfáltico para o de CCP, principalmente quando a junção não for bem executada e nivelada e ocorrer falta de aderência entre a placa e a camada asfáltica remanescente. A ACPA recomendou espaçamento de 12 a 15 vezes a espessura da placa e uma profundidade de serragem das juntas de pelo menos 1/3 da espessura da placa.

3. espessura da camada de CA remanescente, além de que a camada asfáltica proporcionaria uma camada de suporte resistente e não erodível para a placa de concreto, a sua importância está ligada ao fato da estrutura de CCP aderido ao concreto asfáltico contribuir significativamente para reduzir as tensões de flexão na placa de WTUD.

### **11.2.5 Pavimentos de concreto asfáltico sobrepostos à pavimentos de concreto de cimento Portland (Blacktopping)**

Blacktopping é um pavimento de concreto asfáltico sobreposto ao pavimento de cimento Portland.

Essa tecnologia tem sido utilizada principalmente em trechos de rodovias que ficam próximos à condomínios residenciais, com a finalidade de diminuir o nível de ruído.

Cabe salientar que se tem cometido um erro fundamental na sua aplicação. Há a se considerar que o pavimento de cimento Portland é formado por placas com suas juntas, sendo que comumente são colocadas barras de

transferência para permitir a transferência da carga de uma placa para outra, e o movimento de dilatação, ou seja a movimentação dessas placas no sentido horizontal, para evitar esforços que conduziram à sua fissuração. Também são usadas as barras de ligação para manter o nivelamento das placas entre as faixas.

Dessa maneira, é importante lembrar que caso seja aplicada uma camada de concreto asfáltico diretamente sobre o pavimento de concreto de cimento Portland, devido à presença dessas juntas, após um curto período, aparecerão trincas na superfície, oriunda pela reflexão. Para que isso não ocorra, é muito importante que seja aplicada uma camada antirreflexão de trincas.

Também deve-se promover uma boa aderência entre a camada existente e a nova.

### **11.2.6 Microrrevestimento asfáltico a frio (micro concreto betuminoso a frio) - MRAF**

O MRAF é um dos tipos de revestimento asfáltico esbelto utilizado na manutenção preventiva e na reabilitação funcional de pavimentos. Segundo a norma da *International Slurry Surfacing Association* (ISSA A-143/2010a), o MRAF é composto de emulsão asfáltica modificada por polímeros, agregados minerais, água e aditivos misturados e aplicados de maneira uniforme sobre uma superfície preparada para receber a mistura.

O MRAF é considerado uma evolução da Lama Asfáltica (LA), mas com diferenças na especificação da emulsão asfáltica que deve ser de ruptura controlada modificada por polímero, nos agregados utilizados que devem ser britados e de boa qualidade e na durabilidade. Enquanto revestimentos do tipo LA são aplicados com espessuras de no máximo uma vez e meia a dimensão máxima do agregado, para o caso do MRAF espessuras maiores podem ser adotadas devido à estabilidade da massa ser considerada maior. O processo de cura da massa é rápido (cerca de uma hora) pelo fato de a emulsão asfáltica romper

e curar através de um processo eletroquímico, não sofrendo grande influência das variações climáticas, favorecendo aplicações durante períodos noturnos.

A utilização do MRAF na manutenção de pavimentos é considerada uma solução ecologicamente correta, gerando uma redução no consumo energético de até 40% quando comparado com soluções que utilizam misturas a quente. No caso dessas soluções, há a necessidade do aquecimento do ligante e dos agregados e nesse processo de aquecimento ocorre liberação de gases tóxicos para a atmosfera provenientes da queima de combustível.

### **11.2.7 Revestimento asfáltico ultra delgado (concreto asfáltico ultra delgado descontínuo)**

Macroplus é uma camada asfáltica ultra delgada com espessura total de 10 mm a 25 mm (espessura mínima de 10 mm) para aplicações sobre superfície asfáltica ou de concreto de cimento Portland. É uma mistura asfáltica de graduação ultrafina, 10-25 mm, descontínua imersa numa membrana asfáltica que por capilaridade migra até 1/3 da espessura da camada. É um revestimento de alto desempenho.

É recomendado em manutenção corretiva e preventiva, quando o pavimento não apresenta problema estrutural, ou até como uma camada de desgaste em pavimentos novos, seja ele flexível ou rígido.

Pode ser aplicado a todos os tipos de pavimentos e tráfego, sendo geralmente aplicado em pavimentos que atingiram a fadiga, com presença de trincamentos transversais e longitudinais de baixo a moderado, flexíveis ou rígidos, mas sem problema estrutural, ou seja, a base e revestimento deverão estar estruturalmente íntegros.

Flexíveis: remendos e exsudação com baixa a média severidade, com afundamento < 12.5 mm, podendo ser aplicado mesmo com alto nível de severidade para desagregação e polimento de agregado.

Rígido: Com presença de quebra de bordo,

baixo a moderado. Desplacamento de juntas de severidade baixa a moderada. Com padrão de trincamento <10 m<sup>2</sup> em uma área de 100 m<sup>2</sup>. Desnívelamento <9.5 mm, sem bombeamento ou escorrimento d'água.

Sua função é de promover proteção contra entrada de água, retardando o aparecimento de trincas e abertura de buracos, reduzindo a formação de spray de água de chuva sob ação de pneus de veículos, aumentando a resistência à derrapagem. A expectativa de vida é acima de 10 anos.

Apresenta como vantagem, a rápida aplicação, rápida abertura ao tráfego, alta adesão ao substrato, não há desprendimento de agregados, redução de ruído (silenciosos), redução de hidroplanagem, superfície impermeável, boa resistência à derrapagem. Também promovem alta adesividade (ligante/agregado), é ultra delgado de alta durabilidade.

Por ser uma Mistura ultra delgada aberta e uma membrana polimérica reúne as vantagens do SMA (Stone Matrix Asphalt) e do CPA (Camada Porosa de Atrito)

Vantagens do SMA na interface: mastique polimérico mais espesso (asfalto extra da membrana) e contato pedra-a-pedra.

Vantagens do CPA na camada de rolamento: mistura porosa reduz o spray de água e ruído dos pneus e macro textura rugosa.

Como é uma camada muito esbelta e é utilizada como camada de desgaste, no final da sua vida útil, ela é removida por fresagem, podendo ser aplicada nova camada.

#### **11.2.7.1 Execução do revestimento asfáltico ultra delgado**

Sua execução é realizada em uma única passada, sendo aplicada uma membrana de emulsão asfáltica polimérica, com acabadora com dispositivo especial (Spray Paver). São realizados três processos operacionais: espargimento da emulsão; aplicação da mistura asfáltica; compactação da mistura asfáltica. A produção é de 8-25 m<sup>2</sup>/min, com mínimo de paradas e com aplicação uniforme da emulsão.



Processo: a membrana de emulsão “envelopa-se” em volta dos agregados da mistura asfáltica. A ruptura da emulsão ocorre ligando a mistura asfáltica ao pavimento. Como a espessura mínima é de 15mm, o tamanho nominal do agregado é de 10 mm e a da membrana é de 5mm.

#### 11.2.7.2 Características da mistura asfáltica

O ligante asfáltico é modificado por polímero: PG 70-22 ou 76-22 (menor escorrimento).

Especificação do agregado graúdo

Abrasão Los Angeles <sup>1</sup> , % perda		35 máx
Sanidade <sup>1</sup> , % perda	MgSO <sup>4</sup> ou Na <sub>2</sub> SO <sup>4</sup>	18 máx
Razão partículas chata/alongada (3:1)		2 5 % máx
% britada, face simples		95 mín
% britada, ≥ 2 faces britadas mecanicamente		85 mín
Micro-Deval, % perda		18 máx

Especificação do agregado miúdo

Equivalente de areia	45 mín
Azul de Metileno (material passante #200)	10 máx
Teor de vazios não compactado	40 mín

Taxas de Aplicação

Membrana de Emulsão: 0.6 – 1.2 l/m<sup>2</sup>

Camada de Mistura Asfáltica ultra delgada:

Tipo A (4.75 mm) - 25-35 kg/m<sup>2</sup>

Tipo B (9.5 mm) – 27-35 kg/m<sup>2</sup>

Tipo C (12.5 mm) - 30-45 kg/m<sup>2</sup>

#### 11.2.8 Nano concreto de cimento Portland

Um pavimento que apresente boa aderência pneu/pavimento, melhora a segurança na via, enquanto a redução da produção de ruído da interface pneu-pavimento beneficia a saúde pública e a economia de um país.

A resistência à derrapagem do pavimento é afetada pela microtextura do pavimento que considera as propriedades do agregado fino e

graúdo da mistura de concreto; e pela macrotextura, que é definida como as ranhuras mensuráveis formadas no concreto plástico durante a operação de acabamento, ou criadas no pavimento endurecido com cabeças de corte constituídas por lâminas de serra diamantadas circulares uniformemente espaçadas.

A nanotecnologia envolve a manipulação de matéria e materiais em escalas abaixo de 100 nm. Geralmente é utilizada a nanossílica aplicada na pasta de cimento ou uma solução de nano folha de lótus aplicada como um revestimento para imitar o efeito da folha de lótus.

São utilizados principalmente quatro nanomateriais em concreto: nano-SiO<sub>2</sub>, nano-TiO<sub>2</sub>, nanotubos de carbono (*Carbon nanotubes* – CNTs) e nanofibras de carbono (*Carbon nanofibers* – CNFs). As propriedades frescas do concreto são afetadas pela distribuição granulométrica dos materiais constituintes. Portanto, nanomateriais influenciam as propriedades do concreto fresco devido aos seus tamanhos de partícula extremamente pequenos.

A nanossílica pode produzir uma pasta de cimento mais densa e compacta. Em relação à durabilidade, resultando em melhor resistência ao desgaste e durabilidade das superfícies da rodovia de PCC. Os resultados de resistência ao congelamento e descongelamento e ao escalonamento mostram que o nanoconcreto é capaz de reduzir o dano externo na superfície do PCC.

A aplicação da nanotecnologia em materiais de concreto precisa ainda ser mais bem pesquisada. É necessário realizar pesquisas de acompanhamento e avaliar o desempenho de campo do nano-concreto.

Os nanomateriais são úteis para o concreto em muitas aplicações. Apesar de alguns efeitos adversos nas propriedades do concreto fresco, os nanomateriais melhoram as propriedades de endurecimento e a durabilidade do concreto.

A relação custo-benefício deve ser investigada para melhorar seu uso em concreto. Apesar do alto custo inicial, o uso de na-

nomateriais ainda pode ser potencialmente econômico devido à maior durabilidade do concreto. Os riscos à saúde devido ao seu uso também devem ser examinados. Deve-se evitar possíveis problemas de saúde devido à inalação dos materiais.

A nanotecnologia é uma área de pesquisa em rápido crescimento, onde novas propriedades de nanomateriais podem ser utilizadas para o mérito da infraestrutura de transporte. Apesar do fato de que o custo de materiais e dispositivos habilitados para nanotecnologia ainda são impeditivos para sua aplicação geral em infraestrutura, no estágio atual, espera-se que seu custo decresça.

Os nanomateriais podem aumentar a resistência à compressão do concreto, que tem uma forte correlação com a resistência à abrasão. A resistência à abrasão, por sua vez, pode estar relacionada com a durabilidade da macrotextura, e a aplicação de nanomateriais pode aumentar o componente de histerese da força de atrito no desempenho de longo prazo de um pavimento de PCC.

As discussões sobre como os nanomateriais podem influenciar as propriedades acústicas têm sido limitadas porque as ondas de ruído, que têm comprimento de onda que variam de microns a quilômetros, não podem ser influenciadas pela nanoescala. No entanto, uma vez que as propriedades dos nanomateriais são diferentes das dos materiais tradicionais, as ondas de ruído podem ser influenciadas por efeitos de amortecimento e isso tem sido inexplorado para aplicações em rodovias.

Finalmente, os nanomateriais podem potencialmente melhorar a microestrutura e as propriedades de transporte do concreto. Isso pode influenciar o comportamento de durabilidade sob congelamento e descongelamento quando os agentes de degelo são usados, pois os nanomateriais podem produzir um material mais denso e impermeável.

A sua conservação é realizada com a remoção por fresagem da camada e recomposição com nova camada.

### 11.3 Pavimento intertravado de concreto convencional e permeável

O pavimento intertravado é composto por peças de concreto, assentadas sobre camada de areia e travadas entre si por contenção lateral.

Podem ser utilizados em áreas de grande solicitação de tráfego, seja em volume ou em magnitude das cargas, tais como rodovias, aeroportos, pátios, terminais de carga, áreas industriais ou portuárias, onde é comum a circulação de veículos.

Antes de realizar qualquer trabalho de reparo, é essencial determinar e quantificar qual é o problema. Todos os trabalhos devem ser realizados de acordo com a legislação em vigor sobre segurança e higiene ocupacional, uma vez que é imprescindível o cumprimento responsável de determinadas tarefas, como o corte de pavimentos com esmerilhadeira manual, bem como a utilização de produtos químicos que não sejam prejudiciais ao meio ambiente.

#### 11.3.1 Conservação

Para garantir a durabilidade do pavimento intertravado, a conservação deve ser realizada periodicamente, podendo ser de ordem preventiva ou corretiva, consertando defeitos pontuais.

Os pavimentos intertravados deverão possuir uma estrutura de confinamento que impeça seu deslocamento lateral devido ao impulso do tráfego de veículos. Essa estrutura deverá ser conservada, averiguando-se se está devidamente travada, para que exerça a sua função.

Em pavimentos que afundam devido a danos nas redes de drenagem ou deficiência local de compactação, os blocos devem ser retirados, a anomalia consertada e a área afetada repavimentada. Neste caso, deve-se atentar para as cotas de reconstrução, para que, com a consolidação posterior, o pavimento fique nivelado com o pavimento existente.

Os reparos podem ser divididos em dois grupos de cima para baixo:





a) Camada de rolamento: A primeira consiste na conservação e reparação da superfície do pavimento, com a substituição das unidades quebradas ou trincadas, o preenchimento das juntas com areia conforme especificação de execução ET-DE-P00/048 e a compactação do pavimento.

b) Suporte Estrutural: O segundo grupo abrange o reparo do suporte estrutural abaixo da superfície ou camada de desgaste, como a base e a sub-base e até o subleito.

Pode também ocorrer o carreamento de material da camada de areia em que se apoia o bloco do intertravado devido à ação da água.

Deve-se remover as peças que perderam material de suporte, recolocar a areia, compactando-a conforme instrução de serviço de execução de pavimento intertravado e recolocar as peças de pré-moldado de concreto usadas ou não, que atendam a especificação.

Não se recomenda por razões técnicas e ecológicas, o reaproveitamento do material utilizado na camada de suporte ou nas juntas, pois podem estar contaminados com sedimentos e outros produtos de origem desconhecida, sendo, portanto, que na reconstrução da camada de suporte e preenchimento de juntas devem ser utilizados novos materiais que atendam a especificação de execução de pavimentos intertravados.

Após a recolocação das peças, por um período de no mínimo 2 (duas) semanas, um excedente de areia deverá ficar espalhado sobre o pavimento acabado, para que essa areia seja acomodada nas juntas, complementando perdas ocasionadas pela abertura ao trânsito e eventuais chuvas.

É importante que as juntas sejam sempre mantidas preenchidas e em bom estado, pois geralmente perdem materiais pela ação das intempéries. Elas possuem papel fundamental na proteção do material da camada de suporte, evitando o seu carreamento e consequente “descalçamento” do bloco do pavimento.

Pavimentos que ao longo do tempo apresentaram ondulações revelam que foram construídos sobre bases com suporte insuficiente, sobre subleitos instáveis ou que passaram a ser submetidos a tráfegos superiores aos previstos no Projeto Executivo de Engenharia. A causa deve ser pesquisada e a anomalia eliminada antes de repavimentar a área.

#### 11.3.1.1 Sujeira Geral e Detritos

Para remover a sujeira e detritos recomenda-se:

- Varrer com escovas de cerdas duras de plástico. Pode ser utilizado equipamentos similares a bobcat com instalação de cerdas de plástico, ou outros equipamentos utilizados para varrição mecanizada de pisos. A intensidade vai variar de acordo com o material que está aderido ao pavimento, sendo a utilização de jato de água permitido desde que com moderação e apenas esporadicamente.
- Se for utilizada, para a limpeza, um jato de água com pressão normal ou alta, deve-se aplicar esse jato num ângulo que não supere os 30 graus em relação ao piso e de maneira diagonal (não alinhada) às juntas predominantes para evitar perda da areia de selagem das juntas. Não se deve usar equipamento de lavagem com compressor, pois acentuará o perigo de remoção do material das juntas e até do apoio do bloco, levando a uma camada de suporte deficiente e resultando em um desnivelamento do pavimento, com a passagem do tráfego.
- Para que uma junta intertravada funcione bem é necessário que ela permaneça cheia, para que proporcione o travamento adequado à peça (bloco intertravado). Depois da lavagem, inspecionar o pavimento. Caso fique com presença de vazios em mais de 1 cm, deve ser averiguada a causa deste fato ter ocorrido e recolocar nas juntas areia de selagem, perdida no processo, especialmente nas áreas onde o pavimento intertravado for mais permeáveis com

juntas alargadas devido ao maior espaço entre as peças.



Areia de preenchimento

- Raspar e retirar o material acumulado em camadas grossas. A grama nas juntas deve ser removida com ferramenta adequada, que não danifique o bloco.
- Aplicar um herbicida especial para limo escovando-se e seguindo as instruções do fabricante, tomando-se todo o cuidado necessário à preservação do meio ambiente.



Remoção de grama (ABCP, 2010)

### 11.3.1.2 Limo, Líquens e Algas

O limo, líquens e algas só crescem sobre os pavimentos com blocos de concreto se sua superfície se encontra à sombra, debaixo de árvores, com presença permanente ou frequentes de umidade, em locais onde haja pouco ou nenhum tráfego e quando não se tenha construído uma inclinação adequada. Se o crescimento de musgo, líquens e algas é indesejável pode-se:

Tabela a seguir em cujas colunas são especificadas: Defeito; Provável causa; Importância do problema; Manutenção / Reparo adaptada da publicação da Asociación Argentina del Bloqueado Hormigón (AABH).

Defeito	Causa provável	Importância do problema	Manutenção / Reparo
Eflorescência	Arraste de materiais alcalinos (sais) à superfície do bloco, gerando manchas esbranquiçadas e pó branco acumulado sobre a superfície.	Deverá ser observado se ela desapareceu após um período de circulação de pedestres e / ou veículos, senão deverá ser averiguada a patologia.	Removido pelo uso de uma escova de cerdas rígidas ou de aço aplicando um removedor químico específico semelhante ao utilizado em superfícies de concreto, seguindo as instruções do fabricante. É importante que não seja prejudicial ou agressivo ao meio ambiente, garantido também por seu criador.
Goma de mascar e afins	Tráfego de pedestres.	Geral.	Este é um produto difícil de remover, não importa a superfície. É aconselhável congelá-lo com gelo seco ou outro gás de resfriamento ecológico e, em seguida, recolhido com um raspador de metal.



Defeito	Causa provável	Importância do problema	Manutenção / Reparo
Intertravados rachados quebrados ou com a camada superior destacada.	Mau acabamento. Eles deveriam ter sido descartados antes da colocação. Excesso no uso da placa vibro-compactadora.	Peças de pavimentação isoladas Superfície maior.	Substitua se eles influenciarem a estética do pavimento ou enfraquecer o intertravamento. Investigue se é devido a uma má prática originada da própria placa compactadora ou uso excessivo.
Degraus	Intertravados sem folga ou com curvatura excessiva.	Peças de pavimentação isoladas.	Substitua se eles influenciarem a estética do pavimento ou no seu comportamento estrutural.
	Flexão excessiva do pavimento.	Áreas maiores.	Verifique se é um mau posicionamento.
Abrasão excessiva	Pavimentação de baixa qualidade. Fora da especificação.	Peças de pavimentação isoladas ou superfície maior.	Substitua se influenciar a estética ou estrutura do pavimento.
Intertravados desnivelados	Colocação defeituosa, que deveria ter sido corrigida durante a execução.	Peças de pavimentação isoladas ou superfície maior.	Substitua se influenciar a estética ou a estrutura do pavimento. Verifique a tolerância de espessura e verifique a espessura do assento, que deve ser a mesma em toda a sua superfície.
Intertravados desalinhados	Padrão de assentamento usando pavimentação de espessura diferente. Deslocamento dos cordões de confinamento.	Área localizada em pequenas extensões.	Reposicione as peças de intertravados ou refaça (moldando no local) e repare a área.
Juntas vazias ou sem areia de vedação	Má execução na hora de selagem com areia fina. Processo de lavagem Areia de selagem bombeada ou removida propositalmente (sugada ou soprada com ar comprimido).	Pedras de pavimentação isoladas ou superfície.	Preencher as juntas com areia especificada e compactar.

Defeito	Causa provável	Importância do problema	Manutenção / Reparo
Bombeamento pela junta	Água presa na junta.	Pedras de pavimentação isoladas ou superfície maior.	Fornecer drenagem adequada ao pavimento.
	Deflexão do pavimento durante o percurso. Recalque.	Em áreas com tráfego de veículos.	Verifique a condição da base e, eventualmente, refaça.
	Má seleção da capa de uso.		Investigue se a camada de desgaste composta de certas peças de intertravado funciona corretamente.

#### 11.4 Pavimento de concreto simples

Pavimento de concreto simples manual sobre plataforma de terraplenagem, é o pavimento cuja camada é constituída por placas de concreto de cimento Portland, não armadas ou eventualmente com armadura sem função estrutural, que desempenham simultaneamente as funções de base e de revestimento, executadas em pontos localizados de pequenas dimensões, tais como: taíper, refúgios, pequenos acessos, e serviços semelhantes predominantemente manuais.

O concreto empregado na execução do pavimento rígido deve apresentar a resistência característica à tração na flexão ( $f_{ctM,k}$ ) definida no projeto.

A reabilitação de pavimento rígido consiste na aplicação de medidas que visam devolver ao pavimento as condições estruturais previstas no projeto original ou adaptá-lo às novas condições de solicitação. Os serviços de reabilitação de um pavimento rígido agrupam-se em:

##### 11.4.1 Reparos que Não Atingem Toda a Espessura da Placa

Indicados para recuperação de defeitos localizados e de espessura inferior à da placa, tais como: desgaste superficial, escamação acentuada, desagregação localizada do concreto,

fissuras de pequena abertura e falhas na selagem de juntas. Deve ser feita inspeção rigorosa após o corte da área afetada, para garantir que esta está restringe-se a área serrada e a metade superior da placa. Quando houver indícios que a anomalia estende-se para regiões mais profundas ou à áreas vizinhas a demarcada, deve-se adotar a metodologia de reparo do item 11.4.2 - Reparos que afetam toda a espessura da placa.

##### 11.4.2 Reparos que Afetam Toda a Espessura da Placa

Indicado para a recuperação de placas que apresentem fissuras transversais ou longitudinais com abertura superior a 1,0 mm, quebra de juntas e outros defeitos que estejam orientados do sentido longitudinal ou transversal a placa.

##### 11.4.3 Reconstituição Total da Placa

Sempre que o reparo atingir área superior a 2/3 da área da placa, ou comprimento ou largura da placa não reparada resultem em dimensão inferior a 1,5 m, deve-se reconstituir a placa. Deve-se adotar a seguinte metodologia construtiva:

Remover a placa danificada;

Verificar as condições de suporte da base. Quando a base estiver danificada deve-se re-



alizer regularização da base através da substituição do material sob a placa por material com as mesmas características técnicas do material existente, granular ou cimentado, compactando a camada;

Limpeza com jato de ar as paredes adjacentes do reparo;

As barras de transferência e de ligação devem ser mantidas, caso não estejam oxidadas. As barras de transferência devem ter suas extremidades expostas alinhadas, pintadas e engraxadas;

Quando não houver barras de ligação ou transferência, instalar na quantidade e posicionamento indicado em projeto, nas pare-

des verticais das juntas transversais e longitudinais através de chumbamento com adesivo epoxídico;

Colocar um filme plástico de polietileno ou papel betumado, tipo kraft, sob a base preparada;

Colocar talisca para formação do reservatório da junta de construção previamente a construção;

Os cuidados com a produção, lançamento, acabamento e cura do concreto são os mesmos mencionados nas metodologias de reparos parciais;

As juntas devem ser refeitas e seladas;



## 12. CONSERVAÇÃO DE VIAS NÃO PAVIMENTADAS

Estradas de terra resultam da evolução de trilhas e caminhos precários (Manual de Conservação Rodoviária DNIT, 2005) Tais rodovias, construídas dentro do enfoque de “minimização” de custos de construção, apresentavam, quando de sua implantação, traçados que buscavam evitar a construção de obras de arte especiais, envolvendo reduzido movimento de terra. Assim, frequentemente, os traçados são bastante sinuosos, geralmente aproveitando a disposição das curvas de nível do terreno e os divisores de água.

Os traçados favorecem, em períodos de chuvas intensas, o desenvolvimento de processos erosivos extremamente prejudiciais à pista de rolamento, áreas marginais e sua plataforma como um todo. Muitas delas, ao terem evoluído originalmente de pequenas trilhas e caminhos, utilizados pelos primeiros grupos de pessoas que se estabeleceram nas regiões, apresentam traçados que cruzam locais cujos solos têm baixa capacidade de suporte.

À medida que o tráfego cresce, tais caminhos tornam-se estradas, recebendo, entre outros serviços, melhoramentos graduais na forma de revestimento de sua superfície de rolamento.

As estradas não pavimentadas, podem ter a função de estradas vicinais, agrovias ou estradas rurais sendo as principais ligações entre as propriedades rurais e povoados vizinhos, além de servirem de acesso às vias principais. Também podemos encontrar estradas destinadas exclusivamente à movimentação interna das propriedades rurais, que possuem como principal função o trânsito de moradores a serviços básicos, como saúde, educação, comércio e lazer, máquinas, equipamentos e produtos agrícolas até as outras estradas. São caracterizadas pela ausência de revestimento asfáltico ou de concreto de cimento Portland, com pavimento constituído com materiais lo-

cais apenas conformados ou por possuírem algum tipo de revestimento primário.

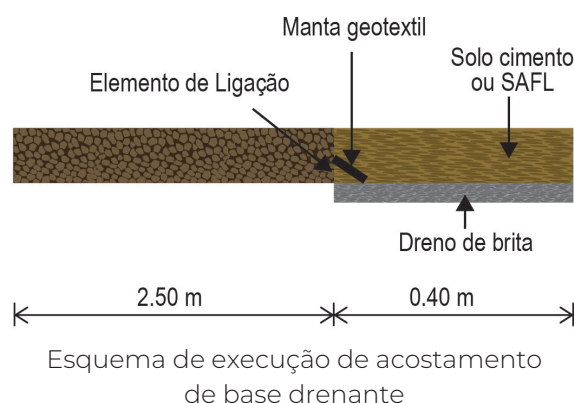
### 12.1 Drenagem e proteção superficial

O projeto adequado de drenagem é fundamental para o bom comportamento da estrada, no caso específico de pistas e acostamentos de solos, principalmente os mais arenosos, a drenagem assume importante papel em função de uma série de peculiaridades:

- O subleito está sujeito, frequentemente, a drástica perda de capacidade de suporte com aumento do teor de umidade, sobretudo onde possui estrutura natural não modificada ou pouco modificada pelos processos construtivos,
- Predominância em toda a faixa lindeira, principalmente de locais com presença de solos arenosos, pois estes são altamente susceptíveis à erosão pela ação direta d'água, corrente, natural ou induzida pelo trânsito.

#### 12.1.1 Critério para projeto de drenagem superficial:

a) Drenagem concentrada da água: quando esta se concentra em valetas longitudinais (canaletas) ou outros dispositivos apropriados;



b) Drenagem da água por dissipação: quando a água é dissipada diretamente nos seus taludes. Geralmente os custos do procedimento da utilização da dissipação são menores, mas não podem ser utilizados em todas as circunstâncias. Sempre que possível, deve-se utilizar na borda do pavimento solos do grupo MCT (Miniatura, Compactado, Tropical) que não sejam susceptíveis à erosão.

Se a base da pista for de material granular (brita graduada simples, solo brita), no acostamento deverá ser executado um colchão drenante, com a função de servir de dreno, sendo importante a construção de um elemento de ligação.

Nos pontos críticos com declividade acentuada e inseridos em áreas de grande contribuição pluviométrica, aconselha-se prever a implantação de sistema de captação e condução de águas pluviais, através de obras correntes e linhas de tubo, além de execução de dreno profundo para rebaixamento do lençol freático. Estes serviços visam a melhoria da capacidade de suporte do leito carroçável (drenos) e o saneamento de erosões do corpo estradal, permitindo a trafegabilidade durante todo o ano.

### **12.1.2 Principais serviços de drenagem para melhoria de pontos críticos de estradas de terra**

Os principais serviços de drenagem para melhoria de pontos críticos de estradas de terra são:

- execução de lombadas de terra, curvas de nível e bacias de retenção para captação e dissipação das águas superficiais do corpo estradal e áreas lindeiras;
- drenos profundos para rebaixamento do lençol freático;
- linhas de tubo de travessia com caixas de captação e muros de solo resistente à erosão, por exemplo o solo laterítico argiloso.

## **12.2 Controle de erosão nas rodovias não pavimentadas**

O termo erosão vem de “*erodere*”, do latim, cujo significado é corroer. É um processo de desgaste mecânico, no qual ocorrem as seguintes fases: a desagregação (desprendimento do material por diversos agentes: agentes hidráulicos, ventos e agentes animais incluindo o homem, o transporte e a deposição de solo, subsolo e rocha em decomposição. A erosão ocorre com frequência em estradas de terra, valetas laterais, talude de corte e aterro.

A ineficiência ou inexistência de mecanismos apropriados de combate à erosão trazem como consequência: a destruição da estrada; na faixa lindeira, a ruptura dos taludes de corte e aterro (ex.: boçoroca ou voçoroca); destruição do corpo do aterro; assoreamento dos bueiros e rios.

### **12.2.1 Fatores que contribuem para a erosão nas regiões tropicais:**

Fatores que causam a erosão: remoção da cobertura vegetal; concentração de água decorrente da impermeabilização de superfícies (estradas e aeroportos pavimentados); alterações geomorfológicas; relevo; clima, entre outros.

Segundo o Tropical's 85, congresso sobre solos tropicais promovido pela Associação Brasileira de Mecânica dos Solos, ocorrido em 1985, em São Paulo:

- Chuvas de grande intensidade;
- Evapotranspiração intensa (depois da chuva vem um “solão”);
- Fertilidade baixa do solo (a vegetação protege da erosão);
- Grande espessura da camada susceptível à erosão;
- Situação atual de subdesenvolvimento das áreas tropicais (destrói-se a mata sem se preocupar com a erosão);

GRUPO MCT	BORDA DO PAVIMENTO		PLANTIO DE GRAMA EM TALUDE		DISPOSITIVOS DE DRENAGEM
	Imprimadura lateral do corte	Plantio de grama em 1,5 m de borda	Aterro	Corte	
LG'	prescindível	desejável	prescindível	prescindível	sem confinamento
LA	obrigatória	obrigatório	Pi = 0% prescindível	Pi = 0% prescindível	sem confinamento
			Pi = 100% obrigatório	Pi = 100% obrigatório	
LA'	obrigatória	obrigatório	obrigatório	obrigatório	com confinamento
NG'	-----	desejável	desejável	desejável	sem confinamento
NS'	-----	obrigatório	obrigatório	obrigatório	com confinamento
NA	obrigatória	obrigatório	obrigatório	obrigatório	com confinamento
NA'	-----	obrigatório	obrigatório	obrigatório	com confinamento

Legenda:

LA = Areias pouco finas lateríticas, como areias quartzosas e regosolos;

LA' = Solo laterítico tipicamente arenoso, tipicamente trincados quando expostos à intempéries;

LG' = Solo argiloso ou argiloso arenoso;

NA = Solo não laterítico formado por areias, siltes e misturas de areia e siltes;

NA' = Solos arenoso não laterítico composto por areias quartzosas, tais como granitos, gnaisses, arenitos e quartzitos impuros;

NG' = Solos saprolíticos argilosos, provenientes de rochas sedimentares argilosas como muitos solos transportados;

NS' = Solos saprolíticos silto-arenosos resultantes do intemperismo tropical nas rochas eruptivas e metamórficas.

- Aumento da população e necessidade de produzir mais alimento.

Nogami e Villibor (1995) pesquisaram procedimentos usando a classificação MCT (Miniatura, Compactado, Tropical) para caracterizar e classificar os solos, de acordo com o grau de erodibilidade. Segundo os autores, um método adequado à previsão da erodibilidade deve levar em conta a taxa de infiltração d'água através da superfície do talude, o efeito da secagem sobre o comportamento dos solos sob inundação e a necessidade do uso de amostras indeformadas nos ensaios. O procedimento é essencialmente empírico e baseado na correlação com o comportamento frente à erosão de um grande número de cortes.

A infiltrabilidade é a propriedade hidráulica de solos não saturados representada pela facilidade com que a água infiltra no solo através de sua superfície e é quantificada pelo coeficiente de sorção.

A erodibilidade específica é representada pelo valor obtido no ensaio de perda de massa por imersão (PI) da metodologia MCT.

Foi estabelecida a relação  $Pi/s = 52$  como limite ao critério de erodibilidade, sendo:

$s$  = coeficiente de sorção (em  $cm/min^{1/2}$ ) e

$PI$  = perda de massa por imersão ( $PI$  em %).

Solos com  $Pi/s > 52$  são considerados erodíveis (alertando para adequadas medidas de proteção à erosão em taludes de corte).



Em 1986, Villibor, Nogami e Fabbri apresentaram um estudo quanto à proteção a erosão da borda de pavimentos em função da classificação MCT, com recomendações para a borda do pavimento, plantio de grama em taludes e dispositivos de drenagem, sintetizado na tabela apresentada:

Muitas dessas estradas não possuem acostamentos ou acostamentos com pequena largura. Também não existe um cuidado em se compactar bem a borda do pavimento e protegê-la contra a ação da água, levando a rupturas e recalques na borda do pavimento. Uma compactação insuficiente pode decorrer das dificuldades construtivas, prejudicando o confinamento lateral e facilitando o acúmulo de água, passível de penetrar nas camadas do pavimento.

Se a infiltrabilidade for maior que a precipitação pluviométrica não haverá erosão. Se capacidade de infiltração do solo for pequena ou impermeável, qualquer chuva ocasionará formação de fluxo d'água e o solo deverá ter resistência relativamente grande à ação do fluxo d'água, para que não haja erosão.

### 12.2.2 Tipos de formas erosivas

O Tropical's 85 também caracterizou os principais tipos de formas constatados no Estado de São Paulo.

- Sulcos de Declividade Máxima

Feições lineares paralelas, aproximadamente equidistantes.

- Voçorocas ou Boçorocas

São grandes sulcos isolados, decorrentes da concentração anormal da enxurrada, geralmente por defeito nas valetas em solos de baixa resistência à erosão de fluxo d'água. Podem ser dimensões muito grandes, ameaçando cidades e trechos de obras viárias. Apresentam indícios de terem sido originadas pela ação de águas pluviais superficiais.

#### Principais tipos de voçorocas da região sudeste

##### a) Voçorocas arenosas

- Desenvolve-se em solo predominante-

mente arenoso;

- Têm na sua cabeceira, emergência periódica ou contínua de lençol freático;
- O traçado típico é retilíneo;
- Podem desenvolver-se em terrenos de topografia pouco inclinada;
- No fim do seu canal, há indício de intensa deposição de areia.

##### b) Voçorocas siltosas

- Quando as ravinas ou sulcos ultrapassam a camada de solo superficial laterítico e atingem a camada saprolítica de natureza essencialmente siltosa;
- A cabeceira encontra-se frequentemente no alto dos morros;
- Com o processo, novos canais se formam, resultando um conjunto de canais de disposição e formas muito complexas, de tendência dendrítica.

##### c) Voçorocas Argilosas

- Desenvolvem-se pela desagregação devido ao processo de molhagem e secagem de solos saprolíticos;
- Aspecto dendrítico, com bordas arredondadas em planta;
- Normalmente, não há acúmulo de material no fim dos canais.

#### Seu controle pode ser feito através de:

- Redução da vazão afluyente através de canais de desvio ou emissários;
- Diminuição da declividade através de barragens; e
- Cobertura apropriada do solo exposto, por vegetais, solo-cimento, enrocamento, etc.
- Colapsos: Quando há evidência de queda de porção de solo, por descalçamento, devido à remoção de sua sustentação. A causa de ocorrência geralmente é devida à erosão por água corrente na base de cortes, ou no horizonte superficial laterítico, pela remoção da camada saprolítica subjacente.
- Buracos, Janelas e Cavernas: Os buracos



são predominantemente feições isoladas atribuíveis a razões estruturais, sendo que as cavernas são causadas pela evolução de sulcos em solos siltsosos; e as janelas, por intercalações de solos mais erodíveis, caracterizadas pela presença de sulcos de declividade máxima.

### **12.2.3 Erosão em cortes de taludes e tratamentos de solos para minimizar seu efeito**

Mais frequente nas regiões de relevo mais acidentado. Para minimizar a erosão pode-se estabilizar o solo com adição de por exemplo cal e/ou cimento; proteger a superfície com a colocação de geotêxteis ou de outros materiais artificiais; utilizar bermas que sejam impermeáveis e que escoem apropriadamente a água dela proveniente ou nela formada e que tenha uma conservação periódica.

### **12.2.4 Erosão das saias de aterros e tratamentos de solos para minimizar seu efeito**

É mais frequente e mais grave que nos cortes, porém é menos notada e considerada, devido, principalmente ao fato de que muitos projetistas considerarem apenas o problema

da estabilidade de taludes a escorregamentos, deixando de lado, o fenômeno erosivo.

A seleção de solos de aterros é feita levando-se em consideração, sobretudo, a capacidade de suporte como subleito de pavimentos. Os solos mais resistentes à erosão, por ocuparem a parte mais superior dos cortes, raramente são usados no acabamento dos aterros, sendo que muitos precisam ser refeitos, para implantar camadas protetoras.

Os procedimentos para minimizar a erodibilidade em saias de aterros ainda é desconhecido, porém, adota-se, de maneira similar, o mesmo desenvolvido para cortes.

## **12.3 Conservação de vias não pavimentadas**

A conservação de estradas não pavimentadas possui peculiaridades próprias. Sabe-se que o revestimento primário ou até a adição de agregados ou algum tratamento anti pó na superfície do pavimento ajuda a reduzir a erosão, problemas de perda de materiais e poeira, reduz a periodicidade de necessidade de conservação, bem como a melhoria no conforto ao usuário.





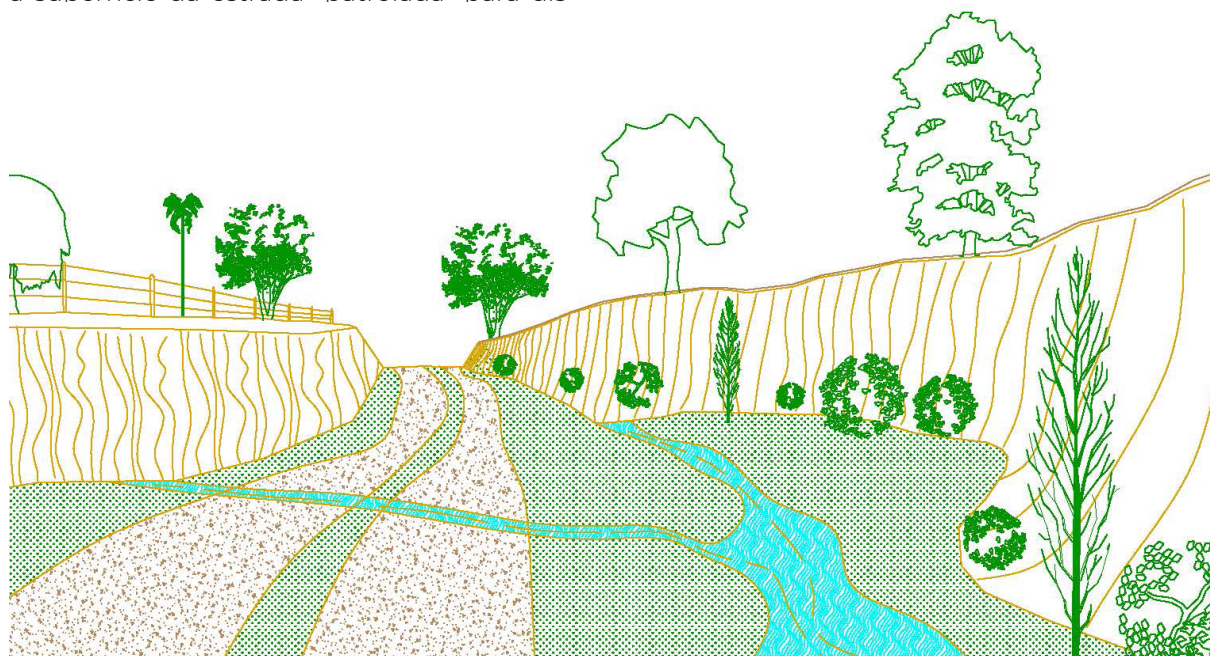
Os segmentos críticos geralmente são aqueles que correspondem às travessias de talvegues nos quais as rampas são íngremes. Esses trechos requerem quase sempre serem revestidas com material granular, com boa capacidade de suporte e adequadamente compactados, para permitir a trafegabilidade em períodos chuvosos. Ao serem introduzidos melhoramentos em perfil ou em planta em segmentos dessas estradas é importante que se considere de promover uma boa drenagem, priorizando a utilização de solos granulares finos e procurando elevar o greide da estrada.

Recomenda-se que seja dado abaulamento adequado a pista para garantir o escoamento das águas superficiais, conforme figura abaixo. O sistema de drenagem deve ser verificado, para que o sistema de valas e bueiros não estejam obstruídos, pois esse fato se agrava com grandes eventos de tempestade. Certifique-se de que os bueiros estejam trabalhando com sua capacidade máxima, que as valas estejam em bom estado e limpas e que os canais estejam livres de detritos e arbustos que possam obstruir as estruturas. Mantenha a superfície da estrada “patrolada” para dis-

persar rapidamente a água e evitar áreas de concentração desta.

Estradas rurais podem ser classificadas em quatro tipos de estradas de terra, conforme o tipo de revestimento.

- **Categoria A:** revestida com agregados naturais oriundos de jazidas (cascalhos, seixo rolado, pedregulhos), que atendem a uma determinada composição granulométrica e dimensão;
- **Categoria B:** por agregados britados em camadas ou incorporados na sua base com o intuito de melhorar sua condição de suporte e trafegabilidade;
- **Categoria C:** com solos naturalmente estabilizados de jazidas ou com outros materiais de granulometria semelhante, tais como; areias, piçarras, etc.) e categoria D, apresentando superfície de rolamento composta de materiais de seu próprio leito natural, não tendo sido agregado à mesma quaisquer outros materiais inertes visando melhorar suas condições de trafegabilidade, mantendo praticamente o seu traçado inicial, podendo ter sofrido melhoramentos no gabarito de sua seção transversal.



Plataforma Existente com Concentração de Águas Superficiais

### 12.3.1 Priorização dos pontos críticos para perenização de estradas de terra:

- Densidade de proprietários rurais;
- Escoamento da produção agrícola;
- Bacias leiteiras / corte;
- Transporte de produtos perecíveis;
- Assentamentos;
- Educação e
- Saúde.

### 12.3.2 Definição dos pontos críticos

Na definição dos Pontos Críticos recomenda-se considerar os seguintes critérios técnicos:

- Identificação de trechos em rampa acentuada com afloramento de arenito e / ou alteração de rochas;
- Localização de trechos com deficiência de drenagem;
- Localização de segmentos em processo de erosão e/ou gerando assoreamentos dos mananciais e degradação do meio ambiente;
- Identificação de segmentos com acúmulo de areia e

- Tipos de solos da região.

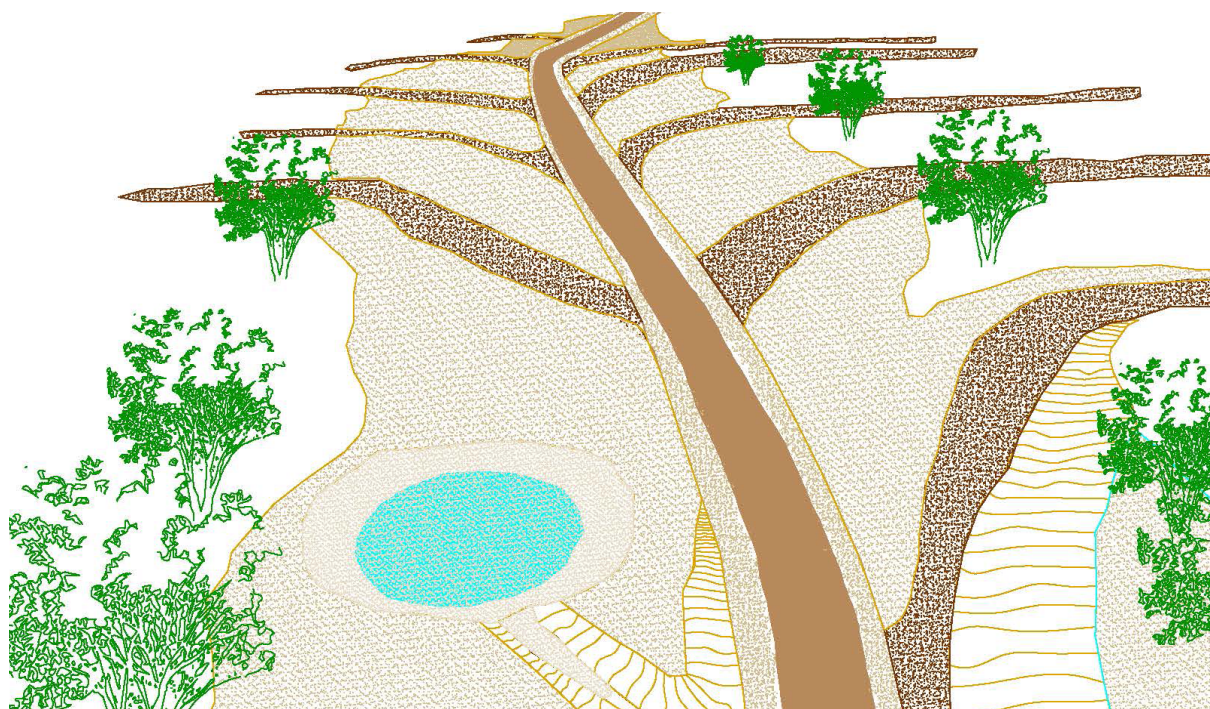
### 12.3.3 Intervenções de correção para conservação da estrada, com predominância de terraplenagem

A adequação de estradas não pavimentadas é imprescindível de modo que integre as práticas de manejo quanto ao uso do solo dentro da bacia hidrográfica resultando em um melhor controle da erosão, bem como a redução dos custos com a manutenção em torno de 70% (BUBLITZ; CAMPOS, 1992)

O Manual básico de estradas vicinais (conservação) do DER-SP (2012) apresenta orientações para essas intervenções.

Os principais serviços de drenagem para melhoria de pontos críticos de estradas de terra constam de:

- Execução de lombadas de terra, curvas de nível e bacias de retenção para captação e dissipação das águas superficiais do corpo estradal e áreas lindeiras;
- Drenos profundos para rebaixamento do lençol freático;
- Canaletas de concreto para drenagem da



Construção de bigodes e bacia de retenção ao longo da estrada



plataforma, descidas d'água em pontos de declividade acentuada e complementação dos serviços de pavimentação e

- Linhas de tubo de travessia com caixas de captação e muros de solos lateríticos, de preferência argilosos.

O sucesso das intervenções propostas, especialmente aquelas de obras de terra – retaludamento, curvas de nível, bacias de dissipação e serviços de pavimentação está diretamente associado a execução de serviços complementares tais como:

- Plantio de grama em placa, junto as canaletas, valetas de escoamento e borda da plataforma;
- Revestimento primário do leito carroçável na largura de 6,0 m, com materiais pétreos provenientes de cavas, cobertura de pedreiras ou seixo rolado de rio;
- Reposição da camada vegetal nas áreas lindeiras do corpo estradal;
- Revestimento vegetal das curvas de nível, bacias de dissipação e dos serviços de retaludamento;
- Plantio de arbustos e árvores de pequeno porte nas áreas de grande concentração de águas pluviais;
- Retaludamento com elevação do greide existente.

Pela prática usual em estradas não pavimentadas de se “patrolar” sua superfície, ou seja, periodicamente raspar o material superficial com o auxílio da motoniveladora, resulta que a maioria das plataformas dessas estradas se encontram encaixadas entre dois taludes de corte de altura que cresce cada vez que se repete o procedimento de raspagem. Esta situação faz com que as águas superficiais sejam direcionadas para o leito estradal, funcionando, portanto, como calha de escoamento, levando ao saturamento do solo e a uma menor capacidade de suporte nos períodos de chuvas, além de contribuir para uma maior erosão, sobretudo nas bordas do pavimento, uma vez que a água das chuvas escorre pelos

taludes lindeiros e além de arrastar solo para a superfície da estrada, o processo erosivo diminui a plataforma transitável.

A situação destas estradas se agrava quando da execução de serviços de conservação em que se efetuam cortes no pé do talude para reposição do material erodido. Estes serviços provocam desmoronamentos dos taludes, fazendo com que a plataforma aumente, ocorrendo assoreamento dos mananciais e acelerando o processo de erosão de toda a área.

Ressaltamos a importância dos serviços de revestimento vegetal, reposição da camada de material orgânico após os serviços de retaludamento e como complementação o plantio de arbustos e árvores de pequeno porte ao longo da estrada, evitando a ocorrência de erosões.

- Retaludamento com Correção de Greide e Execução de Curvas de Nível (canaletas provisórias, terraços, bigodes)

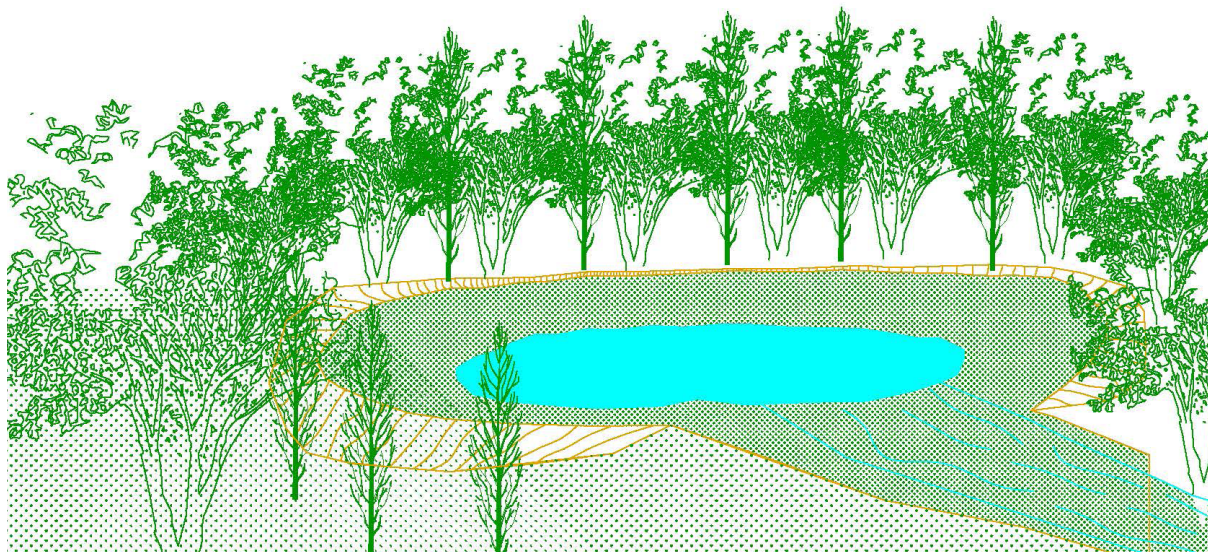
Consiste em pequena movimentação de terra, com ajustes do greide existente, execução de lombadas direcionando as águas superficiais do corpo estradal para curvas de nível nas áreas lindeiras, numa extensão média de 60,0 m, com posterior revestimento vegetal (grama, hidrossemeadura) e com plantio de arbustos e árvores de pequeno porte.

- Retaludamento da Plataforma e Execução de Bacias de Dissipação

Retaludamento do corpo estradal com execução de lombadas, espaçadas de acordo com a declividade longitudinal da estrada e largura da plataforma, para direcionamento das águas superficiais para as bacias de dissipação, tomando-se sempre o cuidado com a reposição da camada vegetal e plantio de leguminosas, arbustos e árvores de pequeno porte.

A retenção de águas, aumenta a umidade dos solos, propiciando um maior crescimento da vegetação, evitando erosões e consequentemente melhorando a produção agrícola das propriedades lindeiras à estrada.

- Retaludamento do corpo estradal para cor-



Bacia de captação com presença de água coletada no leito da estrada

rigir o sistema de drenagem deficiente com execução de abaulamento do leito da estrada direcionando o escoamento da água para as leiras; dimensionando corretamente as lombadas, espaçando-as de acordo com a declividade longitudinal da estrada e largura da plataforma, para direcionamento das águas superficiais para as bacias de dissipação, tomando-se sempre o cuidado com a reposição da camada vegetal e plantio de leguminosas, arbustos e árvores de pequeno porte e melhoramento do revestimento primário do leito da estrada.

Para evitar a ação da erosão em estradas não pavimentadas, também se recomenda que se faça intervenções com emprego de solo cimento, solo betume, ou tratamento anti pó, no sistema de drenagem e serviços complementares.

Em locais da estrada que apresentem rampas acentuadas, ocorrência de areias em baixadas, afloramento de arenito e locais onde se torna impraticável a estrada não pavimentada, uma vez que esta sofrerá erosão, recomenda-se utilizar solo cimento, solo betume, ou tratamento anti pó na camada superficial.

Nos pontos críticos com declividade acentuada e inseridos em áreas de grande contribuição pluviométrica, é importante a implanta-

ção de sistema de captação e condução de águas pluviais (sistema de drenagem), através de obras correntes e linhas de tubo, além de execução de dreno profundo para rebaixamento do lençol freático.

#### 12.3.4 Tipos de solos

O comportamento dos solos depende de sua granulometria, formato do grão, minerais constituintes, sendo que quanto mais granular (pedregulho e areia) é o solo, este apresenta, geralmente, melhor capacidade de suporte, principalmente se constituído de quartzo, sendo que a sua resistência à deformação depende essencialmente do embricamento (entrosamento) e atrito entre os grãos, além da pressão normal que atua sobre o solo. Esses solos apresentam baixa coesão, boa permeabilidade e são pouco suscetíveis aos efeitos da unidade.

Os solos siltosos são de granulometria intermediária entre os arenosos e os argilosos. Dependendo de sua mineralogia podem apresentar um comportamento expansivo e uma perda da capacidade de suporte devido à sua saturação. Apresentam baixa coesão e resistência a seco, porém com uma permeabilidade menor, dificultando a drenagem da água acumulada na superfície.



As argilas possuem granulação fina, com grãos lamelares, alongados e tubulares, e devido à sua elevada superfície específica podem apresentar maiores teores de umidade e um comportamento muito plástico, além de elevada perda da capacidade de suporte em condições de saturação e dependendo de sua constituição mineral, como por exemplo com a presença de bentonita, apresenta elevada expansibilidade.

Em pista de rolamento de solo argiloso, tendo em vista a extrema plasticidade que algumas argilas podem apresentar, recomenda-se a incorporação de materiais granulares ou a execução de camadas desses, principalmente em rampas, com o “agulhamento” de agregados graúdos na superfície, de maneira a melhorar as condições de aderência pneu/pavimento, evitando-se a derrapagem, permitindo a trafegabilidade durante e após a ocorrência de chuvas.

Existem também o cascalho que é um material granular com grande percentual de pedregulho, sendo de origem fluvial denominado de seixo rolado, que é uma rocha sedimentar e apresenta baixa resistência à abrasão, além de baixa aderência pneu/pavimento, devido à sua superfície lisa. Existem também o denominado residual, pelo fato de durante e após a sua formação permanecem sobre a rocha que lhe deu origem, sendo que sua textura se torna “mais fina” com sua idade e os materiais finos tendem a apresentar um comportamento mais plástico.

### **12.3.5 Premissas para conservação**

A conservação tem como objetivo conservar a superfície de rolamento razoavelmente isenta de irregularidades, firme e livre da perda excessiva de material solto, além de manter a declividade transversal do leito da estrada apropriada para assegurar o escoamento superficial das águas, evitando a erosão do solo, a degradação do meio ambiente, controlando a enxurrada do solo para os cursos d’água (assoreamento dos rios), promovendo a lim-

peza de bueiros galerias e drenagem em geral, compactação do cascalho, garantindo o tráfego normal de veículos, além de permitir o escoamento da produção agrícola durante as épocas de chuvas e de secas.

Pode ocorrer de maneira rotineira, várias vezes ao ano, e tem por finalidade manter todos os elementos da estrada, com o mínimo possível de alterações, com as mesmas características e condições que apresentavam logo após a sua construção. Caso ocorra mais esporadicamente (3 a 6 meses), geralmente tem a função de evitar o surgimento ou agravamento dos problemas, preservar as características superficiais, a integridade estrutural, e serventia da estrada.

Para o revestimento destas vias geralmente se utiliza o cascalho natural, pedra brita, evitando assim o atoleiro, buracos, bancos de areia, trepidação, etc. A remoção de vegetação, nivelamento, compactação e drenagem, devem ser efetuadas para facilitar a locomoção dos equipamentos. Geralmente se utiliza o trator de lâmina, motoniveladora, rolo compressor para compactação das pedras, retroescavadeira e pá-carregadeira.

O Manual da *USAID (US Agency for International Development)*; *USDA (U.S. Department of Agriculture)*, *Forest Service, International Programs and Conservation Management Institute, Virginia Polytechnic Institute and State University* - “*Low-Volume Roads Engineering Best Management Practices Field Guide*” apresenta orientações para as melhores práticas de manutenção em rodovias de baixo volume de tráfego. Nele é apresentada a seguinte tabela orientativa com quantidades de serviços de conservação de estradas não pavimentadas.

Quantidades Típicas de Trabalho e Materiais para Construção de Estradas Não Pavimentadas com Suavidade ou com Declividade (para uma estrada de 4,5 m de largura) (Keller, Gordon & Sherar James, 2003).



Item de trabalho	Declividade lateral de 10%	Declividade lateral de 50%
Limpeza	0.62 ha/km	0.95 ha/km
Escavação	237 m <sup>3</sup> /km	2220 m <sup>3</sup> /km
Revegetação (cortar e preencher declives)	0.10 ha/km	0.89 ha/km
Comprimento de bueiro (canal natural)	8 m	22 m
Comprimento de bueiro (dreno cruzado de alívio de vala)	6 m	11 m

## 13. PARÂMETROS PARA O LEVANTAMENTO DA CONDIÇÃO DE CONSERVAÇÃO

Os parâmetros de desempenho são baseados em indicadores de avaliação para os principais elementos do corpo estradal, sendo estes constituídos de índices quantificáveis de modo a se definir o estado de conservação da rodovia.

A avaliação é realizada por segmentos da rodovia em estudo, onde o avaliador leva em consideração todas as variáveis em que está inserida como por exemplo, o tipo ou classe da rodovia, a topografia, o solo, as condições climáticas, o volume e tipo de tráfego, a idade do pavimento, sua geometria, a sinalização e elementos de segurança, entre outros. Sendo que, estes indicadores de avaliação podem ser estabelecidos por um valor numérico, normativa, descrição, uma frequência de execução, dentre outros à critério do DER-SP.

O atendimento aos parâmetros de desempenho de todos os indicadores é verificado mensalmente, com avaliação de “conforme” ou “não conforme” para cada segmento da rodovia analisada, e caso não sejam atendidos, a contratada será notificada para o pronto atendimento e correção do problema.

No caso de problemas reincidentes de meses anteriores, esse segmento é computado como “inadequado” e a medição dos serviços fica bloqueada até que ocorram as correções efetivas desses apontamentos.

Para os segmentos com “não conformidades” são aplicadas ponderações conforme o fator correspondente a cada elemento em desacordo, e tais segmentos da malha conservada serão considerados na penalização em medição.

### 13.1 Metodologias para avaliação do pavimento

A avaliação de pavimentos flexíveis e semirrígidos é realizada por meio de levantamento

visual contínuo – LVC, onde são avaliados os defeitos superficiais do pavimento, tais como: trincas isoladas, trincas tipo couro de jacaré, trincas em bloco, flechas nas trilhas de roda, ondulações, painelas, remendos, desgaste, exsudação e escorregamentos; quanto à ocorrência, à frequência e à severidade.

O Índice de Defeitos de Superfície – IDS representa o grau de deterioração de superfície do pavimento a partir do somatório da ponderação das frequências e dos pesos relativos às severidades das ocorrências dos diversos tipos de defeitos verificados.

Durante a avaliação contínua do pavimento é atribuída ao pavimento uma nota subjetiva que reflita a condição de conforto ao rolamento, representada pelo Valor de Serventia Atual – VSA. Tais metodologias são detalhadas na norma DER-SP IP-DE-P00/004 e podem ser consultadas no site do DER-SP.

### 13.2 Determinação do Índice de Conservação da Manutenção (ICC)

O Índice de Conservação da Manutenção (ICC) consiste na determinação do nível de conservação de uma rodovia e o nível de serviço necessário a ser executado. Para se determinar o ICC são necessários outros dois índices, sendo eles o Índice de Conservação (IC) e o Índice de Condição Funcional do Pavimento (ICF), conforme fórmula a seguir:

$$\text{ICC} = 0,4 \times \text{IC} + 0,6 \times \text{ICF}$$

#### 13.2.1 Determinação do Índice de Conservação (IC)

Os critérios para determinação do Índice de Conservação (IC) contemplam essencialmente a verificação das condições em campo da roçada, da drenagem e da sinalização, conforme tabela a seguir:

Índice da conservação (IC)					
Serviço	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
IC	< 1,0	1,0 ≤ IC < 3,0	3,0 ≤ IC < 5,0	5,0 ≤ IC ≤ 7,0	> 7,0
Roçada	Vegetação Rasteira com altura máxima de 30 cm	Vegetação rasteira com altura máxima de 30 cm	Vegetação acima de 30 cm, mas que não afeta a visibilidade da sinalização vertical	Vegetação alta que afeta a visibilidade da sinalização vertical	Vegetação alta que afeta a visibilidade da sinalização horizontal e vertical
Drenagem	Dispositivos Superficiais novos, íntegros e caiados	Dispositivos superficiais íntegros e caiados	Dispositivos superficiais com quebras localizadas e sem caiação	Dispositivos quebrados ou ausentes	Dispositivos quebrados, inadequados e insuficientes
Sinalização	Elementos Verticais e horizontais novos, visíveis e em boas condições	Elementos verticais e horizontais visíveis e em boas condições	Elementos verticais e horizontais parcialmente faltantes e desgastados	Elementos verticais e horizontais faltantes e desgastados	Elementos verticais e horizontais faltantes, inadequados, e desgastados

Após a determinação das condições dos elementos acima apresentados, determina-se o valor do Índice de Conservação (IC), conforme a seguinte fórmula:

$$IC = \text{Roçada} \times 0,2 + \text{Drenagem} \times 0,3 + \text{Sinalização} \times 0,5$$

### 13.2.2 Determinação do Índice de Condição Funcional do Pavimento (ICF)

Para a determinação do Índice de Condição Funcional do Pavimento (ICF) é necessário ter em mãos os valores do Índice de Defeitos de Superfície (IDS) e do Valor da Serventia Atual (VSA), que são obtidos conforme descrito no item 13.1.

Com os dados de IDS e VSA em mãos, combina-se os dados na tabela a seguir para a determinação do Índice de Condição Funcional do Pavimento (ICF).

Descrição		ICF	Código	Conceito	Tipo de Conservação
IDS < 65	VSA > 4,0	0	A	Ótimo	Conservação de Rotina
	VSA < 4,0	1	B	Bom	Conservação de Rotina
65 < IDS < 160	VSA > 3,5	2			Conservação de Rotina
	VSA < 3,5	3	C	Regular	Matriz Rejuvenescimento
160 < IDS < 300	VSA > 2,5	4			Matriz Rejuvenescimento
	VSA < 2,5	5	D	Ruim	Matriz Rejuvenescimento / Reciclagem
300 < IDS < 530	VSA > 2,5	7			Matriz Rejuvenescimento / Reciclagem
	VSA < 2,5	8	E	Péssimo	Projeto Restauração
IDS > 530		10			Projeto Restauração

Obtendo-se os valores de IC e ICF, aplica-se os valores na fórmula para definição do Índice de Conservação da Manutenção (ICC):

$$\text{ICC} = 0,4 \times \text{IC} + 0,6 \times \text{ICF}$$

E com o ICC calculado, produz-se um mapa georreferenciado, ilustrando, a cada quilômetro, a condição da malha e sua classificação, podendo ser: “ótimo”, “bom”, “regular”, “ruim” e “péssimo”, de acordo com a tabela a seguir:

Classificação por cores (ICC)			
Cor	Faixa	Condição	Nível de Conservação
	ICC < 1,0	Ótimo	Conservação de rotina
	1,0 < ICC < 3,0	Bom	Conservação de rotina
	3,0 < ICC < 5,0	Regular	Matriz de rejuvenescimento
	5,0 < ICC < 7,0	Ruim	Matriz de rejuvenescimento / reciclagem
	ICC > 7,0	Péssimo	Projeto de restauração



### 13.2.3 Exemplo para obtenção do ICC

Para a obtenção do ICC é necessário que o(a) engenheiro(a) responsável ou residente percorra os trechos, dividindo-o em segmentos homogêneos de acordo com os aspectos da conservação, e verificando os elementos de roçada, drenagem e sinalização, conforme exposto anteriormente.

Esse levantamento também pode ser realizado com auxílio de imagens coletadas através da utilização de equipamentos de solo ou de drones.

Com a análise dos dados de campo concluída, adota-se índices de acordo com as condições encontradas.

Nesse exemplo usaremos as seguintes condições:

- Vegetação acima de 30cm, mas que não afeta a visibilidade da sinalização vertical.
- Drenagem: dispositivos quebrados ou ausentes.
- Sinalização: elementos verticais e horizontais visíveis e em boas condições.

Com base nas condições acima, adotamos os índices de acordo com o pior cenário dentro da margem de cada uma:

- Roçada regular:  $3,0 < IC < 5,0$ , logo o pior cenário será roçada = 5,0;
- Drenagem ruim:  $5,0 < IC < 7,0$ , logo o pior cenário será drenagem = 7,0;
- Sinalização boa:  $1,0 < IC < 3,0$ , logo o pior cenário será sinalização = 3,0.

Aplica-se esses índices à fórmula do IC = roçada x 0,2 + drenagem x 0,3 + sinalização x 0,5

$$IC = 5,0 \times 0,2 + 7,0 \times 0,3 + 3,0 \times 0,5$$

$$IC = 1,0 + 2,1 + 1,5$$

$$IC = 4,6, \text{ logo } IC = 5,0.$$

A decisão de se adotar o índice mais desfavorável ou não, fica a critério do engenheiro(a) que realizou a avaliação. Ele é responsável por ponderar a situação da roçada, drenagem e sinalização para o trecho em questão.

Após o cálculo do IC, o próximo passo é a determinação do ICF, através da tabela constante no item 13.1.1. Nesse exemplo adotaremos IDS = 100 e VSA = 4,0.

Pela tabela citada,  $65 < IDS < 160$  e  $VSA > 3,5$ , logo ICF = 2,0.

Para calcular o ICC, adota-se os valores encontrados anteriormente na seguinte fórmula:

$$ICC = 0,4 \times IC + 0,6 \times ICF$$

$$ICC = 0,4 \times 5,0 + 0,6 \times 2,0$$

$$ICC = 2,0 + 1,2, \text{ logo } ICC = 3,2$$

Portanto, pela tabela de classificação por cores do ICC, este valor conduz ao nível regular da conservação de rotina.

Para fins de avaliação do resultado, cabe ressaltar que no exemplo apresentado, o fator que elevou o valor do ICC foram os critérios de avaliação do IC, onde foram identificados os problemas mais severos na drenagem, e que requerem uma atenção especial e não simplesmente uma conservação de rotina.

Caso a nota de ICC obtida seja menor ou igual a 3,0 devem ser verificadas as condições de pavimento e a solução a ser adotada para a conservação de rotina, conforme o capítulo a seguir.

### 13.3 Guia para seleção de conservação do pavimento

A seguir apresentamos um guia orientativo da aplicação de algumas soluções de conservação de rotina do pavimento. Esse guia é baseado na norma IP-DE-P00/004 do DER-SP o qual aborda com detalhes outros tipos de intervenções além das aplicadas à conservação de rotina.

## Guia para seleção de conservação do pavimento:

CONDIÇÃO DO PAVIMENTO	PARÂMETROS	RECAPE-MANETO DELGADO	TSS COM EMULSÃO	SELA-GEM DE TRIN-CAS	TSD	LAMA ASFÁLTICA	MICRO REVESTI-MENTO	RECICLA-GEM A FRIO IN SITU DO REVESTI-MENTO	RECICLA-GEM A QUENTE	SMA	CON-CRETO PORO-SO
Tráfego (VMD)	<1000	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
	1000-4000	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
	>4000	✓	□	✓	□	□	□	□	□	✓	✗
Afunda-mento de trilha de rodas	<5mm	✓	✓	✓	✓	✓	✓	□	✓	✓	✗
	5-25mm	□	✗	□	□	□	✓	□	✓	✓	✗
	>25mm	✗	✗	✗	✗	✗	□	□	□	✓	✗
Trinca-mento por fadiga	Baixo	✓	□	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✗
	Médio	✓	✗	□	✓	✗	□	✓	✓	✓	✗
	Alto	□	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗
Trinca-mento longitudinal	Baixo	✓	□	✓	✓	✓	✓	✓	□	✓	✗
	Médio	✓	✗	✓	✓	□	□	✓	□	✓	✗
	Alto	□	✗	□	✗	✗	✗	✓	□	✓	✗
Trinca-mento transver-sal	Baixo	✓	□	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
	Médio	✓	✗	✓	✓	□	□	✓	□	✓	✗
	Alto	□	✗	□	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗
Condição Superficial	Exsuda-ção	✓	✗	✗	□	✓	✓	□	✓	✓	✗
Desinte-gração	Baixo	✓	✓	✗	✓	✓	✓	□	✓	✓	✗
	Médio	✓	□	✗	✓	✓	✓	□	✓	✓	✗
	Alto	✓	□	✗	✓	□	✓	□	✓	✓	✗
Painéis / Buracos	Baixo	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗
	Médio	✓	✗	□	□	□	□	✗	✗	✓	✗
	Alto	✓	✗	□	✗	□	□	✗	✗	✓	✗
Drenagem	Ruim	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗
Resistência a derrapa-gem	Baixa	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✗	□	✓	✗
Calçadas	-	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓

### LEGENDA:

✓ Recomendado □ Provisoriamente recomendado (depende das condições da rodovia) ✗ Não recomendado

CONDIÇÃO DO PAVIMENTO	PARÂMETROS	OGFC	GAP A FRIO OU A QUENTE	MISTURAS MOMAS - WARM ASPHALT	REFLEX	WHITE TOPPING	WTUD	BLACK-TOPPING	MRAF	REVESTIMENTO ASFÁLTICO ULTRA DELGADO	NANO CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND
Tráfego (VMD)	<1000	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	1000-4000	✓	✓	✓	✓	✓	□	✓	✓	✓	✓
	>4000	□	✓	✓	✓	✓	✗	✓	□	✓	✓
Afundamento de trilha de rodas	<5mm	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
	5-25mm	✓	✓	✓	✓	✓	□	✗	□	✗	✗
	>25mm	✓	✓	✓	✓	✓	□	✗	✗	✗	✗
Trincamento por fadiga	Baixo	✓	✓	✓	✓	✓	□	✗	✓	✓	✓
	Médio	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓
	Alto	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓
Trincamento longitudinal	Baixo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
	Médio	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	□	✓	✓
	Alto	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓
Trincamento transversal	Baixo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
	Médio	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	□	✓	✓
	Alto	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓
Condição Superficial	Exsudação	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Desintegração	Baixo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Médio	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Alto	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	□	✓	✓
Painéis / Buracos	Baixo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Médio	✓	✓	✓	✓	✓	□	✓	□	✗	✗
	Alto	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	□	✗	✗
Drenagem	Ruim	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗
Resistência a derrapagem	Baixa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Calçadas	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**LEGENDA:**

✓ Recomendado □ Provisoriamente recomendado (depende das condições da rodovia)

✗ Não recomendado



### 13.4 Matriz de soluções — Conservação Especial

A norma DER-SP IC-RP-000/002 apresenta soluções de conservação especial para os níveis em que a condição da faixa de rolamento (pista / faixas adicionais) são consideradas como regular a ruim.

As intervenções indicadas na Matriz de Soluções devem ser definidas para segmentos de comportamento homogêneo do pavimento. Define-se segmento de comportamento homogêneo como cada fração da extensão do trecho que tenha a mesma constituição de estrutura e parâmetros razoavelmente constantes de defeitos de superfície e de irregularidade.

A Matriz de Soluções é formada por células de intervenções com soluções para a pista de rolamento e faixas adicionais, não sendo contemplados nesta etapa os serviços de restauração de acostamentos, entretanto o enchimento de acostamentos, quando existentes pode ser considerado para que o degrau resultante entre pista e acostamento não seja superior a 5cm.

Cabe ressaltar que, na busca ao atendimento das diretrizes de segurança viária, em locais em que exista um desnível superior a 5,0 cm entre as faixas de rolamento existente ou a ser recuperada e o acostamento, é altamente recomendável a execução de uma camada de nivelamento, com a prévia aprovação das áreas técnicas do DER-SP, devendo também serem avaliadas as condições da drenagem e do acostamento.

### 13.5 Parâmetros nacionais

Abaixo são apresentados os parâmetros nacionais mais conhecidos, que são os do DNIT e da ARTESP, para fins de comparação.

#### ■ Parâmetro adotado pelo DNIT

Como exemplo de avaliação da situação de conservação da rodovia, podemos citar o parâmetro adotado no DNIT, denominado de

ICM, o qual é obtido a partir da soma do índice do pavimento (IP) com o índice da conservação (IC). ICM consiste em um índice que avalia as condições de pavimento e de conservação, considerando, para o primeiro caso, as painéis, os remendos e as trincas. Os quesitos de conservação contemplam aspectos da roçada, sinalização e da drenagem.

É realizado o levantamento de km a km, geralmente com periodicidade mensal, do Índice do Pavimento (IP) e da Condição da Conservação (IC), de forma expedita, por uma equipe técnica em campo, preenchendo uma ficha de levantamento pré-definida e percorrendo toda a extensão da malha rodoviária pavimentada.

O levantamento do ICM ocorre utilizando-se pelo menos um veículo, com velocidade máxima 70 km/h, com um motorista e um técnico que está de posse de equipamento eletrônico com o aplicativo para o levantamento do ICM instalado, fazendo um georreferenciamento das estradas por satélite. Os dados são registrados no aplicativo para conclusão do levantamento e elaboração do relatório.

O Índice de Condição da Manutenção consiste em um levantamento expedito que é resultado da ponderação da situação do pavimento, Índice do Pavimento (IP), e a condição da conservação (IC).

Os levantamentos serão realizados, utilizando-se aplicativo específico para este fim desenvolvido pela Coordenação-Geral de Manutenção e Restauração Rodoviária (CGMRR).

Nas rodovias em pista simples a avaliação é feita nas duas faixas, em apenas um sentido. As rodovias em pista dupla são avaliadas nos dois sentidos, de forma independente para cada sentido de tráfego, e deverão ser considerados os critérios de cálculo das avaliações do IP, IC e de Cálculo e de classificação do ICM.

Os critérios para avaliação do IP são os seguintes:

Índice do pavimento (IP)				
Patologia	Baixo	Médio	Alto	Unidade
Panela	Panela < 2	2 < Panela < 5	Panela > 5	Quantidade / km
Remendo	Remendo < 2	2 < Remendo < 5	Remendo > 5	Quantidade / km
Trincamento	Trincamento <10%	10% < Trincamento <50%	Trincamento > 50%	% da área

Os critérios para avaliação do IC são os seguintes:

Índice da conservação (IC)			
Serviço	Bom	Regular	Ruim
Roçada	Vegetação rasteira com altura máxima de 30 cm	Vegetação acima de 30 cm, mas que não afeta a visibilidade da sinalização vertical	Vegetação alta que afeta a visibilidade da sinalização vertical
Drenagem	Dispositivos superficiais íntegros e caídos	Dispositivos superficiais com quebras localizadas e sem caiação	Dispositivos quebrados ou ausentes
Sinalização	Elementos verticais e horizontais visíveis e em boas condições	Elementos verticais e horizontais parcialmente faltantes e desgastados	Elementos verticais e horizontais faltantes e desgastados

A formulação para definição do ICM é a seguinte:

$$ICM = 0,7 \times IP + 0,3 \times IC$$

$$IP = \text{Panela} \times 0,5 + \text{Remendo} \times 0,3 + \text{Trincamento} \times 0,2$$

$$IC = \text{Roçada} \times 0,3 + \text{Drenagem} \times 0,2 + \text{Sinalização} \times 0,5$$

Onde:

ICM: Índice da Condição da Manutenção;




IP: Índice do Pavimento;

IC: Índice da Conservação.

Com o ICM calculado, produz-se um mapa georreferenciado, ilustrando, a cada quilômetro, a condição da malha. Em sua classificação, divide-se em “bom”, “regular”, “ruim” e “péssimo”.

A classificação do ICM é seguinte:



Classificação por cores (ICM)			
Cor	Faixa	Condição	Nível de Conservação
	ICM < 30	Bom	Conservação Rotineira
	30 < ICM < 50	Regular	Conservação Leve
	50 < ICM < 70	Ruim	Conservação Pesada Nível 1
	ICM > 70	Péssimo	Conservação Pesada Nível 2

■ Parâmetro adotado pela ARTESP

A ARTESP (Agência de Transporte do Estado de São Paulo) adota os seguintes parâmetros para mensuração da qualidade do serviço prestado, os Indicadores de Desempenho: Coeficiente de Desempenho de Serviços Prestados (CSP) e do Índice de Qualidade e Desempenho (IQD) dos Contratos de Concessão.

O Coeficiente de Desempenho dos Serviços Prestados (CSP) é o índice previsto no contrato de concessão que afere o cumprimento por parte da Concessionária dos requisitos contratuais, tais como fluidez e mobilidade da via, preservação do meio ambiente, satisfação dos usuários e segurança do Sistema Viário, configurando a prestação do serviço adequado por parte da Concessionária. Ele corresponde à média dos indicadores de desempenho apurados mensalmente no período equivalente aos últimos três meses. Já o IQD equivalerá à média aritmética de todos os CSP's trimestralmente apurados no período de 12 (doze) meses anteriores ao mês que antecede a data de reajuste do contrato.

A cada apuração trimestral do CSP é gerado pela ARTESP, um documento que expresse o resultado da fiscalização realizada naquele período ("Relatório Trimestral de Apuração do CSP"). De maneira similar, a cada apuração do IQD, baseado nas apurações dos CSP, será gerado pela ARTESP um documento que

expresse o resultado do IQD ("Relatório de Avaliação de Desempenho – IQD"). O acompanhamento mensal dos indicadores de desempenho para a formulação do CSP está dividido em duas fases, sendo:

- (i) Primeira fase de acompanhamento – período compreendido entre a assinatura do termo de transferência inicial e o fim do prazo para cumprimento do Programa Intensivo Complementar (PIC), nos termos do contrato;
  - (a) Nesta fase, são realizados serviços no sistema existente, conforme descritos no contrato e anexos e apêndices.
  - (b) A medição do CSP não será realizada nesta fase de acompanhamento. Existe penalização descrita em contrato caso não sejam cumpridas as diretrizes, normas, especificações, regulamentos, índices e parâmetros fixados no contrato, anexos e apêndices.
- (ii) Segunda Fase de Acompanhamento:
  - (a) Na hipótese de postergação do prazo para cumprimento do PIC, a ARTESP iniciará a Segunda Fase de Acompanhamento, com exceção, nos trechos que estiverem sofrendo intervenção do PIC, dos Indicadores 1. Conservação Especial do Pavimento e 8. Sinalização;
  - (b) Para o sistema remanescente: a partir do

exaurimento do prazo previsto para o encerramento do Programa de Adequação Inicial (PAI), ainda que tal prazo tenha sido descumprido pela concessionária.

Nesta fase, todos os serviços operacionais e de conservação estarão em execução, conforme contrato e anexos, e serão constantemente fiscalizados para fins de mensuração do cumprimento dos indicadores de desempenho pela concessionária.

A apuração dos Indicadores de Desempenho e, quando aplicáveis, dos respectivos Índices, será realizada conforme regramento e periodicidade estabelecidos no contrato.

A apuração do CSP será realizada trimestralmente, até o fim da concessão.

Em caso de defasagem de apuração dos Indicadores de Desempenho e/ou do CSP para o sistema existente e sistema remanescente, juntar-se-ão os marcos de apuração dos dados para todo o sistema rodoviário a partir do primeiro relatório trimestral de apuração do CSP após o início da apuração dos Indicadores de Desempenho para o sistema existente e para o sistema remanescente.

O primeiro período de apuração dos Indicadores de Desempenho iniciar-se-á no primeiro dia da Segunda Fase de Acompanhamento e encerrar-se-á no último dia do mês em questão, ainda que este período compreenda um intervalo menor que um mês típico. Para os períodos de apuração subsequentes ao primeiro período de apuração, os períodos serão constituídos pelo intervalo do primeiro ao último dia do respectivo mês.

#### ■ Estrutura dos sistemas de gestão de conservação e melhoria

O ICM e GSM são exemplos de parâmetros utilizados em outras localidades para realização de levantamentos funcionais rápidos no intuito de ter uma avaliação do pavimento para caracterização da via.

É importante que a rodovia, e em especial o pavimento, em razão da importância do transporte no complexo da atividade so-

cioeconômica, dentro de uma perspectiva de longo prazo (de ordem de grandeza, por exemplo, secular) apresente sempre um desempenho satisfatório.

Este desempenho satisfatório se traduz na oferta, ao usuário, de condições de tráfego seguras, confortáveis e econômicas – atendendo aos preceitos de otimização do custo total de transporte.

A capacidade que um pavimento tem de proporcionar um determinado nível e desempenho (funcional) é intitulada de “Serventia do Pavimento” – cujo respectivo processo de aferição pode ser efetivado através de “Avaliações Subjetivas” e/ou de “Avaliações Objetivas” (DER-SP IP-DE-P00/003).

### 13.5.1 Alguns padrões de desempenho utilizados

#### 13.5.1.1 “BIM e Big data” na otimização da manutenção de pavimentos rodoviários

BIM (*Building Information Modeling*) significa Modelagem / Modelação da Informação da Construção ou Modelo da Informação da Construção. É um conjunto de informações geradas e mantidas durante todo o ciclo de vida de uma construção.

Big Data (megadados ou grandes dados) é a área do conhecimento que estuda como tratar, analisar e obter informações a partir de conjuntos de dados grandes demais para serem analisados por sistemas tradicionais.

O gerenciamento eficaz de rodovias requer o gerenciamento de diversos conjuntos de dados, incluindo dados de volume de tráfego, rodovias e dados da faixa de domínio e acostamentos. Como todos os principais clientes de infraestrutura, as autoridades de administração de rodovias estão sob pressão para usar plataformas como o BIM ou o Big Data para um melhor gerenciamento de dados que, além de criar outras oportunidades, permite um gerenciamento aprimorado do ciclo de vida de dados de ativos e análises preditivas.



Os dados das fases de desenho e construção dos projetos podem ser usados para informar os registros de ativos de um estágio anterior. Essas informações podem ser usadas para planejar programações de manutenção. Além disso, ele também pode ser integrado com dados gerados a partir de vários outros sensores para desenvolver uma imagem melhor das operações de rede e apoiar a tomada de decisões importantes. O gerenciamento eficaz da rede de estradas / rodovias envolve a coleta e análise enorme de dados de várias fontes, incluindo sensores, celulares, ativos e dados abertos. O crescimento recente em análises de Big Data e tecnologias de integração de dados oferece novas oportunidades para otimizar as operações de infraestrutura de rodovias.

A incorporação da análise de dados diretamente nas rodovias é complexa de se imaginar porque as rodovias são consideradas como tendo pouca ou nenhuma ligação com uso da internet (*Internet of Things* - IoT) ou dispositivos em rede. No entanto, os esforços para construir estradas “inteligentes” com ferramentas de coleta de dados estão lentamente se materializando. Algumas rotas da cidade foram adaptadas com sensores para coletar informações vitais necessárias para a manutenção antecipada. Os sensores também podem monitorar mudanças nos padrões de tráfego e cargas de tráfego em uma rodovia.

Espera-se que as rodovias do futuro levem seus processos de manutenção um passo adiante, incorporando interconectividade em seu projeto. Com sensores mais inteligentes e robustos, apoiados por análises avançadas, as autoridades serão capazes de monitorar todas as alterações em tempo real. Isso os ajudará a tomar melhores decisões sobre manutenção de estradas, melhorias de recursos e controle de tráfego.

Essa metodologia está sendo desenvolvida pelo Estados Unidos e países da Europa, para melhor gerir a manutenção de rodovias, diminuindo o custo dessa atividade.

## 13.6 Parâmetros de referência internacionais

### 13.6.1 Parâmetro americano

Nos Estados Unidos a *Federal Highway Administration* (FHWA) identificou os padrões de desempenho com foco no cliente como uma medida que pode contribuir para um avanço significativo nas práticas de construção de rodovias (*Public Roads*, 2004).

O relatório de 2012 da *National Cooperative Highway Research Program* - NCHRP Project 20-68A, Scan 10-03. *Best Practices In Performance Measurement For Highway Maintenance And Preservation* recomenda uma abordagem baseada no desempenho para gerenciar decisões sobre a infraestrutura de transporte. Com os dados levantados em uma perspectiva nacional, foi sugerido que as medidas de desempenho que poderiam servir de base para o estabelecimento de metas seriam:

- Segurança (por exemplo, diminuir número de fatalidades e ferimentos graves);
- Condições da infraestrutura (por exemplo, bom estado da rodovia);
- Mobilidade de carga e vitalidade econômica (por exemplo, velocidade, tempo de viagem e / ou confiabilidade nas principais redes);
- Mobilidade (por exemplo, tempo de viagem e confiabilidade);
- Meio ambiente (por exemplo, gases de efeito estufa e escoamento de águas pluviais);
- Habitabilidade (com medidas potenciais a serem determinadas).

Para a comunidade de manutenção, uma solução que estabeleça e alcance objetivos nacionais ou metas de desempenho passa pelo desenvolvimento de uma metodologia que vincule as realizações de manutenção com métodos de avaliação de desempenho e resultados esperados. Em outras palavras, é necessário estabelecer a ligação entre as atividades de manutenção, como a substituição de

sinalização horizontal no pavimento, com resultados esperados pelo investimento, como a redução no número de acidentes fatais. A crescente utilização de princípios de gestão de ativos em âmbito nacional exige a criação desses vínculos entre o financiamento despendido e o desempenho alcançado.

Com base nas discussões realizadas durante o levantamento, as ligações entre as realizações de manutenção e as metas de desempenho estratégico não foram estabelecidas. Como resultado, os programas de manutenção e operações nem sempre são capazes de atender às solicitações de orçamento ou justificar despesas de manutenção. A falta desses tipos de métricas também torna difícil a manutenção de outros elementos rodoviários competir por financiamento com a conservação de pavimentos ou pontes.

### 13.6.1.1 Estabelecendo prioridades de manutenção

Uma maneira de estabelecer prioridades de manutenção que várias agências têm usado é o desenvolvimento de uma única classificação de manutenção. O cálculo da classificação varia por estado; no entanto, as agências que adotaram essa abordagem optaram por usar um único número para representar a qualidade geral das atividades de manutenção.

#### Resultados de tradução

Tradicionalmente, o orçamento de manutenção e operações é desenvolvido com base nos níveis de orçamento históricos que sofrem acréscimo ou decréscimo para corresponder ao financiamento disponível. No entanto, algumas das agências que participaram do levantamento puderam usar seus resultados de *Maintenance Quality Assurance – MQA* (Garantia de qualidade da manutenção) para conduzir o orçamento baseado em desempenho. Os participantes da reunião usaram principalmente uma das três abordagens:

- Orçamento com base nas necessidades (Arizona, Carolina do Sul, Texas e Washington);
- Abordagem baseada em fórmula ou histó-

rico (Wisconsin, Carolina do Sul, Minnesota, Ohio e outros);

- Orçamento baseado em zero (Flórida e Utah): cada item do orçamento deve ser aprovado sem referência a despesas anteriores. Foi necessário estabelecer um Maintenance Rating Program - MRP (Programa de Classificação de Manutenção) com linha de base de 80.

As ferramentas de orçamento do departamento vincularam as cargas de trabalho aos custos unitários de cada atividade para determinar as necessidades de financiamento da manutenção de rotina. Os custos unitários refletem o trabalho realizado pela administração direta e contratuais com base em uma divisão 20/80, respectivamente. O orçamento também inclui obrigações fixas para itens como manutenção de área de descanso.

Esta seção fornece informações sobre cada uma das três abordagens que foram usadas e os desafios que as agências enfrentaram nessa área.

O tipo de abordagem de orçamento escolhido define a ferramenta necessária para desenvolver o orçamento. Por exemplo, maintenance management systems - MMSs (sistemas de gerenciamento de manutenção) aprimorados podendo ser necessário para conduzir o orçamento com base nas necessidades, e sistemas caseiros podem ser suficientes quando os orçamentos são baseados principalmente em tendências históricas. Foram utilizados programas internos, comercialmente disponível (Microsoft Access ou Microsoft Office ou laptop + GPS) e desenvolvido pela agência.

As agências que usaram o MQA levantaram por exemplo, as horas dispendidas em cada atividade, fazendo as devidas correções devido a fatores climáticos que interferiram no desempenho, por exemplo a neve e sua remoção.

O orçamento com base no desempenho ajuda os gerentes a abordar as lacunas entre as condições visadas e as reais. Uma análise dos dados para determinar os fatores que cau-



sam a lacuna é importante para tratar dessas questões. Os departamentos devem tomar medidas para ajudar as pessoas a evitar lacunas futuras no desempenho, quando estas podem ser eliminadas melhorando as decisões do gerente. Também é importante que os departamentos façam correções em recursos de alta prioridade.

A chave para poder usar os dados MQA para orçamentos é treinar funcionários distritais e locais sobre o sistema e a maneira como as decisões estão sendo tomadas. O treinamento pode ajudar a melhorar a consistência nas prioridades de manutenção em todo o estado, para que as prioridades de campo correspondam melhor às prioridades do escritório central.

#### **13.6.1.2 Performance-Based Management and Maintenance of Roads (PMMR)**

O Performance-Based Management and Maintenance of Roads – PMMR (Gestão baseada no desempenho e manutenção de estradas).

Os padrões de desempenho definem o mínimo das condições de estradas, pontes e ativos de tráfego, bem como a gestão e operação dos ativos durante todo o período do contrato, deixando-o para o contratante sobre como alcançá-los. Ele é livre para decidir o que, quando, como, onde fazer os trabalhos físicos ele mesmo ou subcontratar (com certas restrições), contanto que ele atenda aos padrões de desempenho durante o período do contrato.

Os pagamentos de montantes globais são feitos periodicamente e podem ser ajustados de acordo com a alteração de alguns fatores, como inflação ou volume de tráfego. Grandes obras de emergência, reabilitação e melhoria podem ser pagas com base nos preços unitários para obras acordadas caso a caso.

São feitas deduções ou aplicadas penalidades pelo não cumprimento dos termos e condições do contrato, especialmente no que diz respeito aos critérios de nível de serviço.

A duração dos contratos deve incluir pelo menos um ciclo de manutenção periódica (4-5

anos para estradas não pavimentadas e 8-10 anos para estradas pavimentadas). Os contratos de manutenção de rotina pura podem ser de 1 a 2 anos. É denominado de *Highway Asset Management Contract* (Contrato de Gestão de Ativos Rodoviários).

Este sistema também é usado na Austrália, Nova Zelândia (Performance Specified Road Maintenance Contract (Contrato de manutenção de estradas com especificação de desempenho) – PSMC; na América Latina (Maintenance Service Level Contract (Contrato por Nível de Serviço de Manutenção)). O World Bank (Banco Mundial) denomina de Output and Performance based Road Contract (Contrato rodoviário baseado em resultados e desempenho), OPRC.

A utilização desse modelo nos Estados Unidos tem diminuído em 15% os custos. As razões para redução no custo de manutenção de estradas seriam a motivação da economia, com incentivos / competição / gestão de longo prazo, a gestão moderna e procedimentos de trabalho, o aumento da produtividade, o custo total do ciclo de vida, a manutenção just-in-time, a otimização do pacote de trabalho, o uso de tecnologias mais recentes.

#### **Vantagens e desvantagens da utilização do PMMR (Gestão baseada no desempenho e manutenção de estradas)**

##### **■ Vantagens**

- Para a agência ou o gestor

Entre as vantagens podemos citar a redução da carga de trabalho, ajudar a garantir financiamento de manutenção de longo prazo, oferecer melhor transparência e responsabilidade, reduzir o custo de manutenção, melhorar o foco no cliente, melhorar o controle e aplicação dos padrões de qualidade, reduzir as reclamações e alterações contratuais para aumentar as quantidades de trabalho do empreiteiro, reduzir a reabilitação das rodovias e reduzir o risco.

- Para o usuário

Entre as vantagens podemos citar o ofere-



cimento de estradas melhores e mais seguras com condições consistentes e redução do custo do usuário da estrada.

#### ■ **Desvantagens**

- Para a agência ou o gestor

Entre as desvantagens podemos citar a tendência em prolongar o período de licitação, o fato de requerer novos procedimentos, mudança de mentalidade da equipe e treinamento, pode levar à perda de informações se a contratada não for obrigada a fornecer informações detalhadas sobre as condições, intervenções e inventário da estrada, perda de flexibilidade, perda de experiência, além de que pode reduzir a competição.

- Para o usuário

Não oferece nenhuma desvantagem.

- Para os consultores e empreiteiros

Entre as desvantagens podemos citar o aumento de riscos e que requer mudança de mentalidade da equipe, novos procedimentos e treinamento.

#### **13.6.1.3 Alguns dos indicadores / padrões de desempenho**

- Ausência de buracos e controle de trincas e sulcos, que afetam a segurança e o de-

sempenho do pavimento;

- Irregularidade longitudinal do pavimento, que afeta o custo operacional do veículo;
- Quantidade de obstrução do sistema de drenagem para evitar destruição da estrutura viária;
- Atrito entre pneu e pavimento por motivos de segurança;
- Retro reflexividade de sinais de trânsito e marcações por razões de segurança.

#### **13.6.1.4 Escopo do contrato (ativos e serviços)**

Nos Estados Unidos, os contratos são formatados de maneira similar ao apresentado, que é usado em Washington DC, contemplando a conservação dos seguintes elementos: sistema de drenagem; pavimento, declividade e sinalização horizontal; elementos de tráfego (segurança, sinalização, sinais, etc.); elementos de beira de estrada; pontes; túneis; serviços de trânsito; resposta a emergências; controle de neve e gelo.

#### **13.6.1.5 Exemplos de padrões de desempenho**

A seguir estão apresentados os Níveis de serviço típicos para estradas pavimentadas (Word Bank, 2006).

Tipo	Componente	Padrão de desempenho
Estrada pavimentada	Buracos Irregularidade (a) Irregularidade (b) Flecha na trilha de roda Trincas > 3 mm	Sem buracos IRI <2,0 (A), <2,8 (U) IRI <2,9 (A), <3,4 (U) <12 mm (A), <10 mm (U) Selado
Estrada não pavimentada	Buracos Irregularidade Espessura da camada de cascalho	Sem buracos IRI <6 (U), <1 (C) > 10cm (C, U)
Acostamento pavimentado	Buracos Trincas > 3 mm Juntas no pavimento	Sem buracos Selado Alinhamento vertical <1cm (C, U)

(a) asfalto; (b) tratamento de superfície betuminosa; (A) Argentina; (C) Chile; (U) Uruguai



Na tabela a seguir estão apresentados os valores aceitáveis para atendimento em função do volume de tráfego para correção de panelas, remendo, trincas, limpeza da superfície.

	Regular	Boa	Muito boa	Excelente
Volumes de tráfego típicos (veículos / dia)	Menos que 250	250 - 1000	1000 – 5000	Mais de 5000
Panelas (diâmetro máximo de qualquer buraco)	400 mm	300 mm	200 mm	Não permitido
Panelas (número máximo em qualquer 1000m com diâmetro maior que 100 mm)	10	5	1	Não permitido
Remendo (tempo de conserto)	28 dias	28 dias	14 dias	7 dias
Trincas (tempo de conserto)	5 dias	4 dias	3 dias	2 dias
Limpeza da superfície do pavimento e dos acostamentos (tempo de resposta para questões relacionadas à segurança)	8h	4h	2h	1h
Limpeza da superfície do pavimento e dos acostamentos (tempo de resposta para todos os outros assuntos)	14 dias	7 dias	5 dias	3 dias

### 13.6.2 Parâmetro europeu

Em março de 2013, a European Union Road Federation (ERF) publicou o Manifesto on Road Asset Management (RAM), denominado 'Mantendo a Europa em Movimento - Um Manifesto para uma gestão eficaz a longo prazo de uma rede rodoviária europeia segura e eficiente.

O Road Asset Management (RAM) fornece aos gestores as ferramentas necessárias para um processo eficiente e sustentável do gerenciamento de estradas. O processo passa pelas etapas de estabelecer um inventário completo de toda a rede rodoviária com

todos os seus elementos; fornecer uma imagem clara da condição atual da rede rodoviária; estimar o valor do ativo; prever a demanda futura de tráfego e necessidades de serviços; estimar as necessidades e custos de manutenção; priorizar objetivos relacionados à qualidade desejada e desempenho da rede rodoviária; configurar cenários de financiamento para a manutenção regular e oportuna e atualização do ativo rodoviário; definir uma estratégia (plano RAM); implementar o plano RAM. A tabela a seguir exibe diferentes elementos da infraestrutura rodoviária que são considerados no estabelecimento do inventário.

### Ativos de uma rede viária pública

Rodovia	Equipamento	Estruturas
Pistas pavimentadas Calçadas Estacionamento Ciclovias Estradas não pavimentada Meio-fio Outros pavimentos Acostamentos Valas Baías de ônibus Bordas Redutores de velocidade	Drenagem Sinalização Marcações Iluminação pública Barreiras / Defensas Mobiliário urbano	Pontes Túneis Playgrounds Passagens subterrâneas Parques Galerias Barreiras de ruído

#### 13.6.2.1 Espanha

Outro exemplo de avaliação funcional do pavimento é o GSM – “Gestión Sistematizada del Mantenimiento” (Gestão de Manutenção Sistematizada) adotado pela Espanha, cujo esquema geral é uma ferramenta informatizada que incorpora toda a normativa técnica e ambiental vigente, que ajuda a otimizar o uso de recursos na manutenção de estradas, de maneira a mantê-las nos padrões adequados, conforme o seu tipo. Ela se divide em Conservação Ordinária e operações de Reabilitação e Melhoria. Se compõe das seguintes etapas:

- Identificação da rede.
- O inventário de elementos.
- Programação de inspeções.
- Os indicadores de status dos elementos.
- Relação de serviços a serem realizados, segundo o GSM.
- A programação anual de conservação or-

dinária, abrangendo não somente o pavimento da rodovia, mas também seus elementos, servindo para retardar o processo de degradação dos elementos da estrada e prevenir ou corrigir os impactos ambientais negativos, bem como o uso e defesa da rodovia, como por exemplo o controle de acesso à rodovia, ou construções de edificações dentro da faixa de domínio, regulando, monitorando e controlando a utilização da mesma e de suas áreas de influência perante ações de terceiros.

- Utilização de um aplicativo denominado “TEREX”. Terex GSM.com padrões de Manutenção, atendendo normalização vigente.

A estrutura do GSM é mostrada esquematicamente na tabela a seguir. O esquema é válido tanto para a gestão de operações de Conservação Ordinária, como para operações de Reabilitação e Melhoria:

### Sistema de gestão de conservação ordinária (GSM)

O que temos

Inventário

Como temos

Auscultação - Inspeção

### Sistema de gestão de conservação ordinária (GSM)

Indicador numérico	Valor numérico: O Indicador estrutural ou do estado do elemento
Plano de serviços (I)	Programação da reparação em função da análise do indicador
Plano de serviços (II)	Prazo máximo para reparar o elemento
Programação e Execução	Reparação dos elementos selecionados, dentro dos prazos estabelecidos
Nova Inspeção	Nova Inspeção dos elementos reparados

- **Etapa 1: O que temos?** O Inventário de elementos de conservação de rodovias é realizado utilizando-se o programa Terex GSM (2012) onde se tem 13 grupos de elementos (segundo sua natureza), com um total de 105 tipos de elementos distintos; incluindo balizamento; delimitadores; entorno; instalações; marcas viárias (sinalização horizontal); sinalização vertical; defesa; drenagem; obras de terra; sistemas de contenção; túneis; pavimentos, além de outros. São levantados a localização (usando a base de dados e as coordenadas geográficas), características, dados de inspeção e pode ser associado a um arquivo ou imagens.

O inventário, permite saber a quantidade e localização de todos os elementos de qualquer trecho de estrada, ou de toda uma província, por exemplo. Permite localizar geograficamente todos os elementos, e emitir os relatórios correspondentes.

O Terex GSM permite que você use diferentes bases cartográficas para localizar e representar os elementos. Ele também tem visualizadores associados, como Google Street Views. No gerenciamento do inventário, o Terex GSM permite fazer filtros, definir condições de busca e até combinar diferentes elementos.

- **Etapa 2: Como o conseguimos?** As inspeções: O Inventário, por si só, não permite o gerenciamento da conservação de rotina. Não basta saber o que temos, é preciso também saber como está o que temos.

Para isso é necessário realizar uma série de inspeções ou auscultações.

O desejável seria poder auscultar todos os elementos por instrumentos, que nos oferecem dados mais objetivos do que simples inspeções visuais. Porém, no caso do GSM, a maioria dos elementos não pode ser monitorada com equipamentos, então a inspeção visual é necessária. Dessa maneira é necessária uma programação regular e sistematizada, com definição por grupo (pavimento, sinalização, drenagem, OAE, etc). O sistema nos informa, a cada mês, as fiscalizações que devemos realizar e o período que temos para realizá-las (qual o elemento, se será realizado o inventário de inspeção ou revisão do inventário; o tempo necessário, com data de início e prazo em meses para o serviço).

As tabelas do programa Terex GSM são reproduzidas no tablet, com o mesmo formato, o que favorece a coleta de dados e verificação das existentes. Com o uso do próprio tablet tira-se fotografias do elemento inspecionado que são incorporadas ao levantamento.

No levantamento, sistema questiona o inspetor sobre uma série de aspectos simples, que devem ser avaliados entre 0 (perfeito estado) e 100 (deterioração total). As perguntas variam, logicamente, dependendo do tipo de elemento em questão.

- **Etapa 3: O indicador de status:** Ele reflete o status do item que foi inspecionado. É o Índice de estado do elemento, que no Terex GSM sempre varia entre 0 (estado per-

feito) e 100 (deterioração máxima), e representa o grau de deterioração do elemento. Nos casos em que é possível auscultar de maneira objetiva o elemento, o resultado é geralmente traduzido para o valor na escala de 0-100. Nos demais casos, o usual é ponderar os valores que o fiscal deu em cada seção do questionário, para obter o valor do índice.

- **Etapa 4: Carta de serviços:** A Carta de Serviços do Terex tem duas partes: Na primeira, são apresentados
- Os indicadores máximos que são tolerados, dependendo do tipo de elemento, da estrada e seção em que está localizado. Se, por exemplo, o máximo tolerável pelo sistema de gestão for 25, e no levantamento o indicador obtido foi de 35, estamos acima do tolerado e deve ser reparado. Na segunda parte da Carta de Serviços, o prazo para execução é estabelecido, devendo ser menor que o valor limite do indicador. Esses prazos também variam de acordo com o tipo de item e sua localização.
- **Etapa 5: Agenda de reparações:** O siste-

ma de gestão incluiu automaticamente as tarefas no cronograma de reparos a serem realizados. Caso o prazo estabelecido supere o limite, este deverá ser corrigido.

- **Etapa 6: Reparação:** Dentro do prazo estabelecido pela Agenda de Reparações, a empresa encarregada da conservação integral procedeu à sua reparação.
- **Etapa 7: Reinspeção:** A Terex GSM obriga a inspecionar novamente todos os elementos reparados no prazo máximo de dois meses, para verificar se o indicador já está abaixo do nível máximo tolerável.
- **Etapa 8: O relatório de manutenção:** O Terex GSM salva o histórico de cada elemento. E permite emitir relatórios sobre os custos de conservação e ações realizadas, quer em listas (como a da imagem), quer de forma gráfica.
- Vista parcial da Carta de Serviço Rodoviário (*Vista Parcial de la Carta de Servicios de Vialidad*).

É apresentada uma tabela com os tempos Admissíveis de resposta.

Interferência	Gravidade humana	Gravidade física	Tempo
Acidentes que afetam o tráfego	Com feridos	Com danos a elementos da via	1h0m
		Sem danos a elementos da via	1h0m
	Com vítimas mortais	Com danos a elementos da via	1h0m
		Sem danos a elementos da via	1h0m
	Sem danos pessoais	Com danos a elementos da via	1h0m
		Sem danos a elementos da via	1h0m
Acidentes que não afetam o tráfego	Com feridos	Com danos a elementos da via	1h0m
		Sem danos a elementos da via	1h0m
	Com vítimas mortais	Com danos a elementos da via	1h0m
		Sem danos a elementos da via	1h0m
	Sem danos pessoais	Com danos a elementos da via	1h0m
		Sem danos a elementos da via	1h0m



Interferência	Gravidade humana	Gravidade física	Tempo
Barreiras de Segurança	Balizamento	Baliza divergente	48h0m
		Estaca com altura fora do padrão (Hitos H-75)	48h0m
		Outros	48h0m
		Painéis direcionais	48h0m
	Drenagem	Subterrânea	144h0m
		Superficial	144h0m
	Elementos de segurança	Barreras ou defensas metálicas que perderam a função	72h0m

Complementando o GSM, eles possuem a Manutenção Extraordinária, que compreende os Sistemas de gerenciamento: de pavimentos (Sistemas de Gestión de Firmes - SGF), de pontes (Sistemas de Gestión de Puentes - SGP) e de Seguridad das vias (Sistemas de Gestión de Seguridad Vial - SGSV) com ações extraordinárias de conservação ou melhoria realizadas para melhorar os pavimentos, pontes e a segurança rodoviária.

### 13.6.2.2 Portugal

O Sistema de Gestão Integrada dos Ativos Rodoviários (SIGIAR) está sendo implantado em Portugal, embora esteja encontrando algumas dificuldades de coordenação entre os departamentos ou divisões que efetuam a gestão dos vários tipos de componentes das infraestruturas rodoviárias que se compõem dos pavimentos, obras-de-arte, túneis, dispositivos de drenagem, guardas de segurança, a sinalização horizontal e vertical, equipamento de vigilância, etc.

Um sistema integrado de inspeção, caracterização e gestão da manutenção de vias de comunicação, desenvolvido em Portugal é o Inpav, que é um sistema modular, portátil e de baixo custo, que utiliza tablets e smartphones para o registro de dados sobre o estado de conservação dos diferentes elementos da estrada, posicionamento e comunicação, permitindo, entre outros, o acompanhamento em tempo real da progressão de trabalhos de inspeção.

O software do sistema Inpav permite ao técnico que efetua a inspeção, a bordo de uma viatura ou deslocando-se a pé, através de um tablet ou smartphone, o registo das patologias dos pavimentos, do estado das defensas/barreiras de segurança, da sinalização rodoviária, localização e tipo de elementos de drenagem, singularidades e características geométricas da faixa de rodagem, bem como o das demais componentes da estrada.

A componente mais inovadora do sistema é a sua capacidade de posicionamento avançada, sem a qual o equipamento não seria mais que um bloco de notas digital, sem vantagens efetivas sobre os métodos tradicionais de inspeção. O posicionamento direto através de GPS, não é adequado para a inspeção detalhada de pavimentos rodoviários ou de outros elementos da faixa de rodagem, uma vez que aqueles não possuem precisão ou fiabilidade suficiente para um posicionamento correto, com erros que podem chegar às dezenas de metros. Em vez de se basear unicamente nos dados GPS, o Inpav faz uso de uma série de algoritmos que lhe permitem prever, com base no desenvolvimento característico da faixa de rodagem e dos pontos já registados, a localização e a quilometragem atuais. O utilizador pode visualizar a posição de uma determinada ocorrência sobre uma imagem georreferenciada ou através dos mapas em sites de busca e, caso a localização não seja precisa,

corrigi-la visualmente através de um simples movimento de arrastamento.

Um dos maiores desafios foi a garantia de fiabilidade de posicionamento em intersecções, dada a sua heterogeneidade geométrica. Para isto, o software recorre a algoritmos de machine learning, sendo o treino feito com base numa vasta biblioteca de características geométricas de curvas reais. Isto minimiza a intervenção do utilizador na correção manual da sua posição ou da localização da degradação detectada.

Para fazer face ao variado conjunto de situações com que o técnico se pode deparar em campo, o software pode funcionar em modo de registo manual, sem recurso ao sinal de GPS. Por exemplo em zonas montanhosas ou em túneis poderá utilizar-se posicionamento manual, temporário ou definitivo, da quilometragem.

Além disso as listas de degradações, patologias e ocorrências e menus utilizados são completamente personalizáveis, o que permite que o técnico não necessite de modificar as metodologias de inspeção que sempre utilizou.

Por exemplo, para o levantamento de patologias de pavimentos rodoviários, o utilizador

pode configurar o software para registar o tipo de degradação, a sua severidade, orientação, extensão etc.

O software inclui coleções de algumas das mais utilizadas metodologias de inspeção, como por exemplo o “*Strategic Highway Research Program*” (SHRP) ou o “Catálogo de Degradações dos Pavimentos Rodoviários Flexíveis” para o caso dos pavimentos.

O módulo móvel para utilizar em campo é apenas um dos componentes do sistema Inpav, que integra uma interface Web para acompanhamento e coordenação em tempo real da posição dos técnicos de inspeção e recepção dos dados das ocorrências registradas (incluindo fotografias, vídeos e outras fichas). Esta funcionalidade possibilita a gestão de operações de inspeção de grande dimensão, com equipas distribuídas por múltiplas localizações geográficas.

Faz também parte do sistema, software para PC que permite a gestão e visualização dos dados recolhidos em campo, geração automática de relatórios de inspeção (relatórios fotográficos, listas de degradações, etc.) e sua integração ou exportação para sistemas de gestão de manutenção rodoviária.

## 14. LISTAS DE SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO DE ROTINA

### 14.1 Codificação e listas

As conservações de Rotina e Especial compõem-se de serviços que se destinam à preservação da malha viária do DER-SP. Esses serviços encontram-se listados em serviços.

A seguir, é apresentada a Lista com os Serviços de Conservação de Rotina e de Conser-

vação Especial, a qual abrange uma extensa gama de serviços de conservação suficientes para a malha do DER-SP. Na medida em que a prática e as condições de campo comprovarem necessidade de novos serviços, estes deverão ser incorporados às listas, de acordo com a sistemática estabelecida.

Definição de Prioridades	
1	Alta
2	Média
3	Baixa

A lista a seguir apresenta os itens de serviços de conservação de rotina.

Descrição	Unidade	Prioridade
Reparo Total de Cerca	m	1
Reparo Parcial de Cerca - Mourão	m	1
Reparo Parcial de Cerca - Arame	m	1
Limpeza de Drenagem da Plataforma	m	2
Limpeza de Drenagem da Plataforma (Noturno)	m	2
Limpeza de Drenagem Fora da Plataforma	m	2
Limpeza de Bueiros Diâmetro $D \leq 0,60m$	m	2
Limpeza de Bueiros Diâmetro $0,6 < D \leq 0,8m$	m	2
Limpeza de Bueiros Diâmetro $0,8 < D \leq 1,0m$	m	2
Limpeza de Bueiros Diâmetro $1,0 < D \leq 1,20m$	m	2
Limpeza de Bueiros $1,20 < D \leq 1,50m$	m	2
Limpeza de Galeria	m	2
Reparo Drenagem Superficial de Concreto	m <sup>3</sup>	2
Demolição Obras de Concreto Simples	m <sup>3</sup>	2
Demolição Obras de Concreto Armado	m <sup>3</sup>	2
Demolição e Retirada de Guarda-Corpo	m <sup>3</sup>	1
Limpeza de Placa	m <sup>2</sup>	1
Limpeza Tacha Refletiva Mono/Bidirecionais	un	

Descrição	Unidade	Prioridade
Pintura de Caixaão 2 Demãos	m <sup>2</sup>	2
Limpeza Superficial Concreto	m <sup>2</sup>	
Alvenaria de 1 Tijolo	m <sup>3</sup>	2
Recolhimento de Animais	equipe.hor	
Equipe para Serviços Conservação	equip/dia	1
Transporte de Pessoal	km	1
Pintura Látex Acrílica	m <sup>2</sup>	
Reposição de Revestimento Primário na Pista	m <sup>3</sup>	1
Reposição Revestimento Primário Acostamento	m <sup>3</sup>	1
Reconformação de Plataforma	km	2
Reconformação de Acostamento	km	2
Recomposição Manual de Aterro	m <sup>3</sup>	2
Recomposição Mecânica de Aterro	m <sup>3</sup>	2
Remoção Manual de Barreira	m <sup>3</sup>	1
Remoção Mecânica de Barreira	m <sup>3</sup>	1
Retaludamento Mecânico 1a/2a Cat.	m <sup>3</sup>	2
Destocamento de árvores com perímetro maior que 78 cm	un	2
Limpeza terreno c/ destocamento de árvore perímetro<=78	m <sup>2</sup>	2
Limpeza terreno s/ destocamento de árvore	m <sup>2</sup>	2
Escavação e carga material 2a. Cat. c/ explosivo	m <sup>3</sup>	3
Escavação e carga material de 3a. Cat.	m <sup>3</sup>	3
Compactação Aterro Maior/Igual 95%Ps	m <sup>3</sup>	3
Transporte de 1a/2a. Categoria Até 1km	m <sup>3</sup> *km	3
Transporte de 1a/2a. Categoria Até 2km	m <sup>3</sup> *km	3
Transporte de 1a/2a. Categoria Até 5km	m <sup>3</sup> *km	3
Transporte de 1a/2a. Categoria Até 10km	m <sup>3</sup> *km	3
Transporte de 1a/2a. Categoria Até 15km	m <sup>3</sup> *km	3
Transporte de 1a/2a. Categoria Além 15km	m <sup>3</sup> *km	3
Revestimento Primário	m <sup>3</sup>	3
Remendo Pré-Misturado a Quente	m <sup>3</sup>	3
Remendo Pré-Misturado a Frio	m <sup>3</sup>	1
Reparo Emergencial de Pavimento - Tapa Buraco	m <sup>3</sup>	1
Reparo Emergencial de Pavimento - Tapa Buraco com CBUQ e Equip. c/ Silo Móvel Térmico	m <sup>3</sup>	1
Reparo de Base Brita Graduada	m <sup>3</sup>	2
Selagem de Trinca	litro	2
Reparo de Concreto Portland	m <sup>3</sup>	2
Escavação P/ Reforço de Sub-Leito	m <sup>3</sup>	3
Compactação para Reforço de Sub-leito	m <sup>3</sup>	3
Preparo e Melhoramento Sub-leito	m <sup>2</sup>	3
Sub-base ou Base Brita Graduada Simples	m <sup>3</sup>	3
Imprimadura Bet. Impermeabilizante	m <sup>2</sup>	3



Descrição	Unidade	Prioridade
Imprimadura Betuminosa Ligante	m <sup>2</sup>	3
Imprimadura Betuminosa Ligante (Noturno)	m <sup>2</sup>	3
Tratamento superficial c/ lama asfáltica	m <sup>2</sup>	3
Camada de Lama Asfáltica Grossa	m <sup>2</sup>	3
Camada de Rolamento CBUQ - Panos S/DOP	m <sup>3</sup>	3
Camada base/Regularização de PMF	m <sup>3</sup>	3
Capa Selante Betuminosa	m <sup>2</sup>	3
Fresagem Pavimento	m <sup>3</sup>	3
Imprimadura Betuminosa Auxiliar de Ligação	m <sup>2</sup>	3
Remoção Camada de Rolamento	m <sup>3</sup>	3
Tratamento Superficial Duplo	m <sup>3</sup>	3
Tratamento Superficial Triplo	m <sup>3</sup>	3
Transporte de Solo Cimento Até 5 Km	m <sup>3</sup> *km	3
Sub-base ou Base Solo Cimento 7% - Pulv.	m <sup>3</sup>	3
Sub-base ou Base Solo Cimento 10% - Pulv.	m <sup>3</sup>	3
Reciclagem Pavimento in Loco	m <sup>3</sup>	3
Reparo de Guarda Corpo Metálico	m	1
Guia de Concreto Fck 20 MPA	m <sup>3</sup>	2
Sarjeta de Concreto Fck 20 MPA	m <sup>3</sup>	2
Escavação Manual de 1a/2a Categoria	m <sup>3</sup>	2
Escav. Fund., Bueiro ou Dreno S/Expl.Ate2m	m <sup>3</sup>	2
Acresc.P/Escav. 1,5m Prof. Além 2m	m <sup>3</sup>	3
Escav. Fund., Bueiro ou Dreno c/Expl.Ate2m	m <sup>3</sup>	2
Acresc.Esc. Ens.Expl.C/1,5m Prof. Além 3m	m <sup>3</sup>	3
Compactação Manual, Reaterro Solo Local	m <sup>3</sup>	3
Forma Plana P/Concreto Comum	m <sup>2</sup>	3
Forma Plana para Concreto Aparente	m <sup>2</sup>	3
Forma Curva para Concreto Comum	m <sup>2</sup>	3
Forma Curva para Concreto Aparente	m <sup>2</sup>	3
Barra de Aço CA-25	kg	3
Barra de Aço CA-50	kg	2
Barra de Aço CA-60	kg	3
Concreto Fck 10MPA	m <sup>3</sup>	3
Concreto Fck 15MPA	m <sup>3</sup>	3
Concreto Fck 18MPA	m <sup>3</sup>	3
Concreto Fck 20MPA	m <sup>3</sup>	3
Concreto Fck 25MPA	m <sup>3</sup>	3
Concreto Fck 30MPA	m <sup>3</sup>	3
Concreto Fck 35MPA	m <sup>3</sup>	3
Concreto Fck 40MPA	m <sup>3</sup>	3
Concreto Ciclóptico	m <sup>3</sup>	3
Bombeamento p/ concreto qualquer resistência	m <sup>3</sup>	3



Descrição	Unidade	Prioridade
Enrocamento Pedra Arrumada	m <sup>3</sup>	3
Enrocamento Pedra Arrumada e Rejuntada	m <sup>3</sup>	3
Enrocamento Pedra Jogada	m <sup>3</sup>	3
Tubo Concreto D=0,40m PA-1 - Fornecimento	m	3
Tubo Concreto D=0,40m PA-2 - Fornecimento	m	3
Tubo Concreto D=0,50m PA-3 - Fornecimento	m	3
Tubo Concreto D=0,60m PA-1 - Fornecimento	m	3
Tubo Concreto D=0,60m PA-2 - Fornecimento	m	3
Tubo Concreto D=0,60m PA-3 - Fornecimento	m	3
Tubo Concreto D=0,60m PA-4 - Fornecimento	m	3
Tubo Concreto D=0,80m PA-1 - Fornecimento	m	3
Tubo Concreto D=0,80m PA-2 - Fornecimento	m	3
Tubo Concreto D=0,80m PA-3 - Fornecimento	m	3
Tubo Concreto D=0,80m PA-4 - Fornecimento	m	3
Tubo Concreto D=1,00m PA-1 - Fornecimento	m	3
Tubo Concreto D=1,20m PA-1 - Fornecimento	m	3
Tubo Concreto D=1,50m PA-1 - Fornecimento	m	3
Tubo Concreto D=0,40m Assentamento	m	3
Tubo Concreto D=0,50m Assentamento	m	3
Tubo Concreto D=0,60m Assentamento	m	3
Tubo Concreto D=0,80m Assentamento	m	3
Tubo Concreto D=1,00m Assentamento	m	3
Tubo Concreto D=1,20m Assentamento	m	3
Tubo Concreto D=1,50m Assentamento	m	3
Gabião Tipo Caixa, Zinco-Alumínio, NBR 8964, Altura 50cm	m <sup>3</sup>	3
Gabião Tipo Colchão, Zinco-Alumínio, NBR 8964, Espes.17cm	m <sup>2</sup>	3
Gabião Tipo Colchão, Zinco-Alumínio, NBR 8964, Espessura 23cm	m <sup>2</sup>	3
Gabião Tipo Colchão, Zinco-Alumínio, NBR 8964, Espessura 30cm	m <sup>2</sup>	3
Gabião Tipo Colchão, Zinco-Alumínio, NBR 8964, Espes.17cm - Tela PVC	m <sup>2</sup>	3
Gabião Tipo Colchão, Zinco-Alumínio, NBR 8964, Espes.23cm - Tela PVC	m <sup>2</sup>	3
Gabião Tipo Colchão, Zinco-Alumínio, NBR 8964 Espes.30cm - Tela PVC	m <sup>2</sup>	3
Gabião Tipo Saco - Zinco-Alumínio, NBR 8964	m <sup>3</sup>	3
Camada Filtrante Pedra Britada	m <sup>3</sup>	3
Canaleta Concreto 40cm	m	3
Canaleta Concreto 60cm	m	3
Canaleta Concreto 80cm	m	3
Tubo PVC Perfurado ou Não D=0,050m	m	3
Tubo PVC Perfurado ou Não D=0,10m	m	3
Tubo PVC Perfurado ou Não D=0,15m	m	3
Manta Geotêxtil Não Tecida	kg	3
Manta Geotêxtil Não Tecida Resistência Longitudinal 7KN/M	m <sup>2</sup>	3
Manta Geotêxtil Não Tecida Resistência Longitudinal 8KN/M	m <sup>2</sup>	3



Descrição	Unidade	Prioridade
Manta Geotêxtil Não Tecida Resistência Longitudinal 9KN/M	m <sup>2</sup>	3
Manta Geotêxtil Não Tecida Resistência Longitudinal 10 KN/M	m <sup>2</sup>	3
Manta Geotêxtil Não Tecida Resistência Longitudinal 14 KN/M	m <sup>2</sup>	3
Manta Geotêxtil Não Tecida Resistência Longitudinal 16 KN/M	m <sup>2</sup>	3
Manta Geotêxtil Não Tecida Resistência Longitudinal 21 KN/M	m <sup>2</sup>	3
Manta Geotêxtil Não Tecida Resistência Longitudinal 26 KN/M	m <sup>2</sup>	3
Manta Geotêxtil Não Tecida Resistência Longitudinal 31 KN/M	m <sup>2</sup>	3
Manta Geotêxtil Tecida Resistência Longitudinal 24 KN/M	m <sup>2</sup>	3
Manta Geotêxtil Tecida Resistência Longitudinal 48 KN/M	m <sup>2</sup>	3
Manta Geotêxtil Tecida	kg	3
Enchimento de Vala com Areia Lavada	m <sup>3</sup>	3
Enchimento de Vala com Pedra Britada 3e4	m <sup>3</sup>	3
Enchimento de Vala com Pedra Rachão	m <sup>3</sup>	3
Tubo Aço Corrugado Galv.Met. Não Destrut.	kg	3
Tubo Aço Corr.Epoxi Met. Não Destrutivo	kg	3
Tubo Aço Corr.Galv. Met. Destrutivo	kg	3
Tubo Aço Corr.Epoxi Met. Destrutivo	kg	3
Suporte Madeira Tratada 0,10x0,10m	m	2
Suporte de Perfil Metálico Galvanizado	kg	2
Suporte de Tubo Galvanizado D=2 1/2"	m	2
Substituição de Defesa Semi-Maleável	m	2
Tacha Refletiva Monodirecional Tipo III ou IV ABNT (Vidro ou Prismática)	un	1
Tacha Refletiva Bidirecional Tipo III ou ABNT (Vidro ou Prismática)	un	1
Sinaliz. Horiz. Acrílica Base de Água	m <sup>2</sup>	1
Sinaliz. Horiz. Tinta P/ Pouco Tráfego	m <sup>2</sup>	1
Renovação tinta resina acrílica /Vinílica	m <sup>2</sup>	1
Renovação Mat. Termoplástico Aspersão	m <sup>2</sup>	1
Renovação Mat. Termoplástico Extrusão	m <sup>2</sup>	1
Fornecimento e Aplicação de Material Termoplástico de Alto-relevo	m <sup>2</sup>	2
Sinaliz.Horiz. Acril.Base Água c/Visibe.	m <sup>2</sup>	1
Retirada de Placa de Solo Em Suporte de Madeira ou Metálico.	m <sup>2</sup>	2
Retirada de Placa Aérea	m <sup>2</sup>	3
Colocação de Placa Em Suporte de Madeira ou Metálico - Solo	m <sup>2</sup>	2
Colocação de Placa Aérea Em Pórticos ou Semipórticos.	m <sup>2</sup>	3
Fornecimento e Transporte de Placa de Aço GT+GT.	m <sup>2</sup>	2
Fornecimento e Transporte de Placa Mod. Alumínio GT+GT.	m <sup>2</sup>	3
Forn. e Col. Pl. Al. Mod. GT+Al Port/Semi Port	m <sup>2</sup>	3
Lamela Ant. Defesa H=0,80m	m	3
Gramma Em Placa Sem Adubo	m <sup>2</sup>	3
Gramma Em Placa com Adubo	m <sup>2</sup>	3
Rocada Manual	ha	1
Rocada Mecânica	ha	1

Descrição	Unidade	Prioridade
Capina Manual	ha	1
Capina Química	m <sup>2</sup>	1
Conservação Manual de Aceiro	ha	1
Despraguejamento Manual de Gramado	ha	1
Remoção Lixo Entulho	equipe.hor	1
Gabião Tipo Caixa, Zn90/Al10, NBR 8964, H= 0,50 M	m <sup>3</sup>	3
Gabião Tipo Caixa, Zn90/Al10, NBR 8964, H=0,50 M Revest.Poli. Abrasão Menor que 12%	m <sup>3</sup>	3
Gabião Tipo Caixa, Zn90/Al10, NBR 8964, H=0,50 M Revest.Poli. Abrasão Menor que 09%	m <sup>3</sup>	3
Gabião Tipo Caixa, Zn90/Al10, NBR 8964, H= 1,00 M	m <sup>3</sup>	3
Gabião Tipo Caixa, Zn90/Al10, NBR 8964, H=1,00 M Revest.Poli. Abrasão Menor que 12%	m <sup>3</sup>	3
Gabião Tipo Caixa, Zn90/Al10, NBR 8964, H=1,00 M Revest.Poli. Abrasão Menor que 09%	m <sup>3</sup>	3
Gabião Tp. Colchão, Zn90/Al10, NBR 8964, Esp.17cm, Revest.Polim. Abras. Menor que 09%	m <sup>2</sup>	3
Gabião Tp. Colchão, Zn90/Al10, NBR 8964, Esp.17cm, Revest.Polim. Abras. Menor que 12%	m <sup>2</sup>	3
Gabião Tp. Colchão, Zn90/Al10, NBR 8964, Esp.23cm, Revest.Polim. Abras. Menor que 09%	m <sup>2</sup>	3
Gabião Tp. Colchão, Zn90/Al10, NBR 8964, Esp.23cm, Revest.Polim. Abras. Menor que 12%	m <sup>2</sup>	3
Gabião Tp. Colchão, Zn90/Al10, NBR 8964, Esp.30cm, Revest.Polim. Abras. Menor que 09%	m <sup>2</sup>	3
Gabião Tp. Colchão, Zn90/Al10, NBR 8964, Esp.30cm, Revest.Polim. Abras. Menor que 12%	m <sup>2</sup>	3
Gabião Tipo Saco, Zn90/Al10, NBR 8964, Revestimen.Polimero, Abrasão Menor que 09%	m <sup>3</sup>	3
Gabião Tipo Saco, Zn90/Al10, NBR 8964, Revestimen.Polimero, Abrasão Menor que 12%	m <sup>3</sup>	3
Fornecimento, Instalação de Tacha Metálica com 1 Pino de Fixação Monorrefletiva	un	3
Fornecimento, Instalação de Tacha Metálica com 1 Pino de Fixação - Birrefletiva	un	3
Fornecimento Transporte Inst.Term. Absorv.Energia NBR 15486, 70/80 Km/H Simples.	conjunto	3
Fornecimento Transporte Inst.Term. Absorv.Energia NBR 15486, 100 Km/H Simples.	conjunto	3
Transição de Defesa Metálica para Barreira de Concreto	conjunto	3
Confecção, Montagem e Instalação de Placa Institucional	m <sup>2</sup>	1
Manutenção de Placa Institucional	m <sup>2</sup> x mês	1
Fornecimento, Instalação Baliz.Defensa Metálica com Película GT+GT	un	3
Fornecimento, Instalação Baliz.P/Barreira Rígida com Película GT+GT	un	3

## 15. QUANTIDADE-PADRÃO

### 15.1 Unidade de medida da quantidade padrão

A unidade de medida da quantidade padrão, para cada serviço de conservação de rotina é definida por uma fração, cujo numerador indica a unidade de medida do serviço e o denominador a unidade de medida da quantidade de inventário.

Assim, por exemplo, para o serviço remendo com pré-misturado, a unidade da quantidade padrão será “m<sup>3</sup> de pré misturado por km de faixa de rodovia pavimentada, por ano” ou assim representada:

$$\frac{\text{m}^3 \text{ de pré misturado}}{\text{km de faixa de rodovia pavimentada}}$$

A quantidade padrão não se aplica a todos os serviços de conservação de rotina devido à dificuldade de se definir uma quantidade padrão fisicamente quantificável e mensurável.

### 15.2 Valores das quantidades padrão

O ajuste dos valores das quantidades padrão, com o objetivo de otimizar o nível de conservação, é um processo demorado e contínuo. Dessa forma, ano após ano, deverá ser analisado e avaliado o desempenho das quantidades de serviços executados e o efeito resultante na malha viária, em termos de nível de conservação de rodovia. Por meio da aferição desses dados históricos e de resultados de pesquisas específicas, cria-se uma sensibilidade para estimativa da quantidade padrão

ótima para cada serviço.

Vários fatores influenciam o valor da quantidade padrão ótima necessária para um determinado elemento. Como exemplo, pode-se afirmar que o estado de deterioração dos elementos geradores de conservação, associados a idade desses elementos, requererão quantidades de serviços mais intensivas para os elementos mais deteriorados e provavelmente mais antigos. As rodovias com VDM (Volume Diário Médio) mais elevados, necessitarão certamente de maiores intensidades de serviços, principalmente nos serviços diretamente ligados à faixa de rolamento.

Outro exemplo, é a diferença dos fatores climáticos de região para região e de ano para ano. No primeiro caso, as rodovias litorâneas são mais intensamente agredidas pelas chuvas e variações de temperatura em comparação com rodovias de outras regiões do Estado. No segundo caso, em anos extremamente secos, a deterioração do pavimento será menor que em anos chuvosos. Além disso, em média, as quantidades padrão por quilômetro de uma rodovia em região montanhosa, deverão ser maiores que em região plana, para se obter a mesma qualidade de conservação.

Com o objetivo de tentar compensar as influências dos diversos fatores para cada serviço, são atribuídos três valores da quantidade padrão (Máxima, Média e Mínima), de acordo com as condições da rodovia, como estado de deterioração, VDM, relevo, condições climáticas, etc.

### 15.3 Lista 1 – Unidade da quantidade padrão

Serviço	Unidade de serviço	Unidade da quantidade de inventário	Unidade da quantidade padrão
Recomposição total de cerca com mourão de concreto	m	km de cerca	m/Km
Recomposição parcial de cerca com mourão de concreto (arame)	m	km de cerca	m/Km
Recomposição parcial de cerca com mourão de concreto (mourão)	m	km de cerca	m/Km
Recomposição total de cerca com mourão de madeira	m	km de cerca	m/Km
Recomposição parcial de cerca com mourão de madeira (mourão)	m	km de cerca	m/Km
Recomposição parcial de cerca com mourão de madeira (arame)	m	km de cerca	m/Km
Limpeza de drenagem da plataforma	m	m de drenagem	m/m
Limpeza de drenagem fora da plataforma	m	m de drenagem	m/m
Limpeza de bueiros independente do diâmetro	m	m de bueiro	m/m
Limpeza e desobstrução de bueiros com hidrojateamento	m	m de bueiro	m/m
Limpeza de galeria	m	m de galeria	m/m
Reparo drenagem superficial de concreto	m <sup>3</sup>	km de drenagem	m <sup>3</sup> /km
Limpeza de placa	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> de placa	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Reposição revestimento primário na pista ou acostamento	m <sup>3</sup>	km de rodovia	m <sup>3</sup> /km
Reconformação de plataforma	km	km de rodovia	km/km
Reconformação de acostamento	km	km de rodovia	km/km
Recomposição manual de aterro	m <sup>3</sup>	km de rodovia	m <sup>3</sup> /km
Recomposição mecânica de aterro	m <sup>3</sup>	km de rodovia	m <sup>3</sup> /km
Remoção manual de barreira	m <sup>3</sup>	km de rodovia	m <sup>3</sup> /km
Remendo pré-misturado a quente	m <sup>3</sup>	km de faixa e acostamento	m <sup>3</sup> /km
Remendo pré-misturado a frio	m <sup>3</sup>	km de faixa e acostamento	m <sup>3</sup> /km
Reparo emergencial de pavimento - tapa buraco	m <sup>3</sup>	km de faixa	m <sup>3</sup> /km





Serviço	Unidade de serviço	Unidade da quantidade de inventário	Unidade da quantidade padrão
Reparo de base brita graduada	m <sup>3</sup>	km de rodovia	m <sup>3</sup> /km
Selagem de trinca com mastique asfáltico	litro	km de faixa	l/km
Imprimadura betuminosa impermeabilizante	m <sup>2</sup>	km de rodovia	m <sup>2</sup> /km
Imprimadura betuminosa ligante	m <sup>2</sup>	km de rodovia	m <sup>2</sup> /km
Imprimadura betuminosa auxiliar de ligação	m <sup>2</sup>	km de rodovia	m <sup>2</sup> /km
Tratamento superficial c/ lama asfáltica	m <sup>2</sup>	km de rodovia	m <sup>2</sup> /km
Camada de lama asfáltica grossa	m <sup>2</sup>	km de rodovia	m <sup>2</sup> /km
Camada de rolamento CBUQ, panos s/DOP	m <sup>3</sup>	km de rodovia	m <sup>3</sup> /km
Fresagem pavimento	m <sup>3</sup>	km de rodovia	m <sup>3</sup> /km
Remoção camada de rolamento	m <sup>3</sup>	km de rodovia	m <sup>3</sup> /km
Retirada de placa de solo em suporte de madeira ou metálico	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> de placa	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Colocação de placa em suporte de madeira ou metálico - solo	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> de placa	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Suporte de madeira tratada 0,10x 0,10m	m	m de suporte	m/m
Substituição de defesa semi-maleável	m	m de defesa	m/km
Tacha refletiva monodirecional tipo III ou IV ABNT (vidro ou prismática)	un	un de tachas	un/un
Tacha refletiva bidirecional tipo III ou ABNT (vidro ou prismática)	un	un de tachas	un/un
Fornecimento e transporte de placa de aço	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> de placa	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Fornecimento e transporte de placa mod. alumínio	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> de placa	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Roçada manual	ha	ha de roçada	ha/ha
Roçada mecânica	ha	ha de roçada	ha/ha
Capina manual	ha	ha de capina	ha/ha
Reparo guarda corpo de concreto	m	m de guarda corpo	m/m

## 15.4 Lista 2 - Valores da quantidade padrão

Serviço	Unidade de serviço	Qtd mínima	Qtd média	Qtd máxima	Unidade quantidade padrão
Recomposição total de cerca com mourão de concreto	m	13	19	30	m/km
Recomposição parcial de cerca com mourão de concreto (arame)	m	13	19	30	m/km
Recomposição parcial de cerca com mourão de concreto (mourão)	m	13	19	30	m/km
Recomposição total de cerca com mourão de madeira	m	13	19	30	m/km
Recomposição parcial de cerca com mourão de madeira (mourão)	m	13	19	30	m/km
Recomposição parcial de cerca com mourão de madeira (arame)	m	13	19	30	m/km
Limpeza de drenagem da plataforma	m	1,00	2,00	3,00	m/m
Limpeza de drenagem fora da plataforma	m	1,00	2,00	3,00	m/m
Limpeza de bueiros independente do diâmetro	m	1,00	2,00	3,00	m/m
Limpeza e desobstrução de bueiros com hidro-jateamento	m	1,00	2,00	3,00	m/m
Limpeza de galeria	m	1,00	2,00	3,00	m/m
Reparo drenagem superficial de concreto	m <sup>3</sup>	1	3	5	m <sup>3</sup> /km
Limpeza de placa	m <sup>2</sup>	2	3	4	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Reposição de revestimento primário pista ou acostamento	m <sup>3</sup>	40	60	120	m <sup>3</sup> /km
Reconformação de plataforma	km	2	3	4	km/km
Reconformação de acostamento	km	0,5	1	2	km/km
Recomposição manual de aterro	m <sup>3</sup>	1,5	3	7	m <sup>3</sup> /km
Recomposição mecânica de aterro	m <sup>3</sup>	5	10	20	m <sup>3</sup> /km
Remoção manual de barreira	m <sup>3</sup>	2,5	5	10	m <sup>3</sup> /km
Remoção mecânica de barreira	m <sup>3</sup>	5	10	20	m <sup>3</sup> /km

Serviço	Unidade de serviço	Qtd mínima	Qtd média	Qtd máxima	Unidade quantidade padrão
Remendo pré-misturado a frio	m <sup>3</sup>	1	2	4	m <sup>3</sup> /km
Reparo emergencial de pavimento - tapa buraco	m <sup>3</sup>	1	2	4	m <sup>3</sup> /km
Reparo de base brita graduada	m <sup>3</sup>	35	88	175	m <sup>3</sup> /km
Selagem de trinca com mastique asfáltico	litro	2	7	14	l/km
Imprimadura betuminosa impermeabilizante	m <sup>2</sup>	700	1750	3500	m <sup>2</sup> /km
Imprimadura betuminosa ligante	m <sup>2</sup>	700	1750	3500	m <sup>2</sup> /km
Imprimadura betuminosa auxiliar de ligação	m <sup>2</sup>	700	1750	3500	m <sup>2</sup> /km
Camada de rolamento CBUQ, panos s/DOP	m <sup>3</sup>	28	70	140	m <sup>3</sup> /km
Fresagem pavimento	m <sup>3</sup>	1	2	4	m <sup>3</sup> /km
Remoção camada de rolamento	m <sup>3</sup>	1	2	4	m <sup>3</sup> /km
Retirada de placa de solo em suporte de madeira ou metálico	m <sup>2</sup>	0,1	0,2	0,3	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Colocação de placa em suporte de madeira ou metálico - solo	m <sup>2</sup>	0,1	0,2	0,3	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Suporte de madeira tratada 0,10x 0,10m	m	0,2	0,4	0,6	m/m
Substituição de defesa semi-maleável	m	5	10	20	m/m
Tacha refletiva monodirecional tipo III ou IV ABNT (vidro ou prismática)	un	0,1	0,2	0,3	un/un
Tacha refletiva bidirecional tipo III ou ABNT (vidro ou prismática)	un	0,1	0,2	0,3	un/un
Fornecimento e transporte de placa de aço	m <sup>2</sup>	0,1	0,2	0,3	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Fornecimento e transporte de placa mod. Alumínio	m <sup>2</sup>	0,1	0,2	0,3	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Roçada manual	ha	2	3	4	ha/ha
Roçada mecânica	ha	2	3	4	ha/ha
Capina manual	ha	2	3	4	ha/ha
Reparo guarda corpo de concreto	m	0,1	0,2	0,4	m/m

## 16. NORMAS E PADRÕES DE DESEMPENHO

### 16.1 Método de trabalho, equipe, produção diária

Para se executar um serviço de conservação, existem composições de pessoal, equipamentos, ferramentas e materiais, cada qual com as respectivas metodologias de execução, resultando em diversas produtividades. A melhor combinação dessas composições e metodologias de execução será aquela que, para a qualidade desejada, propiciará a maior produtividade, ou seja, o menor custo por unidade de produção. Essa melhor combinação deve ser pesquisada, estudada, testada, avaliado o seu desempenho, e normatizada, para que se possa ter uma uniformidade nas práticas e procedimentos dos serviços de conservação, permitindo um planejamento realista dos recursos necessários, tanto para o nível das Residências de Conservação como para todo o DER-SP.

O conjunto das composições de pessoal, equipamentos, ferramentas e materiais, das práticas de execução e das produções diárias estimadas, é denominado “Normas e Padrões de Desempenho”, e é apresentado em uma única ficha para cada serviço de rotina.

Tanto esses dados, como as produções diárias, as composições de pessoal, equipamentos, ferramentas, e materiais, fornecerão

subsídios para o levantamento de recursos necessários por serviço, para efeito de planejamento da proposta orçamentária. Por outro lado, essas produções-padrão, as composições de recursos e as práticas de execução auxiliam também na programação, execução e fiscalização dos serviços no campo.









As Normas e Padrões de Desempenho não são definitivas, devendo ser atualizadas à medida que novas tecnologias executivas, novos equipamentos ou materiais forem surgindo no mercado e apresentarem melhor eficácia nos serviços de conservação, após serem testados e devidamente aprovados no campo.

As Normas e Padrões de Desempenho não serão desenvolvidas para os serviços de conservação especial, uma vez que estes serviços correspondem aos serviços de construção da Tabela de Preços Unitários do DER-SP e já possuem normas próprias.

A seguir, estão apresentadas as “Normas e Padrões de Desempenho” já desenvolvidas para serviços de rotina do SMR. As normas ainda não elaboradas serão obtidas ao longo dos anos, com dados resultantes da fase de avaliação do desempenho do SMR.











**SERVIÇO:****RECOMPOSIÇÃO TOTAL DE CERCA COM MOURÃO DE CONCRETO**









PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 25 m		UNIDADE: m
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b><p>Os serviços aos quais se referem às presentes seções consistem na recomposição total da cerca com mourão de concreto.</p></div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b><p>01 Encarregado 10 Serventes</p></div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b><p>Os serviços aqui descritos são usados para recomposição total de cercas danificadas, reposição de fios de arame farpado e ou construção de pequenos trechos de cerca, de acordo com os projetos tipo do DER-SP e ET-DE-B00/005.</p></div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b><p>Caminhão carroceria madeira</p></div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>▪ Sinalizar o local quando necessário, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>▪ Retirar os mourões, esticadores e arames que estejam danificados;</li><li>▪ Desmontar e limpar uma faixa de até 2 (dois) metros de largura e alinhar o trecho a ser reparado;</li><li>▪ Abrir as cavas para fixação dos mourões e esticadores nas profundidades de 0,75 e 1,00m, centrando o esticador no buraco, verificando o alinhamento e aterrando e compactando o mesmo;</li><li>▪ Esticar e fixar nos esticadores o primeiro e o último fio de arame;</li><li>▪ Fixar os mourões, centrando os mesmos nos buracos, verificando o alinhamento e aterrando em volta, procedendo à compactação;</li><li>▪ Esticar e fixar nos mourões e esticadores os fios restantes;</li><li>▪ Remover o material danificado para local indicado pela fiscalização;</li><li>▪ Recolher as ferramentas e outros apetrechos para o caminhão e retirar a sinalização.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b><p>Mourão de concreto Esticador Arame galvanizado Arame farpado</p></div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b><p>Os serviços serão medidos por metro linear de material efetivamente aplicado e atestado pela fiscalização.</p></div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b><p>Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços Unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p></div>	











**SERVIÇO:**
**RECOMPOSIÇÃO PARCIAL DE CERCA COM MOURÃO DE CONCRETO (ARAME)**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 40 m		UNIDADE: m
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b> Os serviços aos quais se referem às presentes seções consistem no reparo parcial da cerca com mourão de concreto.</div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 10 Serventes</div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b> Os serviços aqui descritos são usados para reposição de arame farpado ou galvanizado danificados de acordo com os projetos tipo do DER-SP.</div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão carroceria madeira</div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>▪ Sinalizar o local quando necessário, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>▪ Substituir arames que estejam danificados;</li><li>▪ Desmontar e limpar uma faixa de até 2 (dois) metros de largura e alinhar o trecho a ser reparado;</li><li>▪ Esticar e fixar nos esticadores o primeiro e o último fio de arame;</li><li>▪ Esticar e fixar nos mourões e esticadores os fios restantes;</li><li>▪ Remover o material danificado para local indicado pela fiscalização;</li><li>▪ Recolher as ferramentas e outros apetrechos para o caminhão e retirar a sinalização.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b> Grampo em aço galvanizado Arame farpado</div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro linear de material efetivamente aplicado e atestado pela fiscalização.</div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b> Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços Unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</div>	









**SERVIÇO:****RECOMPOSIÇÃO PARCIAL DE CERCA COM MOURÃO DE CONCRETO (MOURÃO)**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 30 m		UNIDADE: m
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b><p>Os serviços aos quais se referem às presentes seções consistem no reparo parcial da cerca com mourão de concreto.</p></div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b><p>01 Encarregado 10 Serventes</p></div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b><p>Os serviços aqui descritos são usados para reposição de mourão de concreto e esticadores danificados de acordo com os projetos tipo do DER-SP e ET-DE-B00/005.</p></div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b><p>Caminhão carroceria madeira</p></div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>▪ Sinalizar o local quando necessário, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>▪ Retirar os mourões, esticadores e arames que estejam danificados;</li><li>▪ Desmontar e limpar uma faixa de até 2 (dois) metros de largura e alinhar o trecho a ser reparado;</li><li>▪ Abrir os buracos para fixação dos mourões e esticadores nas profundidades de 0,75 e 1,00m, centrando o esticador no buraco, verificando o alinhamento e aterrando e compactando o mesmo;</li><li>▪ Esticar e fixar nos esticadores o primeiro e o último fio de arame;</li><li>▪ Fixar os mourões, centrando os mesmos nos buracos, verificando o alinhamento e aterrando em volta do mesmo, procedendo à compactação;</li><li>▪ Esticar e fixar nos mourões e esticadores os fios restantes;</li><li>▪ Remover o material danificado para local indicado pela fiscalização;</li><li>▪ Recolher as ferramentas e outros apetrechos para o caminhão e retirar a sinalização.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b><p>Mourão de concreto Esticador Arame galvanizado</p></div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b><p>Os serviços serão medidos por metro linear de material efetivamente aplicado e atestado pela fiscalização.</p></div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b><p>Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços Unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p></div>	








**SERVIÇO:**
**RECOMPOSIÇÃO TOTAL DE CERCA COM MOURÃO DE MADEIRA**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 25 m		UNIDADE: m
 <b>DEFINIÇÃO</b> Os serviços aos quais se referem às presentes seções consistem na recomposição total da cerca com mourão de madeira.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 10 Serventes 02 Pedreiros	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> Os serviços aqui descritos são usados para reposição de mourões danificados, reposição de esticadores danificados, reposição de fios de arame farpado e ou construção de pequenos trechos de cerca, de acordo com os projetos tipo do DER-SP.	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão carroceria madeira	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sinalizar o local quando necessário, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>■ Retirar os mourões, esticadores e arames que estejam danificados;</li> <li>■ Desmontar e limpar uma faixa de até 2 (dois) metros de largura e alinhar o trecho a ser reparado;</li> <li>■ Abrir as cavas para fixação dos mourões e esticadores nas profundidades de 0,75 e 1,00m, centrando o esticador no buraco, verificando o alinhamento e aterrando e compactando o mesmo;</li> <li>■ Esticar e fixar nos esticadores o primeiro e o último fio de arame;</li> <li>■ Fixar os mourões, centrando os mesmos nos buracos, verificando o alinhamento e aterrando em volta, procedendo à compactação;</li> <li>■ Esticar e fixar nos mourões e esticadores os fios restantes;</li> <li>■ Remover o material danificado para local indicado pela fiscalização;</li> <li>■ Recolher as ferramentas e outros apetrechos para o caminhão e retirar a sinalização.</li> </ul>	 <b>MATERIAIS</b> Mourão de madeira Grampo em aço galvanizado Arame farpado	
	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro linear de material efetivamente aplicado e atestado pela fiscalização.	
	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços Unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	

**SERVIÇO:****RECOMPOSIÇÃO PARCIAL DE CERCA COM MOURÃO DE MADEIRA (ARAME)**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 60 m		UNIDADE: m
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b><p>Os serviços aos quais se referem às presentes seções consistem no reparo parcial da cerca com mourão de madeira.</p></div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b><p>02 Pedreiro 10 Serventes</p></div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b><p>Os serviços aqui descritos são usados para reposição de arame farpado ou grampo de aço galvanizado danificados de acordo com os projetos tipo do DER-SP e ET-DE-B00/005.</p></div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b><p>Caminhão carroceria madeira</p></div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>▪ Sinalizar o local quando necessário, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>▪ Arames que estejam danificados;</li><li>▪ Desmontar e limpar uma faixa de até 2 (dois) metros de largura e alinhar o trecho a ser reparado;</li><li>▪ Esticar e fixar nos esticadores o primeiro e o último fio de arame;</li><li>▪ Esticar e fixar nos mourões e esticadores os fios restantes;</li><li>▪ Remover o material danificado para local indicado pela fiscalização;</li><li>▪ Recolher as ferramentas e outros apetrechos para o caminhão e retirar a sinalização.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b><p>Arame Farpado Grampo em aço galvanizado</p></div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b><p>Os serviços serão medidos por metro linear de material efetivamente aplicado e atestado pela fiscalização.</p></div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b><p>Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços Unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p></div>	

**SERVIÇO:**
**RECOMPOSIÇÃO PARCIAL DE CERCA COM MOURÃO DE MADEIRA (MOURÃO)**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 40 m		UNIDADE: m
 <b>DEFINIÇÃO</b> Os serviços aos quais se referem às presentes seções consistem no reparo parcial da cerca com mourão de madeira.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Pedreiro 10 Serventes	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão carroceria madeira	
	 <b>MATERIAIS</b> Mourão de madeira Grampo em aço galvanizado	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sinalizar o local quando necessário, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>■ Retirar os mourões, esticadores e arames que estejam danificados;</li> <li>■ Desmontar e limpar uma faixa de até 2 (dois) metros de largura e alinhar o trecho a ser reparado;</li> <li>■ Abrir os buracos para fixação dos mourões e esticadores nas profundidades de 0,75 e 1,00m, centrando o esticador no buraco, verificando o alinhamento e aterrando e compactando o mesmo;</li> <li>■ Esticar e fixar nos esticadores o primeiro e o último fio de arame;</li> <li>■ Fixar os mourões, centrando os mesmos nos buracos, verificando o alinhamento e aterrando em volta do mesmo, procedendo à compactação;</li> <li>■ Esticar e fixar nos mourões e esticadores os fios restantes;</li> <li>■ Remover o material danificado para local indicado pela fiscalização;</li> <li>■ Recolher as ferramentas e outros apetrechos para o caminhão e retirar a sinalização.</li> </ul>	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro linear de material efetivamente aplicado e atestado pela fiscalização.	
	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços Unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	



**SERVIÇO:****LIMPEZA DE DRENAGEM DA PLATAFORMA****PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 3000 m****UNIDADE: m****DEFINIÇÃO**

Os serviços aos quais se refere a presente seção consistem na execução da limpeza de drenagem da plataforma das rodovias.

**MÃO DE OBRA**

01 Encarregado  
10 Serventes

**DESCRIÇÃO E USO**

- A limpeza dos elementos de drenagem de plataforma da rodovia consiste em:
  - Retirada de vegetação nas juntas ou emendas dos dispositivos;
  - Desobstruir e limpar sarjetas e caixas de captação abertas localizadas nas áreas adjacentes.
  - Varredura geral do sistema de drenagem;
  - Remoção do material resultante da limpeza;

**EQUIPAMENTOS**

Caminhão carroceria madeira

**MATERIAIS**

Materiais necessários para execução da boa técnica.

**MÉTODO DE TRABALHO**

- Sinalizar o local onde será executado o serviço de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP. (Conservação Rodoviária);
- Remover com enxadas todo o mato existente no talude, fazendo-se uma raspagem do solo solto e depositando na sarjeta;
- Remover com vassourões e enxadas todo o material depositado nas sarjetas e nas caixas de captação adjacentes; juntando-o em montes;
- Carregar e transportar com caminhão basculante todo o material resultante da limpeza;
- Somente retirar a sinalização, após a conclusão dos serviços inclusive retirada dos equipamentos.

**MEDIÇÃO**

Os serviços serão medidos por metro linear de drenagem limpas efetivamente realizada e atestada pela fiscalização.

**PAGAMENTO**

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.

**SERVIÇO:**

# LIMPEZA DE DRENAGEM FORA DA PLATAFORMA

**PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 1500 m**
**UNIDADE: m**

**DEFINIÇÃO**

Os serviços consistem na execução da limpeza de drenagem fora da plataforma das rodovias, contemplando a execução dos serviços de roçada, remoção de solo e entulhos de canaletas, valetas, descidas d'água, de corte ou de aterro, revestidas ou não.


**MÃO DE OBRA**

01 Encarregado  
10 Serventes


**EQUIPAMENTOS**

Caminhão carroceria madeira


**DESCRIÇÃO E USO**

Consiste na limpeza geral (mato, entulhos, solo) de todo tipo de drenagem superficial existente fora da plataforma da via, com o objetivo de permitir o livre escoamento das águas superficiais.


**MATERIAIS**

Materiais necessários para execução da boa técnica.


**MÉTODO DE TRABALHO**

- Sinalizar o local onde será executado o serviço de acordo com o Manual;
- Remover com enxadas todo o mato existente no talude, fazendo-se uma raspagem do solo solto e depositando na sarjeta;
- Remover com vassourões e enxadas todo o material depositado nas sarjetas e nas caixas de captação adjacentes; juntando-o em montes;
- Carregar e transportar com caminhão basculante todo o material resultante da limpeza;
- Somente retirar a sinalização, após a conclusão dos serviços inclusive retirada dos equipamentos.


**MEDIÇÃO**

Os serviços serão medidos por metro linear de drenagem, limpeza efetivamente realizada e atestada pela fiscalização.


**PAGAMENTO**

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.

**SERVIÇO:****LIMPEZA DE BUEIROS INDEPENDENTE DO DIÂMETRO****PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 30 m****UNIDADE: m****DEFINIÇÃO**

A limpeza dos bueiros de diâmetro de 60 cm, 80 cm, 100 cm, 120 cm e 150 cm, consistem na desobstrução, incluindo o corpo, entrada, saída e corta-rios (até o limite da faixa de domínio), de todo material que impeça o livre escoamento das águas. Tendo como critério de execução 20 cm de assoreamento.

**DESCRIÇÃO E USO**

Os serviços aos quais se refere a presente seção consistem na limpeza de bueiros de diâmetro de 60 a 150 cm existentes na rodovia.

**MÉTODO DE TRABALHO**

- Desobstruir e limpar os canais de entrada e saída;
- Limpar e remover todo material acumulado no corpo do bueiro. Se necessário, com jato d'água;
- Reparar se necessário, pequenas erosões junto às cabeças de bueiro;
- Depositar todo material resultante da limpeza em local adequado para que não seja carregado para dentro do bueiro ou valetas;

**MÃO DE OBRA**

01 Encarregado  
10 Serventes

**EQUIPAMENTOS**

Caminhão irrigadeira;  
Caminhão basculante;

**MATERIAIS**

Materiais necessários para execução da boa técnica








**MEDIÇÃO**

Os serviços serão medidos por metro linear de linha (estrutura) de bueiros, ou seja, de ala a ala e/ou caixa a caixa, efetivamente limpos e atestado pela fiscalização.

**PAGAMENTO**

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.

**SERVIÇO:**
**LIMPEZA E DESOBSTRUÇÃO DE BUEIROS COM HIDROJATEAMENTO**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 80 m		UNIDADE: m
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>A limpeza da linha de tubo com diâmetro de até 1,0 m será realizado quando detectado a obstrução da linha a qual não seja possível ser realizada pela limpeza comum.</p>	 <b>MÃO DE OBRA</b> <p>01 Encarregado 04 Serventes</p>	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Caminhão com sistema de hidro-jateamento.</p>	
	 <b>MATERIAIS</b> <p>Materiais necessários para execução da boa técnica</p>	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Desobstruir e limpar os canais de entrada e saída;</li><li>Limpar e remover todo material acumulado no corpo da galeria;</li><li>Reparar se necessárias pequenas erosões junto à galeria;</li><li>Depositar todo material resultante da limpeza em local adequado para que não seja carregado para dentro da galeria e valetas.</li></ul>	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>Os serviços serão medidos por metro linear de linha (estrutura) de bueiros, ou seja, de ala a ala e/ou caixa a caixa, efetivamente limpos e atestado pela fiscalização.</p>	
	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p>	

**SERVIÇO:****LIMPEZA DE GALERIA****PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 80 m****UNIDADE: m****DEFINIÇÃO**

A limpeza de galeria consiste na desobstrução através da limpeza de todo material que impede o livre escoamento das águas, incluindo corpo, entrada, saída e corta-rios (até o limite da faixa de domínio). Tendo como critério de execução 20 cm de assoreamento.

**DESCRIÇÃO E USO**

Os serviços aos quais se refere a presente seção consistem na limpeza de galerias existentes na rodovia.

**MÉTODO DE TRABALHO**

- Desobstruir e limpar os canais de entrada e saída;
- Limpar e remover todo material acumulado no corpo da galeria;
- Reparar se necessárias pequenas erosões junto à galeria;
- Depositar todo material resultante da limpeza em local adequado para que não seja carregado para dentro da galeria e valetas;
- Remover o material para o local indicado pela fiscalização.

**MÃO DE OBRA**

01 Encarregado  
04 Serventes

**EQUIPAMENTOS**

Caminhão irrigadeira;  
Caminhão basculante;  
Retroescavadeira.

**MATERIAIS**

Materiais necessários para execução da boa técnica.

**MEDIÇÃO**

Os serviços serão medidos por metro linear de linha (estrutura) de galerias, ou seja, de ala a ala e/ou caixa a caixa, efetivamente limpos e atestado pela fiscalização.

**PAGAMENTO**

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.



**SERVIÇO:**

# REPARO DE DRENAGEM SUPERFICIAL DE CONCRETO

**PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 40 m<sup>3</sup>**
**UNIDADE: m<sup>3</sup>**

**DEFINIÇÃO**

O reparo de drenagem superficial de concreto consiste na reparação ou reconstrução de sarjetas, escadas, descidas de água de qualquer tipo ou seção de vazão, com a finalidade de evitar a ocorrência de erosão ou infiltração.


**MÃO DE OBRA**

01 Encarregado  
04 Pedreiros  
08 Serventes


**DESCRIÇÃO E USO**

Os serviços referentes a presente seção consistem no reparo de elementos de drenagem superficial, conforme definidos acima.


**EQUIPAMENTOS**

Caminhão carroceria madeira  
Betoneira.


**MÉTODO DE TRABALHO**

- Utilizar concreto com resistência FCK = 10 Mpa; e quando necessário aditivo;
- Caso não se disponha de dados suficientes para determinar a resistência do concreto, adotar o traço 1:3:5 em volume (cimento, areia grossa e brita) e relação água / cimento no máximo 0,8-1,0/Kg.;
- Sinalizar o local dos serviços de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);
- Roçar e limpar a área necessária à execução do serviço;
- Preparar e compactar o local onde se efetuará o serviço;
- Executar o reparo de acordo com o tipo existente, a fim de retornar as características físicas e geométricas iniciais;
- Reparar o acostamento erodido ou danificado, quando necessário, ou entorno a fim de garantir a proteção e estabilidade adequada;
- Retirar a sinalização.


**MATERIAIS**

Cimento  
Areia  
Pedra Britada


**MEDIÇÃO**

Os serviços serão medidos por metro cúbico (volume) de dispositivo reparado e atestados pela fiscalização.


**PAGAMENTO**

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.

**SERVIÇO:****DEMOLIÇÃO DE OBRAS DE CONCRETO SIMPLES****PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 25 m<sup>3</sup>****UNIDADE: m<sup>3</sup>****DEFINIÇÃO**

A demolição de obra de concreto simples consiste na execução dos serviços de demolição e retiradas, em áreas previamente autorizadas pela fiscalização, com a utilização de mão de obra e equipamentos necessários (compressor, martetele rompedor pneumático, etc) a sua execução e posterior remoção ou espalhamento em local apropriado.

**DESCRIÇÃO E USO**

Os serviços aos quais se refere a presente seção consistem na demolição de obras de concreto simples.

**MÉTODO DE TRABALHO**

- Sinalizar o local, quando necessário, de acordo com o Manual de Sinalização do DER (Conservação Rodoviária);
- Demolir a estrutura por partes, utilizando-se rompedores de ar comprimido, de modo que as partes resultantes da demolição possam ser transportadas por equipamentos convencionais (carregadeira e caminhão basculante);
- Remover os materiais resultantes da demolição;
- Somente retirar a sinalização, após a conclusão dos serviços e retirada dos equipamentos.

**MÃO DE OBRA**

1 Encarregado  
4 Serventes

**EQUIPAMENTOS**

Caminhão basculante  
Compressor  
Martelo rompedor  
Retroescavadeira

**MATERIAIS**

Materiais necessários para execução da boa técnica

**MEDIÇÃO**

Os serviços serão medidos por metro cúbico de material demolido e atestados pela fiscalização.

**PAGAMENTO**

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá de remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.

**SERVIÇO:**

# DEMOLIÇÃO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO

**PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 20 m<sup>3</sup>**
**UNIDADE: m<sup>3</sup>**

**DEFINIÇÃO**

A demolição de obra de concreto armado consiste na execução dos serviços de demolição e retiradas, em áreas previamente autorizadas pela fiscalização, com a utilização de mão de obra e equipamentos necessários (compressor, marteleiro, rompedor pneumático, etc.) a sua execução e posterior remoção ou espalhamento em local apropriado.


**DESCRIÇÃO E USO**

Os serviços aos quais se refere a presente seção consistem na demolição de obras de concreto armado.


**MÉTODO DE TRABALHO**

- Sinalizar o local, quando necessário, de acordo com o Manual de Sinalização do DER (Conservação Rodoviária);
- Demolir a estrutura por partes, utilizando-se rompedores de ar comprimido, de modo que as partes resultantes da demolição possam ser transportadas por equipamentos convencionais (carregadeira e caminhão basculante);
- Remover os materiais resultantes da demolição;
- No caso das armaduras deverão ser utilizados equipamentos e instrumentos de corte adequados e liberados pela fiscalização.


**MÃO DE OBRA**

01 Encarregado  
04 Serventes


**EQUIPAMENTOS**

Caminhão basculante  
Compressor de ar  
Marteleiro rompedor pneumático  
Retroescavadeira  
Maçarico de corte


**MATERIAIS**

Acetileno  
Oxigênio


**MEDIÇÃO**

O serviço será medido por metro cúbico de concreto armado, efetivamente demolido, retirado e atestado pela fiscalização.


**PAGAMENTO**

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá de remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.



SERVIÇO:

## DEMOLIÇÃO E RETIRADA DE GUARDA-CORPO

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 20 m<sup>3</sup>

UNIDADE: m<sup>3</sup>



### DEFINIÇÃO

Acidentes, depreciação, etc, danificam os guarda-corpos das obras de arte. Assim se torna necessário a demolição e remoção para restabelecer as condições de segurança e manter o aspecto visual da obra.



### MÃO DE OBRA

01 Encarregado  
04 Serventes  
01 Soldador



### DESCRIÇÃO E USO

Os serviços consistem na demolição e retirada das partes danificadas dos guarda-corpos.



### EQUIPAMENTOS

Caminhão basculante  
Compressor de ar  
Marteleto Rompedor Pneumático  
Retroescavadeira



### MÉTODO DE TRABALHO

- Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);
- Retirar as partes danificadas;
- Descobrir com marteleto ou ponteira a armadura onde se dá o engate do guarda-corpo;
- Preparar a superfície para reposição de novo guarda-corpo;
- Proceder à limpeza e remoção dos materiais;
- Remover a sinalização.



### MATERIAIS

Acetileno  
Oxigênio



### MEDIÇÃO

O serviço será medido por metro cúbico de superfície de guarda-corpo demolido e atestado pela fiscalização.



### PAGAMENTO

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços contratuais unitários respectivos e esse pagamento constituirá remuneração única para todo o serviço como materiais, mão de obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.

**SERVIÇO:**

# LIMPEZA DE PLACA

**PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 200 a 300 m<sup>2</sup>**
**UNIDADE: m<sup>2</sup>**

**DEFINIÇÃO**

As placas de sinalização rodoviária, vertical e aérea, implantada ao longo das rodovias acumulam com o tempo pó e fuligens que ocasionam perda da refletividade da película e consequentemente, a perda da legibilidade das mensagens.

Assim é desejável que todas as placas que constituem a sinalização vertical e aérea das rodovias devam, portanto, ser limpas periodicamente. Essa periodicidade é função das condições locais, e deve ser estabelecida para cada rodovia, ou trecho, pela fiscalização.


**DESCRIÇÃO E USO**

Os serviços aos quais se refere a presente seção consistem na execução da limpeza de placas de sinalização.


**MÉTODO DE TRABALHO**

- Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);
- Espalhar mistura de detergente - água;
- Limpar manualmente a placa com vassouras de piaçava, cerdas moles, para espalhar a mistura detergente-água e desagregar as sujeiras;
- Enxaguar a placa com água pura, aplicada a alta pressão, utilizando as vassouras, até a remoção de toda sujeira e detergente aplicado;
- Retirar a sinalização.


**MÃO DE OBRA**

01 Encarregado  
04 Serventes


**EQUIPAMENTOS**

Caminhão carroceria madeira  
Grupo gerador  
Equipamento para lavar c/ alta pressão  
Tanque estacionário para água


**MATERIAIS**

Detergente  
Água


**MEDIÇÃO**

Os serviços serão medidos por metro quadrado de placa efetivamente limpa e atestada pela fiscalização.










**PAGAMENTO**

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.











**SERVIÇO:**

# **PINTURA DE CAIAÇÃO 2 DEMÃOS**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 800 m²		UNIDADE: m²
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>Os serviços aqui descritos consistem na aplicação de tinta a base de cal hidratada, realizada em duas demãos com brocha ou qualquer outro método que produza resultado semelhante.</p>	 <b>MÃO DE OBRA</b> <p>01 Encarregado 10 Serventes</p>	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Equipamentos necessários para execução da boa técnica.</p>	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> <p>Os serviços aos quais se refere a presente seção consistem na execução de pintura com caiação.</p>	 <b>MATERIAIS</b> <p>Cal hidratado Fixador de cal</p>	
	 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ Limpar adequadamente as superfícies a serem pintadas;</li><li>■ Preparar a mistura de cal virgem, água e óleo de linhaça, nas proporções estabelecidas pelo fabricante;</li><li>■ Executar a pintura em duas demãos, nas superfícies previamente preparadas;</li><li>■ Remover a sinalização.</li></ul>	
	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>Os serviços serão medidos por metro quadrado de superfície efetivamente pintado e atestado pela fiscalização.</p>	
	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p>	




**SERVIÇO:**

# LIMPEZA SUPERFICIAL CONCRETO

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m²
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>Ao decorrer do tempo, as superfícies de concreto existentes nas rodovias como no caso de calçadas, sarjetas, canaletas, barreira do tipo New Jersey, entre outros dispositivos, acumulam poeira e fuligem provenientes do trânsito de veículos, produzindo uma má aparência na rodovia, os serviços de limpeza destas superfícies tem por objetivo manter os elementos em condições adequadas de conservação.</p>	 <b>MÃO DE OBRA</b> <p>01 Encarregado 05 Serventes</p>	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Caminhão carroceria madeira Grupo gerador Lavadora de alta pressão Tanque estacionário para água</p>	
	 <b>MATERIAIS</b> <p>Materiais necessários para execução da boa técnica</p>	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> <p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem na limpeza de superfícies de concreto.</p>	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>Os serviços serão medidos por metro quadrado de superfície efetivamente limpa e atestado pela fiscalização.</p>	
	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p>	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>■ Aplicar sobre a superfície mistura detergente-água;</li> <li>■ Limpar a superfície com hidrojateamento de alta pressão;</li> <li>■ Enxaguar;</li> <li>■ Remover a sinalização.</li> </ul>		



**SERVIÇO:**

# ALVENARIA DE 1 TIJOLO

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 1 m <sup>2</sup>		UNIDADE: m <sup>2</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> Os serviços aqui descritos consistem na execução de alvenaria na espessura de 1 (um) tijolo, comum, para a execução de edificações.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 06 Serventes 06 Pedreiros	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Equipamentos necessários para execução da boa técnica.	
	 <b>MATERIAIS</b> Areia lavada Cal virgem Cimento Portland Tijolo comum	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quando necessário sinalizar o local dos serviços de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>Assentar os tijolos comuns, com juntas desalinhadas, com argamassa de cimento, cal e areia na proporção de 1:2:8.</li> </ul>	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro quadrado de superfície efetivamente executada e atestada pela fiscalização.	
	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	

**SERVIÇO:**

# ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m³
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b> Os serviços aqui descritos consistem na assentamento de bloco de concreto, para a execução de edificações ou sistemas de drenagem.</div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b> 06 Serventes 06 Pedreiros</div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b> Os serviços aos quais se refere a presente seção consistem na execução do assentamento de bloco de concreto.</div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b> Equipamentos necessários para execução da boa técnica.</div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>Quando necessário sinalizar o local dos serviços de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária)</li><li>Assentar os blocos de concreto, com juntas desalinhadas, com argamassa de cimento, cal e areia na proporção de 1:2:8.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b> Areia lavada Cimento Portland bloco 19x19x39</div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro quadrado de superfície efetivamente executada e atestada pela fiscalização.</div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</div>	

**SERVIÇO:****EQUIPE PARA SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO****PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A****UNIDADE: equipe dia****DEFINIÇÃO**

Os serviços aqui descritos consistem no fornecimento de equipe destinada a execução de serviços emergenciais de conservação ou serviços não constantes da T.P.U. do DER-SP, quando requisitada pela fiscalização.

Para iniciar a realização de qualquer tipo de serviço, a Proponente terá que sinalizar o local de acordo com o Manual de Sinalização de Obras do DER.

**MÃO DE OBRA**

05 Trabalhadores Braçais

**EQUIPAMENTOS**

Veículo utilitário Pick-up

**DESCRIÇÃO E USO**

Os serviços aos quais se refere a presente seção consistem no fornecimento de equipe para realização de serviços emergenciais de conservação.

**MATERIAIS**

Materiais necessários para execução da boa técnica

**MÉTODO DE TRABALHO**

- A equipe selecionada, deverá executar os serviços abaixo e demais que possam surgir ao longo da rodovia visando sempre a segurança dos usuários.

**MEDIÇÃO**

Os serviços serão medidos uma equipe por dia de serviço efetivamente executado e atestado pela fiscalização.









**PAGAMENTO**

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.



**SERVIÇO:**

# PINTURA LATEX ACRÍLICA

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m²
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção refere-se a manutenção ou conservação de superfícies por meio da aplicação de pintura de látex acrílica, aumentando a impermeabilidade do elementos pintados, e prolongando a vida útil do mesmo.</div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b> 05 Pintores 05 Serventes</div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem no preparo da superfície a ser pintada e na aplicação de tinta a base de látex acrílica realizada em duas demãos aplicadas com rodo manual, ou método similar.</div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão carroceria madeira</div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ Preparar a superfície a ser pintada garantindo que esta esteja isenta de imperfeições (bolhas, trincas, fissuras, etc.) e de material solto (reboco deslocando, entre outros). No caso de se tratar de uma superfície nova deve-se aplicar fundo preparador (primer);</li><li>■ Executar a pintura em duas demãos com tinta látex acrílica, respeitando o tempo de cura entre as demãos, conforme estabelecido pelo fabricante;</li><li>■ Remover a sinalização do local.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b> Selador acrílico líquido Lixa de parede Tinta látex acrílica</div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro quadrado de superfície pintada em duas demãos e atestada pela fiscalização.</div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</div>	

**SERVIÇO:****REPOSIÇÃO DE REVESTIMENTO PRIMÁRIO NA PISTA OU ACOSTAMENTO****PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 360 m<sup>3</sup>****UNIDADE: m<sup>3</sup>****DEFINIÇÃO**

A reposição de revestimento primário na pista e acostamento em rodovias consiste na execução de camada granular, composta por agraçados naturais ou artificiais, os quais devem apresentar estabilidade para resistir a abrasão ao tráfego e melhorar as condições de rolamento.

**DESCRIÇÃO E USO**

Os serviços aos quais se refere a presente seção consistem no transporte e execução de reposição de revestimento primário na pista e no acostamento.

**MÉTODO DE TRABALHO**

- Sinalizar o local onde será executado o serviço de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);
- Descarregar o material importado, em fileiras uniformes na pista e/ou acostamento;
- Espalhar, com motoniveladora, o material na largura das pistas e/ou acostamentos, uniformemente e na quantidade que permita, após a compactação, atingir a espessura média de 10 (dez) centímetros.
- Na operação de espalhamento do material o operador já deve conformar a seção transversal, com caimento de 5 % da borda da pista para a lateral quando executar acostamentos, e caimento de 5 % do eixo da pista para as bordas quando executar a pista de rolamento;
- Umedecer e misturar o material, se necessário, até que o mesmo apresente visualmente boas condições de umidade para a compactação;
- Compactar o material com rolo compactador vibratório;
- Providenciar a remoção de entulhos e restos de materiais não aproveitados, para local indicado pela fiscalização;
- Remover os equipamentos, ferramentas, sinalização e quaisquer materiais que possam colocar em risco a segurança dos usuários.

**MÃO DE OBRA**

01 Encarregado de turma  
05 Serventes

**EQUIPAMENTOS**

Caminhão irrigadeira  
Motoniveladora com escarificador  
Rolo compactador vibratório  
Rolo compactador tandem  
Trator agrícola com grade

**MATERIAIS**

Bica corrida,  
Material de jazida,  
Material Fresado

**MEDIÇÃO**









Os serviços serão medidos por metro cúbico de material efetivamente aplicado e atestado pela fiscalização.

**PAGAMENTO**

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.









**SERVIÇO:**

# RECONFORMAÇÃO DE PLATAFORMA

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 3 km		UNIDADE: km
<div><b>DEFINIÇÃO</b></div> <div>A reconformação da plataforma nas rodovias sem pavimento consiste na execução dos serviços necessários para a regularização da plataforma da rodovia, visando a melhoria das condições de rolamento e drenagem superficial.</div>	<div><b>MÃO DE OBRA</b></div> <div>06 Serventes</div>	
	<div><b>EQUIPAMENTOS</b></div> <div>Motoniveladora</div>	
<div><b>DESCRIÇÃO E USO</b></div> <div>Os serviços aos quais se refere a presente seção consistem na execução da patrolagem das rodovias com revestimento primário.</div>	<div><b>MATERIAIS</b></div> <div>Materiais necessários para execução da boa técnica.</div>	
	<div><b>MEDIÇÃO</b></div> <div>Os serviços serão medidos por quilômetro de rodovia não pavimentada efetivamente patrolada e atestados pela fiscalização.</div>	
<div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b></div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>■ Para a execução dos serviços deverão ser usados:</li><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ A patrolagem das rodovias sem pavimento deverá ser indicada pelas bordas da plataforma trazendo o material fino depositado nas laterais para o leito da rodovia;</li><li>■ Após o serviço, o leito deve assumir a forma definida pelos alinhamentos e seção transversal estabelecidos no projeto;</li><li>■ A patrolagem deverá ser executada se a rodovia sem pavimento estiver com a umidade mínima necessária, após inspeção visual.</li></ul></div>	<div><b>PAGAMENTO</b></div> <div>Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</div>	

**SERVIÇO:**

# RECONFORMAÇÃO DE ACOSTAMENTO

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 3 km		UNIDADE: km
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção refere-se a execução de regularização geométrica do acostamento em rodovias sem pavimento ou revestimento primário, visando à melhoria das condições de parada emergencial e não permitindo o acúmulo de material ao longo dos bordos, com o objetivo de dar livre escoamento das águas superficiais.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 04 Serventes	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Motoniveladora	
	 <b>MATERIAIS</b> Materiais necessários para execução da boa técnica, conforme especificação técnica e tabela de preços unitários do DER-SP.	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem na execução da patrulagem dos acostamentos não pavimentados.	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por quilômetro linear de acostamento reconformado e atestado pela fiscalização.	
	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>■ Os serviços só devem ser realizados caso o solo do acostamento esteja com umidade adequada para patrulagem;</li> <li>■ Realizar patrulagem inicialmente espalhando o material fino que se acumula no bordo externo do acostamento para a área interna, regularizando as imperfeições geométricas;</li> <li>■ Deve-se garantir caimento na seção transversal para o escoamento superficiais, conforme estabelecido pela fiscalização;</li> <li>■ Remover a sinalização do local.</li> </ul>		

**SERVIÇO:**









# RECOMPOSIÇÃO MANUAL DE ATERRO

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 28 m³		UNIDADE: m³
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b> Os serviços aos quais se refere a presente seção consistem na recomposição manual de aterros.</div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 08 Serventes</div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b> Os serviços acima descritos têm por objetivo recompor as partes erodidas dos aterros, de pequeno volume, através de recomposição manual.</div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão carrocera madeira Compactador manual</div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>▪ Sinalizar o local onde será executado o serviço de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>▪ Restaurar as partes erodidas do aterro, com a utilização de ferramentas manuais, compactando-se em seguida com compactadores manuais de placas vibratórios;</li><li>▪ Recolher as ferramentas e outros aspectos e retirar a sinalização.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b> Materiais necessários para execução da boa técnica.</div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro cúbico de aterro efetivamente restaurado e atestado pela fiscalização.</div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b> Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</div>	











**SERVIÇO:**

# RECOMPOSIÇÃO MECANICA DE ATERRO

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 480 m³		UNIDADE: m³
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b> Os serviços aos quais se refere a presente seção consistem na recomposição mecânica de aterros.</div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 08 Serventes</div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b> Os serviços acima descritos têm por objetivo recompor as partes erodidas dos aterros, de pequeno volume, através de recomposição mecânica.</div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão carrocera madeira Rolo Compactador Pá carregadeira Motoniveladora Caminhão irrigadeira</div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>Sinalizar o local onde será executado o serviço de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>Restaurar as partes erodidas do aterro, com a utilização de pá carregadeira, compactando-se em seguida com compactadores mecânicos;</li><li>Recolher as ferramentas e outros aspectos e retirar a sinalização.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b> Materiais necessários para execução da boa técnica.</div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro cúbico de aterro efetivamente restaurado e atestado pela fiscalização.</div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b> Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</div>	

**SERVIÇO:**









# REMOÇÃO MANUAL DE BARREIRA

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>3</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem por objetivo a remoção manual de material deslizado de talude de corte sobre a plataforma da rodovia, desobstruindo a via de modo a proporcionar segurança ao tráfego, e garantir uma drenagem superficial adequada.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 05 Serventes	
		 <b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão Basculante
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem na remoção manual de barreira, carga e transporte do material até local designado pela fiscalização, sendo este serviço indicado para quantidades moderadas de material ou para locais de difícil acesso do maquinário.	 <b>MATERIAIS</b> Materiais necessários para execução da boa técnica	
		 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro cúbico efetivamente removido e atestado pela fiscalização.
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>■ Realizar a carga manual do material em veículo adequado;</li> <li>■ Transportar e descarregar o material em local designado pela fiscalização;</li> <li>■ Proceder à limpeza geral da plataforma (pista e acostamento);</li> <li>■ Remover a sinalização do local.</li> </ul>	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	



**SERVIÇO:**

## REMOÇÃO MECÂNICA DE BARREIRA

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>3</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>O serviço descrito na presente seção tem por objetivo a remoção por meio de maquinário de material deslizado de talude de corte sobre a plataforma da rodovia, desobstruindo a via de modo a proporcionar segurança ao tráfego, e garantir uma drenagem superficial adequada.</p>	 <b>MÃO DE OBRA</b> <p>01 Encarregado 03 Serventes</p>	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Caminhão Basculante Pá carregadeira</p>	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> <p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem na remoção mecânica de barreira, carga e transporte do material até local designado pela fiscalização, sendo este serviço indicado para grandes quantidades de material e locais de fácil acesso do maquinário.</p>	 <b>MATERIAIS</b> <p>Materiais necessários para execução da boa técnica</p>	
	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>Os serviços serão medidos por metro cúbico efetivamente removido e atestado pela fiscalização.</p>	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ Realizar a carga mecânica do material em veículo adequado;</li><li>■ Transportar e descarregar o material em local designado pela fiscalização;</li><li>■ Proceder à limpeza geral da plataforma (pista e acostamento);</li><li>■ Remover a sinalização do local.</li></ul>	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p>	

## SERVIÇO:

# RETALUDAMENTO MECÂNICO 1A/2A CATEGORIA

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 200 a 300 m<sup>3</sup>

UNIDADE: m<sup>3</sup>



### DEFINIÇÃO

O serviço descrito na presente seção tem por objetivo a reconstituição de talude com emprego de maquinário de modo a aumentar a estabilidade do maciço de terra que corre risco de deslizamento, podendo o retaludamento ser realizado por meio do abrandamento da inclinação média do talude, ou criação de bermas.



### DESCRIÇÃO E USO

As atividades que compõem o serviço vigente consistem na regularização de talude por meio da escavação mecânica de materiais de 1ª e 2ª categoria, estando excluído o fornecimento e transporte do material escavado.



### MÉTODO DE TRABALHO

Todas as áreas de corte, empréstimos e aterros deverão ser previamente preparados. No caso de aterros a meia encosta, se o talude do aterro natural possui inclinação superior a 25%, deverá ser previamente cortados em degraus com altura aproximada de 1,00 m antes da colocação do material do aterro, que deverá ser disposto em camadas, começando pelo lado mais baixo, devendo o primeiro degrau propiciar largura suficiente para o trabalho dos equipamentos de terraplenagem e compactação; os cortes horizontais para sua formação, começarão na interseção do terreno original com o lado vertical do corte anterior.

O material resultante desta escavação será espalhado e compactado no novo aterro; se a quantidade for insuficiente, resultando numa camada muito delgada, deverá ser adicionado mais material de aterro para completar a espessura; sendo todo material compactado como se fosse uma única camada, indiferente do tipo de solo escolhido a espessura das camadas compactadas não deve ser superior a 30 cm para corpo de aterro, e de 20 cm para camadas finais.

No caso de alargamento de aterros, ou no caso de correções de erosões, o talude existente deverá ser cortado em degraus, executados de maneira a propiciar largura suficiente para permitir as operações de disposição, espalhamento e compactação do material. O alargamento ou a correção da erosão será construído em camadas, nas condições desta Especificação, até atingir o nível do aterro existente.

Todo o leito antigo deve ser escarificado, conformado e compactado com a camada adjacente

do alargamento ou correção, e a espessura total da camada escarificada e do material adicional, se houve, não deverá ultrapassar a espessura máxima aqui especificada. Os cortes horizontais para formação dos degraus deverão ser executados conforme indicado para o caso de aterro a meia encosta.

As superfícies das camadas compactadas deverão ficar inclinadas para o lado de fora do aterro de alargamento ou correção, durante toda construção, a fim de que as águas de chuva não se acumulem nos pontos de junção do aterro novo como o existente.

Quando o talude do terreno natural ou do aterro existente tiver inclinação inferior a 25%, não haverá necessidade de construção de degraus, tanto no caso de construção de aterro a meia encosta, como no de alargamento. A superfície deverá ser escarificada em profundidade superior a 0,15 m e compactada novamente, com as camadas adjacentes do aterro.

Quando a fundação do aterro for uma zona inundada, a água deve ser removida ou drenada antes da construção da primeira camada, de acordo com os critérios indicados no projeto. Se constituída de solos compressíveis, deverão ser atendidas as observações para aterros sobre solos compressíveis.

O aterro deverá ser construído em camadas de espessuras uniformes e aproximadamente paralelas à linha de greide e apresentar inclinações transversais descendente, que permita a drenagem natural da plataforma durante a construção. As camadas finais (1,00 m) deverão apresentar a mesma inclinação prevista no projeto para plataforma.

A superfície concluída deverá estar de acordo com o greide e a seção transversal prevista no projeto para a plataforma acabada de terraplenagem, dentro das tolerâncias estabelecidas em projeto ou pela fiscalização.

Os taludes de aterro deverão ser regularizados manualmente, ou por equipamentos apropriados e os materiais soltos deverão ser removidos para fora da área dos encontros e depositados em local aprovado pela fiscalização.

Os locais de "bota-fora" deverão ser os indicados pela fiscalização, de modo a não interferir com o sistema de drenagem e preferencialmente a jusante do aterro executado. A compactação dos taludes será executada utilizando-se rolos compactadores vibratórios que trabalharão guinchados por equipamento pesado, que permanecerá na plataforma de terraplenagem ou por equipamento apropriado, aprovado pela fis-



calização, e que assegure os mesmos resultados obtidos com o equipamento descrito.

Deverá ser obtida massa específica aparente seca, correspondente a no mínimo 95% da obtida no ensaio de compactação, conforme especificado no ME-47-64 do DNTER. Os serviços de pavimentação do aterro só poderão ser iniciados após a conclusão dos trabalhos de regularização e compactação do talude do aterro.

O controle, qualidade de execução de aterros constará do:

- Controle Geométrico – para verificação do acabamento do serviço;
- Controle Tecnológico – para verificar a qualidade dos materiais e serviços executados.

Sinalizar o local quando necessário de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária) e deve ser mantido até o término dos serviços.



#### **MÃO DE OBRA**

01 Encarregado  
03 Serventes



#### **EQUIPAMENTOS**

Caminhão carroceria madeira  
Compactador placa vibratória manual  
Motoniveladora  
Pá carregadeira sobre pneus



#### **MATERIAIS**

Materiais necessários para execução da boa técnica



#### **MEDIÇÃO**

Os serviços serão medidos por metro cúbico efetivamente escavada e atestado pela fiscalização.



#### **PAGAMENTO**

Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.



## SERVIÇO:

# RETALUDAMENTO MANUAL 1A/2A CATEGORIA

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 80 m<sup>3</sup>

UNIDADE: m<sup>3</sup>



### DEFINIÇÃO

O serviço descrito na presente seção tem por objetivo a reconstituição de talude-modo manual de modo a aumentar a estabilidade do maciço de terra que correm risco de deslizamento, podendo o retaludamento ser realizado por meio do abrandamento da inclinação média do talude, ou criação de bermas.



### DESCRIÇÃO E USO

As atividades que compõem o serviço vigente consistem na regularização de talude por meio da escavação manual de materiais de 1ª e 2ª categoria, estando excluído o fornecimento e transporte do material escavado.



### MÉTODO DE TRABALHO

Todas as áreas de corte, empréstimos e aterros deverão ser previamente preparados. No caso de aterros a meia encosta, se o talude do aterro natural possui inclinação superior a 25%, deverá ser previamente cortados em degraus com altura aproximada de 1,00 m antes da colocação do material do aterro, que deverá ser disposto em camadas, começando pelo lado mais baixo, devendo o primeiro degrau propiciar largura suficiente para o trabalho dos equipamentos de terraplenagem e compactação; os cortes horizontais para sua formação, começarão na interseção do terreno original com o lado vertical do corte anterior.

O material resultante desta escavação será espalhado e compactado no novo aterro; se a quantidade for insuficiente, resultando numa camada muito delgada, deverá ser adicionado mais material de aterro para completar a espessura; sendo todo material compactado como se fosse uma única camada, indiferente do tipo de solo escolhido a espessura das camadas compactadas não deve ser superior a 30 cm para corpo de aterro, e de 20 cm para camadas finais.

No caso de alargamento de aterros, ou no caso de correções de erosões, o talude existente deverá ser cortado em degraus, executados de maneira a propiciar largura suficiente para permitir as operações de disposição, espalhamento e compactação do material. O alargamento ou a correção da erosão será construído em camadas, nas condições desta Especificação, até atingir o nível do aterro existente.

Todo o leito antigo deve ser escarificado, conformado e compactado com a camada adjacente

do alargamento ou correção, e a espessura total da camada escarificada e do material adicional, se houve, não deverá ultrapassar a espessura máxima aqui especificada. Os cortes horizontais para formação dos degraus deverão ser executados conforme indicado para o caso de aterro a meia encosta.

As superfícies das camadas compactadas deverão ficar inclinadas para o lado de fora do aterro de alargamento ou correção, durante toda construção, a fim de que as águas de chuva não se acumulem nos pontos de junção do aterro novo como o existente.

Quando o talude do terreno natural ou do aterro existente tiver inclinação inferior a 25%, não haverá necessidade de construção de degraus, tanto no caso de construção de aterro a meia encosta, como no de alargamento. A superfície deverá ser escarificada em profundidade superior a 0,15 m e compactada novamente, com as camadas adjacentes do aterro.

Quando a fundação do aterro for uma zona inundada, a água deve ser removida ou drenada antes da construção da primeira camada, de acordo com os critérios indicados no projeto. Se constituída de solos compressíveis, deverão ser atendidas as observações para aterros sobre solos compressíveis.

O aterro deverá ser construído em camadas de espessuras uniformes e aproximadamente paralelas à linha de greide e apresentar inclinações transversais descendente, que permita a drenagem natural da plataforma durante a construção. As camadas finais (1,00 m) deverão apresentar a mesma inclinação prevista no projeto para plataforma.

A superfície concluída deverá estar de acordo com o greide e a seção transversal prevista no projeto para a plataforma acabada de terraplenagem, dentro das tolerâncias estabelecidas em projeto ou pela fiscalização.

Os taludes de aterro deverão ser regularizados manualmente, ou por equipamentos apropriados e os materiais soltos deverão ser removidos para fora da área dos encontros e depositados em local aprovado pela Fiscalização.

Os locais de "bota-fora" deverão ser os indicados pela fiscalização, de modo a não interferir com o sistema de drenagem e preferencialmente a jusante do aterro executado. A compactação dos taludes será executada utilizando-se rolos compactadores vibratórios que trabalharão guinchados por equipamento pesado, que permanecerá na plataforma de terraplenagem ou por equipamento apropriado, aprovado pela Fis



calização, e que assegure os mesmos resultados obtidos com o equipamento descrito.

Deverá ser obtida massa específica aparente seca, correspondente a no mínimo 95% da obtida no ensaio de compactação, conforme especificado no ME-47-64 do DNTER. Os serviços de pavimentação do aterro só poderão ser iniciados após a conclusão dos trabalhos de regularização e compactação do talude do aterro.

O controle, qualidade de execução de aterros constará do:

- Controle Geométrico – para verificação do acabamento do serviço;
- Controle Tecnológico – para verificar a qualidade dos materiais e serviços executados.

Sinalizar o local quando necessário de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária) e deve ser mantido até o término dos serviços.



#### **MÃO DE OBRA**

01 Encarregado  
08 Serventes



#### **EQUIPAMENTOS**

Caminhão carroceria madeira  
Compactador placa vibratória manual



#### **MATERIAIS**

Materiais necessários para execução da boa técnica



#### **MEDIÇÃO**

Os serviços serão medidos por metro cúbico efetivamente escavada e atestado pela fiscalização.



#### **PAGAMENTO**

Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.

**SERVIÇO:**

# DEST. ARV. COM PERÍMETRO MAIOR QUE 78CM

**PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A**
**UNIDADE: un**

**DEFINIÇÃO**

O serviço descrito na presente seção refere-se a limpeza de terreno, escavação e remoção de árvores, tocos e restos de raízes envoltos em solo após a atividade de supressão de vegetação na faixa de domínio para indivíduos arbóreos.


**DESCRIÇÃO E USO**

As atividades que compõem o serviço vigente consistem na limpeza de terreno, destocamento de árvore com perímetro inferior ou igual a 78cm.


**MÉTODO DE TRABALHO**

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza abrangerão as áreas destinadas a empréstimos, fora da faixa de domínio, toda a área dentro da faixa de domínio de limitada pelos locais de empréstimos, a jazidas, a área definida pelos "off-sets", aumentada de três metros para cada lado, e ainda, as regiões definidas pela fiscalização. As operações deverão ser orientadas de maneira a satisfazerem as condições a seguir indicadas:

- Nas regiões de corte, as raízes remanescentes devem ficar a uma profundidade, pelo menos 1 m do greide de terraplenagem;
- Todos os buracos e depressões restantes das operações, devem ser preenchidos com material de empréstimo devidamente compactado;
- Nas áreas destinadas à construção dos aterros, a camada superficial do terreno natural, contendo matéria orgânica, deve ser removida na espessura total, a menos que haja indicação em contrário do projeto ou da fiscalização;
- Para qualquer altura de aterro, as raízes remanescentes deverão ficar pelo menos 2 m abaixo da plataforma de terraplenagem;
- Nas áreas abrangidas pelas seções mistas, serão adotadas as medidas previstas nos parágrafos anteriores;
- Nos locais indicados como empréstimos ou jazida, deverão ser feitos o desmatamento, destocamento e a limpeza de toda área indicada, a uma profundidade que assegure a não inclusão dos materiais indesejáveis no solo a ser usado na construção;
- As árvores resultantes do desmatamento deverão ser cortadas, seccionadas e estocadas em lugar previamente determinado pela fiscalização, permanecendo a disposição do DER-SP;
- O restante do material resultante do desmatamento, deverá ser removido da faixa de domínio e colocado fora das vistas dos usuários, em local indicado pela fiscalização;
- Os materiais resultantes das decapagens dos locais de corte e aterro, das jazidas e de empréstimos, deverão ser colocados em locais previamente determinados pela fiscalização e

espalhados de maneira a apresentarem uma superfície uniformemente acabada;

- O material resultante da limpeza deverá ser selecionado e estocado para posterior utilização no revestimento vegetal de áreas indicadas pelo projeto e/ou definidas pela fiscalização;
- As áreas nos quais adotar-se-á o processo de remoção com draga serão objetos de limpeza, aqui classificada como "Desmatamento em Área de Drenagem", visando remoção prévia de todo material que possa prejudicar a operação da draga na espessura de remoção (não estão aqui incluídas as áreas objeto de remoção de material brejoso com utilização de retroescavadeiras, "drag-lines", etc.);
- Os serviços deverão manter uma defasagem em relação a terraplenagem, dosada adequadamente, de maneira a não prejudicar o desenvolvimento do movimento de terra;
- Por outro lado à defasagem deve ser limitada, para não permitir o desenvolvimento de vegetação nas áreas já preparadas, até que se iniciem os trabalhos de terraplenagem.


**MÃO DE OBRA**

01 Encarregado  
02 Serventes


**EQUIPAMENTOS**

Trator esteira com lâmina  
Trator triturador de vegetação


**MATERIAIS**

Materiais necessários para execução da boa técnica


**MEDIÇÃO**

Os serviços serão medidos por metro quadrado de superfície limpa e atestada pela fiscalização.


**PAGAMENTO**

Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.



## SERVIÇO:

# LIMP. TERRENO C/ DEST. ARV. PERÍMETRO <=78

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A

UNIDADE: m²



### DEFINIÇÃO

O serviço descrito na presente seção refere-se à limpeza de terreno, escavação e remoção de árvores, tocos e restos de raízes envolvidos em solo após a atividade de supressão de vegetação na faixa de domínio para indivíduos arbóreos.



### DESCRIÇÃO E USO

As atividades que compõem o serviço vigente consistem na limpeza de terreno, destocamento de árvore com perímetro inferior ou igual a 78cm.



### MÉTODO DE TRABALHO

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza abrangerão as áreas destinadas a empréstimos, fora da faixa de domínio, toda a área dentro da faixa de domínio limitada pelos locais de empréstimos, a jazidas, a área definida pelos "off-sets", aumentada de três metros para cada lado, e ainda, as regiões definidas pela fiscalização. As operações deverão ser orientadas de maneira a satisfazerem as condições a seguir indicadas:

- Nas regiões de corte, as raízes remanescentes devem ficar a uma profundidade, pelo menos 1 m do greide de terraplenagem;
- Todos os buracos e depressões restantes das operações, devem ser preenchidos com material de empréstimo devidamente compactado;
- Nas áreas destinadas à construção dos aterros, a camada superficial do terreno natural, contendo matéria orgânica, deve ser removida na espessura total, a menos que haja indicação em contrário do projeto ou da fiscalização;
- Para qualquer altura de aterro, as raízes remanescentes deverão ficar pelo menos 2 m abaixo da plataforma de terraplenagem;
- Nas áreas abrangidas pelas seções mistas, serão adotadas as medidas previstas nos parágrafos anteriores;
- Nos locais indicados como empréstimos ou jazida, deverão ser feitos o desmatamento, destocamento e a limpeza de toda área indicada, a uma profundidade que assegure a não inclusão dos materiais indesejáveis no solo a ser usado na construção;
- As árvores resultantes do desmatamento deverão ser cortadas, seccionadas e estocadas em lugar previamente determinado pela fiscalização, permanecendo a disposição do DER-SP;
- O restante do material resultante do desmatamento, deverá ser removido da faixa de domínio e colocado fora das vistas dos usuários, em local indicado pela fiscalização;
- Os materiais resultantes das decapagens dos locais de corte e aterro, das jazidas e de empréstimos, deverão ser colocados em locais previamente determinados pela fiscalização e espalhados de

maneira a apresentarem uma superfície uniformemente acabada;

- O material resultante da limpeza deverá ser selecionado e estocado para posterior utilização no revestimento vegetal de áreas indicadas pelo projeto e/ou definidas pela fiscalização;
- As áreas nos quais adotar-se-á o processo de remoção com draga serão objetos de limpeza, aqui classificada como "Desmatamento em Área de Drenagem", visando remoção prévia de todo material que possa prejudicar a operação da draga na espessura de remoção (não estão aqui incluídas as áreas objeto de remoção de material brejoso com utilização de retroescavadeiras, "drag-lines", etc.);
- Os serviços deverão manter uma defasagem em relação a terraplenagem, dosada adequadamente, de maneira a não prejudicar o desenvolvimento do movimento de terra;
- Por outro lado, a defasagem deve ser limitada para não permitir o desenvolvimento de vegetação nas áreas já preparadas, até que se iniciem os trabalhos de terraplenagem.



### MÃO DE OBRA

01 Encarregado  
02 Serventes



### EQUIPAMENTOS

Trator triturador de vegetação  
Trator esteira com lâmina



### MATERIAIS

Materiais necessários para execução da boa técnica



### MEDIÇÃO

Os serviços serão medidos por metro quadrado de superfície limpa e atestada pela fiscalização.










### PAGAMENTO

Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.








**SERVIÇO:**

# LIMP. TERRENO S/ DESTOCAMENTO DE ÁRVORE

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>2</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção refere-se a limpeza de terreno, sendo esta por meio da remoção da camada vegetal, solo orgânico, entulho e outros materiais impeditivos à execução de benfeitorias ou exploração de materiais das áreas de empréstimo.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 02 Serventes	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Trator esteira com lâmina	
	 <b>MATERIAIS</b> Materiais necessários para execução da boa técnica	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem na limpeza de terreno, sendo esta por meio da remoção da camada vegetal, solo orgânico, entulho e outros materiais impeditivos à execução de benfeitorias ou exploração de materiais das áreas de empréstimo, sem destocamento de árvore, estando excluído a carga e transporte do material proveniente da limpeza.	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro quadrado de superfície limpa e atestada pela fiscalização.	
	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>■ Com o emprego de trator equipado com lâmina frontal realizar a limpeza do terreno com profundidade de 15cm removendo toda a camada vegetal e solo orgânico;</li> <li>■ Remover a sinalização do local.</li> </ul>		



**SERVIÇO:****ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE 1/2ª CATEGORIA**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m³
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b><p>O serviço descrito na presente seção refere-se a operação de remoção do material constituinte do terreno nos locais onde haverá a realização de benfeitorias, ou escavação de áreas de empréstimo de material para seu destino final, podendo ser este para aterro ou depósito de materiais de excedentes.</p></div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b><p>01 Encarregado 02 Serventes</p></div>	
	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b><p>Escavadeira hidráulica Trator esteira com lâmina</p></div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b><p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem na escavação de material de 1ª e 2ª categoria e carga do mesmo em veículo de transporte, estando excluído o transporte do material até o destino final; é atividade incluída do serviço a obtenção de licenças e autorizações para a exploração da área.</p></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b><p>Materiais necessários para execução da boa técnica</p></div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>▪ A empresa executante deve licenciar a área de empréstimo, localizada fora da faixa</li><li>▪ de domínio, junto ao órgão ambiental responsável, antes do início de qualquer atividade, assim como recolher todas as autorizações necessárias para a exploração do local;</li><li>▪ Ainda antes do início da escavação deve-se realizar o cadastro primitivo da área a ser explorada, indiferente do destino final do material, para o auxílio na medição dos serviços executados;</li><li>▪ Os materiais escavados devem ser classificados conformidade Item 3 da Especificação Técnica ET-DE-Q00/02;</li><li>▪ Imediatamente após o término da sua exploração, a área deve ser recuperada, considerando no mínimo a reconformação da topografia de modo a não provocar pontos de alagamentos, e não permitir a formação de sulcos erosivos, devendo quando necessário prever a implantação de sistema de drenagem que complemente a atividade auxiliando no escoamento das águas.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b><p>Os serviços serão medidos por metro cúbico de material escavado, carregado e atestado pela fiscalização, considerando-se como de base de cálculo a área da seção transversal resultante do levantamento primitivo comparada ao levantamento após a escavação em cada ponto de análise, preferencialmente a análise deve ocorrer a cada 20m, sendo a média da área de duas seções consecutivas multiplicada pela distância entre os pontos de análise o volume do segmento. Essa operação matemática deve ocorrer sucessivamente por todos os conjuntos de pontos de análise da área explorada.</p></div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b><p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p></div>	

**SERVIÇO:**
**ESCAV. CARGA MATERIAL 2A. CATEGORIA C/EXPLOSIVO**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m³
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção refere-se ao desmonte de material de rocha alterada ou fraturada (2ª categoria) resistente a fragmentação mecânica, ocorrendo seu desmembramento por meio de explosivos e equipamentos auxiliares.</div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 02 Serventes 01 Cabo de fogo</div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem na escavação e carga de material de 2ª categoria com o emprego de explosivo, estando contempladas todas as licenças e aquisição dos explosivos, assim como plano de fogo e medidas para a manipulação por profissional habilitado, transporte e armazenamento dos explosivos, além da carga do material desmontado em veículo transportador, estando excluído o transporte do material escavado.</div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b> Compressor de ar Pá carregadeira Perfuratriz sem esteira Trator esteira com lâmina</div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>Antes do início da operação deve-se realizar o cadastro primitivo da área a ser escavada, para o auxílio na medição dos serviços executados, deverá ser realizado mapa de risco com análise de um raio de segurança, identificando interferências que porventura possam ser impactadas pela operação. Todos os proprietários das interferências devem ser comunicados previamente das atividades de modo que estes possam tomar medidas de proteção;</li><li>O tipo de explosivo dependerá sempre de proposta da empresa Contratada e de autorização da fiscalização;</li><li>A executante deverá tomar todas as medidas legais de licenças e autorizações para a aquisição, transporte e manipulação dos explosivos;</li><li>Durante a execução do plano de fogo a área deverá ser totalmente isolada, sendo interrompido o tráfego caso este esteja dentro do raio de segurança por meio de "pare e siga" conforme Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>Após a operação e confirmação de detonação total das cargas por profissional habilitado, deverá se realizar a carga do material rochoso.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro cúbico de material escavado, carregado e atestado pela fiscalização, considerando-se como de base de cálculo a área da seção transversal resultante do levantamento primitivo (terreno natural) comparada ao levantamento após a escavação em cada ponto de análise, preferencialmente a análise deve ocorrer a cada 20m, sendo a média da área de duas seções consecutivas multiplicada pela distância entre os pontos de análise o volume do segmento. Essa operação deve ocorrer sucessivamente por todos os conjuntos de pontos de análise da área explorada.</div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</div>	



## SERVIÇO:

# ESCAVAÇÃO E CARGA MATERIAL DE 3A. CATEGORIA

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A

UNIDADE: m<sup>3</sup>



### DEFINIÇÃO

O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o desmonte e carga de rocha sã, matacões maciços e rochas fraturadas de volume superior a 2,0 m<sup>3</sup> que só possam ser extraídos após a redução em blocos menores, exigindo o uso contínuo de explosivos, ou outros materiais e dispositivos para desagregação da rocha.



### DESCRIÇÃO E USO

As atividades que compõem o serviço vigente consistem na escavação e carga de material de 3ª categoria com o emprego de explosivo, estando contempladas todas as licenças e aquisição dos explosivos, assim como plano de fogo e medidas para a manipulação por profissional habilitado, transporte e armazenamento dos explosivos, além da carga do material desmontado em veículo transportador, estando excluído apenas o transporte do material escavado.



### MÉTODO DE TRABALHO

- Antes do início da operação deve-se realizar o cadastro primitivo da área a ser escavada, para o auxílio na medição dos serviços executados;
- Deverá ser realizado mapa de risco com análise de um raio de segurança, identificando interferências que porventura possam ser impactadas pela operação. Todos os proprietários das interferências devem ser comunicados previamente das atividades de modo que estes possam tomar medidas de proteção;
- O tipo de explosivo dependerá sempre de proposta da empresa Contratada e de autorização da fiscalização;
- A executante deverá tomar todas as medidas legais de licenças e autorizações para a aquisição, transporte e manipulação dos explosivos;
- Durante a execução do plano de fogo a área deverá ser totalmente isolada, sendo interrompido o tráfego caso este esteja dentro do raio de segurança por meio de "pare e siga" conforme Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);
- Após a operação e confirmação de detonação total das cargas por profissional habilitado, deverá se realizar a carga do material rochoso.



### MÃO DE OBRA

01 Encarregado  
04 Serventes  
02 Cabo de fogos



### EQUIPAMENTOS

Compressor de ar  
Pá carregadeira  
Perfuratriz sem esteira  
Trator esteira com lâmina



### MATERIAIS

Cordel detonante  
Esp. elétrica tempo  
Esp. simples  
Gelatina 40%



### MEDIÇÃO

Os serviços serão medidos por metro cúbico de material escavado, carregado e atestado pela fiscalização, considerando-se como de base de cálculo a área da seção transversal resultante do levantamento primitivo (terreno natural) comparada ao levantamento após a escavação em cada ponto de análise, preferencialmente a análise deve ocorrer a cada 20m, sendo a média da área de duas seções consecutivas multiplicada pela distância entre os pontos de análise o volume do segmento. Essa operação matemática deve ocorrer sucessivamente por todos os conjuntos de pontos de análise da área explorada.






### PAGAMENTO

Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.

**SERVIÇO:**

# COMPACTAÇÃO ATERRO MAIOR/IGUAL 95%PS

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>3</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem por objetivo o aumento da densidade do solo e redução da porosidade, fenômeno que se dá quando o solo é submetido a pressão contínua de equipamentos adequados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Após a finalização do serviço descrito na presente seção, preferencialmente o segmento deve ficar fechado para o tráfego até que todas as camadas que compõem o pavimento sejam executadas, entretanto, caso seja indispensável a abertura para o tráfego a sinalização de obras deverá ser reforçada, só sendo removida quando o segmento estiver em perfeitas condições de trafegabilidade.</li> </ul>	
	 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem no espalhamento, umidificação, adensamento e acabamento do material constituinte do aterro com grau de compactação maior ou igual a 95% Proctor Normal.	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>▪ Antes do início das atividades deve-se realizar o levantamento topográfico terreno natural para o auxílio na medição dos serviços executados;</li> <li>▪ O solo escolhido deve satisfazer as premissas de projeto, na ausência de parâmetros deve-se basear nas solicitações da Especificação Técnica ET-DE-Q00/03, atendidas as exigências, distribuir este por toda a extensão da plataforma e entre os off-set das extremidades indicadas no projeto geométrico;</li> <li>▪ O aterro deve ser dividido em duas regiões, 1) Corpo de Aterro, 2) Camada Final. Por definição o último 1,00m de espessura do aterro é considerado Camada Final de Aterro, enquanto que o restante é designado como Corpo de Aterro;</li> <li>▪ Indiferente do tipo de solo escolhido a espessura das camadas compactadas não deve ser superior a 30cm para Corpo de Aterro, e de 20cm para Camadas Finais;</li> <li>▪ Compactar as camadas com maquinário adequado as limitações físicas de modo a garantir o grau de compactação exigido no item 7.2 da ET-DE-Q00/03.</li> <li>▪ Realizar o acabamento da camada e repetir o processo até a cota de conclusão do aterro.</li> </ul>	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 02 Serventes	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão irrigadeira Motoniveladora Rolo compactador vibratório Rolo compactador tandem Trator agrícola	
	 <b>MATERIAIS</b> Materiais necessários para execução da boa técnica	
	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro cúbico de aterro compactado, atestado pela fiscalização a partir do terreno natural, por meio das seções transversais após a execução das camadas de aterro.	
	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	



SERVIÇO:

## TRANSPORTE DE 1A/2A. CATEGORIA

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A

UNIDADE: m<sup>3</sup>\*km



### DEFINIÇÃO

O serviço descrito na presente seção refere-se ao transporte de material de 1ª e 2ª categoria por distância definida.



### DESCRIÇÃO E USO

As atividades que compõem o serviço vigente consistem no transporte de material de 1ª e 2ª categoria independente do percurso de ida e volta, bem como a descarga, em locais determinados pela fiscalização.



### MÉTODO DE TRABALHO

- Após realizada a carga do material os veículos devem circular lonados ou com proteção similar de modo a garantir que o material carregado não caia do veículo;
- O veículo deve ser operado por profissional habilitado e respeitando o Código de Trânsito Brasileiro (CTB).



### EQUIPAMENTOS

Caminhão basculante



### MATERIAIS

Materiais necessários para execução da boa técnica



### MEDIÇÃO

Será medido pelo produto resultante da metragem cúbica vezes a distância percorrida expressa em quilômetros (M3 x KM), adota-se o menor percurso real possível apurado pela média da extensão entre ida e volta, partindo-se dos centros de massas, da origem da escavação e do destino do material para aplicação de aterro ou para depósito de material excedente pré-aprovada pela fiscalização.



### PAGAMENTO

Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.



**SERVIÇO:**

# REMENDO PRÉ MISTURADO A QUENTE

**PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 3 a 5 m<sup>3</sup>**
**UNIDADE: m<sup>3</sup>**

**DEFINIÇÃO**

Remendos são reparos localizados executados manualmente com extensões reduzidas (aproximadamente 10 m<sup>2</sup>) onde o pavimento se encontra deteriorado apresentando normalmente os seguintes tipos de defeitos:

- a) Trincas do tipo “Jacaré” (FC3) com início de desagregação.
- b) Panelas.
- c) Desagregações.


**DESCRIÇÃO E USO**

- Usado para reparar falhas em superfície betuminosas com o fim de preservar o pavimento e eliminar defeitos que afetam a segurança do tráfego.

- Falhas a serem reparadas: panelas, pequenas depressões, pequenas corrugações, quebras ou falhas de bordo, áreas severamente gretadas e etc.


**MÉTODO DE TRABALHO**

- Sinalizar o local onde será executado o serviço de acordo com as Normas de Sinalização de Obras do DER-SP (Conservação Rodoviária);
- Demarcar o local a ser reparado, definindo-se os contornos do recorte que deverá ter forma geométrica regular. A área a ser recortada deverá apresentar uma folga de 10 (dez) centímetros sobre a área avariada;
- Abrir a caixa cortando-se inicialmente os bordos com rompedor pneumático. A caixa deve apresentar faces verticais e uma profundidade tal que o fundo atinja pavimento não deteriorado;
- Remover os materiais resultantes de abertura da caixa, o entulho deve ser transportado para o local próprio;
- Limpar com vassourões e jato de ar comprimido, de modo que a caixa fique seca e livre de material solto, pó, impurezas, etc...;
- Executar a pintura ligante com emulsão, tipo RR-1C ou RR-2C, temperatura de 20°C a 50°C na taxa 0,5 a 1,0 l/m<sup>2</sup> no fundo e paredes laterais, utilizando-se regador, brocha ou equipamento espargidor;
- As camadas de CBUQ deverão ter espessuras máximas de 6 (seis) centímetros. Após a compactação final a superfície reparada deverá apresentar-se perfeitamente nivelada em relação ao pavimento adjacente. A mistura betuminosa empregada deverá ter seu traço conforme normas do DER-SP. O ligante betuminoso da mistura deve ser cimento asfáltico de petróleo (CAP) de penetração 50/60 e obedecer a Especificação da ABNT. A temperatura da aplicação da mistura

não deve ser inferior a 107°C nem superior a 170°C. A mistura betuminosa não deverá apresentar temperatura superior à 70°C.

- A compactação deve ser executada com rolo vibratório autopropulsor, de 3t;
- Abrir o trecho ao tráfego após a limpeza final, remoção de equipamentos e da sinalização dos serviços.


**MÃO DE OBRA**

01 Encarregado  
06 Serventes


**EQUIPAMENTOS**

Caminhão Basculante  
Caminhão carroceria de madeira  
Compressor de ar  
Martelete Rompedor Pneumático  
Rolo compactador de 3 toneladas


**MATERIAIS**

Imprimadura ligante  
Binder grad. B com DOP


**CONTROLE TECNOLÓGICO**

O controle tecnológico da mistura e materiais empregados serão feitos em laboratórios previamente aprovados pelo DER-SP. E às expensas da Contratada. A periodicidade dos controles tecnológicos dos materiais ficará a critério da fiscalização do DER-SP. A contratada deverá estar equipada para os controles de temperatura da mistura betuminosa aplicada.


**MEDIÇÃO**

O serviço acabado será medido em metros cúbicos (m<sup>3</sup>), e efetivamente aplicado e atestado pela fiscalização.


**PAGAMENTO**

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.



## SERVIÇO:

# REMEMDO PRÉ MISTURADO A FRIO

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 3 a 5 m<sup>3</sup>

UNIDADE: m<sup>3</sup>



### DEFINIÇÃO

Remendos são reparos utilizados em defeitos, de pequena monta, em superfícies betuminosas, que necessitam de abertura de caixa utilizando-se equipamentos de corte vertical;

Os remendos são executados no local onde o pavimento se encontra deteriorado, apresentando normalmente os seguintes defeitos:

- buracos, panelas;
- bordas quebradas;
- depressão, afundamentos;
- áreas severamente trincadas (couro de jacaré);
- desagregações.



### DESCRIÇÃO E USO

Os serviços aos quais se refere a presente seção consistem na execução de Remendos nos Pavimentos Betuminosos, com pré-misturado a frio.



### MÉTODO DE TRABALHO

- Sinalizar o local onde será executado o serviço de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);
- Demarcar o local a ser reparado, definindo-se os contornos do recorte que deverá ter forma geométrica regular. A área a ser recortada deverá apresentar folga de 10 (dez) centímetros em relação à área avariada;
- Abrir a caixa cortando-se inicialmente as bordas com rompedor martelete pneumático.
- A caixa deve apresentar faces verticais e uma profundidade tal que o fundo atinja o pavimento não deteriorado;
- Os materiais resultantes da abertura da caixa devem ser removidos e transportados para local indicado pela legislação vigente;
- Limpar com vassourões e jato de ar comprimido, de modo que a caixa fique seca e isenta de material solto, pó e outras impurezas;
- Executar a imprimadura ligante com emulsão asfáltica catiônica tipo RR-1C ou RR-2C, na temperatura escolhida, de modo a obter viscosidade Saybolt Furol entre 20 e 60 segundos, com taxa de 0,70 a 1,5 kg / m<sup>2</sup>, no fundo e paredes laterais, utilizando-se regador, brocha ou equipamento espargidor;
- Preencher a caixa com pré-misturado a frio em camadas de no máximo 7 (sete) centímetros de espessura. Após a compactação final a superfície reparada deverá apresentar-se perfeitamente nivelada em relação ao pavimento adjacente.
- A mistura betuminosa deverá ter seu traço previamente aprovado pelo DER-SP. O ligante

betuminoso da mistura será o especificado pela fiscalização. A compactação deve ser executada com Rolo Compactador Tandem de 2,3t;

- A abertura ao trânsito será feita após a limpeza final, remoção dos equipamentos e da sinalização;



### MÃO DE OBRA

01 Encarregado  
02 Rasteleiros  
04 Serventes



### EQUIPAMENTOS

Caminhão Basculante  
Caminhão carroceria de madeira  
Compressor de ar  
Martelete Rompedor Pneumático  
Rolo compactador tandem



### MATERIAIS

Imprimadura ligante  
Cam. pré-misturado a frio



### CONTROLE TECNOLÓGICO

O controle tecnológico da mistura e materiais empregados serão feitos em laboratórios previamente aprovados pelo DER-SP. E às expensas da Contratada. A periodicidade dos controles tecnológicos dos materiais ficará a critério da fiscalização do DER-SP. A contratada deverá estar equipada para os controles de temperatura da mistura betuminosa aplicada.



### MEDIÇÃO

Os serviços serão medidos por metro cúbico de material efetivamente acabado e atestado pela fiscalização.











### PAGAMENTO

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.









**SERVIÇO:**

# REPARO EMERGENCIAL DE PAVIMENTO - TAPA BURACO

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 4 a 6 m <sup>3</sup>		UNIDADE: m <sup>3</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> O reparo emergencial de pavimento - tapa buraco consiste na correção emergencial, em área localizada, de defeito no pavimento por meio de lançamento de mistura asfáltica sobre o local afetado.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 06 Serventes	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão Basculante Compactador placa vibratória	
	 <b>MATERIAIS</b> Emulsão asfáltica Pré-misturado a frio (PMF)	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> Os serviços aos quais se referem a presente seção consistem na execução de reparo do pavimento em casos de buracos e outras patologias emergenciais aparentes na camada de revestimento.	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro cúbico de material efetivamente acabado e atestado pela fiscalização.	
	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>■ Limpar com vassourões e jato de ar comprimido, de modo que a panela ou buraco fique seco isenta de material solto, pó e outras impurezas;</li> <li>■ Executar a imprimadura ligante com emulsão asfáltica catiônica tipo RRI-C, na temperatura de 20° a 50° C, com taxa de 0,70 a 1,50 kg / m<sup>2</sup>, utilizando-se regador ou brocha. Preencher a panela ou buraco com pré-misturado a frio em camadas de no máximo 7 (sete) centímetros de espessura. Após a compactação com placa vibratória a superfície reparada deverá apresentar-se nivelada em relação ao pavimento adjacente;</li> <li>■ A abertura ao trânsito será feita imediatamente, após a limpeza final, remoção dos equipamentos e sinalização.</li> </ul>		








**SERVIÇO:**

# REPARO DE BASE BRITA GRADUADA

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 4 a 6 m³		UNIDADE: m³
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b> Os serviços os quais se refere a presente seção consistem no transporte de material e reparo ou reconstrução das camadas de base e/ou sub-base do pavimento.</div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 08 Serventes</div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b> O serviço de Reparo de base brita graduada é utilizado para reconstruir base e sub-base deficientes, quando se constata que o defeito de superfície de rolamento é causado pela falta de suporte da base.</div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão irrigadeira Caminhão Basculante Caminhão carroceria de madeira Compactador manual Compressor de ar Martelete Rompedor Pneumático</div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ Demarcar o local a ser reparado, definindo-se os contornos do recorte que deverá ter forma geométrica regular. A área a ser recortada deverá apresentar folga de 10 (dez) centímetros em relação à área avariada;</li><li>■ Abrir a caixa cortando-se inicialmente as bordas com martelete rompedor pneumático. A caixa deve apresentar faces verticais e uma profundidade tal que o fundo atinja o pavimento não deteriorado;</li><li>■ Remover os materiais resultantes de abertura da caixa, o entulho deve ser transportado para o local próprio;</li><li>■ Preencher a caixa com brita graduada em camadas de até 10 (dez) centímetros de espessura, compactando camada por camada;</li><li>■ Após liberação da fiscalização proceder com os serviços subsequentes.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b> Pedra Britada Pedrisco Pó de pedra</div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro cúbico de material efetivamente acabado e atestado pela fiscalização.</div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b> Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</div>	

**SERVIÇO:**

# SELAGEM DE TRINCA

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 200 l		UNIDADE: l
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>Selagem de trincas são reparos utilizados nas descontinuidades dos pavimentos (fissuras e trincas), com a aplicação de material betuminoso, para impedir a penetração de água nas camadas inferiores do pavimento com o fim de preservá-lo.</p>	 <b>MÃO DE OBRA</b> <p>01 Encarregado 01 Servente</p>	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Caminhão Basculante Caminhão chassi madeira Compressor de ar Serra para Pavimento Seladora a frio</p>	
	 <b>MATERIAIS</b> <p>Areia lavada Adesivo de ligação betuminoso Emulsão asfáltica com elastômeros</p>	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>■ Limpar a trinca, com vassourões e ar comprimido, visando eliminar materiais soltos, pó e outras impurezas;</li> <li>■ Preencher a trinca com Emulsão asfáltica com elastômeros, sem excesso;</li> <li>■ Aplicar sobre o material betuminoso areia ou pó de pedra, espalhando-se com rodo ou vassoura, retirando em seguida o excesso de material;</li> <li>■ Abrir o trecho ao tráfego após limpeza final, remoção de equipamentos e da sinalização.</li> </ul>	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>Os serviços serão medidos por litro de material betuminoso efetivamente aplicado e atestado pela fiscalização.</p>	
	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p>	



**SERVIÇO:****REPARO DE CONCRETO PORTLAND****PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 4 m<sup>3</sup>****UNIDADE: m<sup>3</sup>****DEFINIÇÃO**

Os reparos de concreto de cimento Portland, são utilizados para reparar defeitos comuns de pequena monta, em superfícies de concreto de cimento Portland, os quais necessitam de dosagem especial do concreto e cuidados na sua cura.

Os reparos serão executados onde a superfície encontra-se deteriorada, principalmente em quebras de canto, afundamentos etc.

**DESCRIÇÃO E USO**

Os serviços aos quais se refere a presente seção consistem no reparo de defeitos de pequena monta em superfícies de concreto de cimento Portland.

**MÉTODO DE TRABALHO**

- Sinalizar o local onde será executado o serviço de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);
- Delimitar a área a ser recuperada, definindo-se os contornos, do recorte que deverá ter forma geométrica regular;
- Preparar o local com martelo ou rompedor pneumático, até a profundidade necessária mantendo na medida do possível faces verticais;
- As ferragens existentes devem ser reposicionadas e amarradas;
- Caso as paredes funcionem como juntas, as mesmas deverão ser pintadas com óleo;
- O concreto aplicado deverá ter FCK = 18Mpa. O tempo entre a mistura final e o lançamento não deverá ultrapassar 30 minutos;
- Aditivos ou agentes químicos só poderão ser usados com autorização da fiscalização;
- O adensamento será feito preferencialmente com emprego de vibradores de imersão;
- O desempenho será manual e em hipótese alguma a superfície deverá receber, a título de facilitar o serviço, adição de água, cimento ou areia;
- Durante a cura, a superfície deverá ser mantida úmida, pelo tempo necessário;
- A abertura ao tráfego deverá ocorrer após a verificação, de que o concreto apresenta resistência necessária a sua utilização.

**MÃO DE OBRA**

01 Encarregado  
02 Pedreiros  
04 Serventes

**EQUIPAMENTOS**

Caminhão carroceria de madeira  
Betoneira  
Compressor de Ar  
Martelo Rompedor Pneumático

**MATERIAIS**

Areia lavada  
Cimento Portland  
Pedra Britada

**MEDIÇÃO**









Os serviços serão medidos por metro cúbico de serviço efetivamente acabado e atestados pela fiscalização.

**PAGAMENTO**

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.

**SERVIÇO:**









# COMPACTAÇÃO PARA REFORÇO DE SUB-LEITO

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>3</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem por objetivo o aumento da densidade do solo e redução da porosidade, fenômeno que se dá quando o material escolhido para o reforço do sub-leito é submetido a pressão contínua de equipamentos adequados.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 02 Serventes	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão irrigadeira Motoniveladora Rolo compactador vibratório Rolo compactador tandem Trator agrícola	
	 <b>MATERIAIS</b> Materiais necessários para execução da boa técnica	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem no espalhamento, umidificação, adensamento e acabamento do material constituinte da camada de reforço do sub-leito, aterro com grau de compactação igual ou superior a 100% Proctor Normal.	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro cúbico de camada acabada e atestado pela fiscalização.	
	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>▪ Espalhar o material com motoniveladora, umidificar e homogeneizar o material até que este esteja nas condições ótimas para então realizar a compactação;</li> <li>▪ É recomendado que em trechos em tangente, a compactação seja realizada das bordas para o centro, já em trechos de curva, havendo superelevação, deve-se compactar da borda mais baixa para a mais elevada;</li> <li>▪ A espessura compactada da camada não deve ser superior 20cm nem inferior a 10cm, sendo realizado o acabamento da superfície na sequência;</li> <li>▪ Remover a sinalização do local.</li> </ul>		



SERVIÇO:

## PREPARO E MELHORAMENTO SUB-LEITO



PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>2</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>O serviço descrito na presente seção é definido como o conjunto de operações que visam a conformação da camada final de terraplenagem, conferindo-lhe as condições adequadas de geometria e compactação, para recebimento da estrutura do pavimento.</p>	 <b>MÃO DE OBRA</b> <p>01 Encarregado 02 Serventes</p>	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Caminhão irrigadeira Motoniveladora Rolo compactador vibratório Rolo compactador tandem Trator agrícola</p>	
	 <b>MATERIAIS</b> <p>Materiais necessários para execução da boa técnica</p>	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> <p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem na conformação, regularização, remoção, escarificação, umidificação ou aeração, compactação e acabamento sobre a plataforma final de terraplenagem.</p>	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>Os serviços serão medidos por metro quadrado de superfície acabada e atestado pela fiscalização.</p>	
	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p>	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ Conformar o material com motoniveladora atendendo a geometria desejada, umidificar e homogeneizar o material até que este esteja nas condições ótimas para então realizar a compactação igual ou superior a 100% Proctor Normal, e por fim acabamento da superfície;</li><li>■ É recomendado que em trechos em tangente, a compactação seja realizada das bordas para o centro, já em trechos de curva, havendo superelevação, deve-se compactar da borda mais baixa para a mais elevada;</li><li>■ Após a finalização do serviço descrito na presente seção, preferencialmente o segmento deve ficar fechado para o tráfego até que todas as camadas que compõem o pavimento sejam executadas, entretanto, caso seja indispensável a abertura para o tráfego a sinalização de obras deverá ser reforçada, só sendo removida quando o segmento estiver em perfeitas condições de trafegabilidade.</li></ul>		

**SERVIÇO:**

# SUB-BASE OU BASE BRITA GRADUADA SIMPLES

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>3</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção é definido como o conjunto de operações que visam a estabilização de camada do pavimento através da mistura usinada de produtos de britagem de rocha são enquadradas em uma faixa granulométrica contínua.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 02 Serventes	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão irrigadeira Caminhão basculante Motoniveladora Pá carregadeira sobre pneus Rolo compactador tandem Rolo compactador sobre pneu Usina de solos Vibro acabadora de asfalto	
	 <b>MATERIAIS</b> Pedra britada Pedrisco Pó de pedra	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>Descarregar o material usinado aplicando o mesmo na pista através de vibro acabadora, garantindo que se encontre com teor de umidade adequado e homogeneização que garantam a faixa granulométrica desejada;</li> <li>A compactação da brita graduada deve ser executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos e de rolos pneumáticos de pressão regulável;</li> <li>É recomendado que em trechos em tangente, a compactação seja realizada das bordas para o centro, já em trechos de curva, havendo superelevação, deve-se compactar da borda mais baixa para a mais elevada;</li> <li>A espessura compactada da camada não deve ser superior 20cm nem inferior a 10cm, sendo realizado o acabamento da superfície na sequência;</li> <li>Após a finalização do serviço descrito na presente seção, preferencialmente o segmento deve ficar fechado para o tráfego até que todas as camadas que compõem o pavimento sejam executadas, entretanto, caso seja indispensável a abertura para o tráfego a sinalização de obras deverá ser reforçada, só sendo removida quando o segmento estiver em perfeitas condições de trafegabilidade.</li> </ul>	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro cúbico de camada acabada e atestado pela fiscalização.	
	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	









**SERVIÇO:****IMPRIMADURA BETUMINOSA IMPERMEABILIZANTE**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m²
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b><p>O serviço descrito na presente seção é definido como o conjunto de operações que visam a conformação da camada final de terraplenagem, conferindo-lhe as condições adequadas de geometria e compactação, para recebimento da estrutura do pavimento.</p></div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b><p>01 Encarregado 06 Serventes</p></div>	
	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b><p>Caminhão espargidor Trator agrícola Vassoura mecânica rebocável</p></div>	
	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b><p>Impermeabilizante a base de água EAI</p></div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b><p>Os serviços serão medidos por metro quadrado de superfície acabada e atestado pela fiscalização.</p></div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ Conformar o material com motoniveladora atendendo a geometria desejada, umidificar e homogeneizar o material até que este esteja nas condições ótimas para então realizar a compactação e por fim acabamento da superfície;</li><li>■ É recomendado que em trechos em tangente, a compactação seja realizada das bordas para o centro, já em trechos de curva, havendo superelevação, deve-se compactar da borda mais baixa para a mais elevada;</li><li>■ Após a finalização do serviço descrito na presente seção, preferencialmente o segmento deve ficar fechado para o tráfego até que todas as camadas que compõem o pavimento sejam executadas, entretanto, caso seja indispensável a abertura para o tráfego a sinalização de obras deverá ser reforçada, só sendo removida quando o segmento estiver em perfeitas condições de trafegabilidade.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b><p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p></div>	











**SERVIÇO:**

# IMPRIMADURA BETUMINOSA LIGANTE

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>2</sup>
<div>  <b>DEFINIÇÃO</b> </div> <p>O serviço descrito na presente seção tem como objetivo a aplicação de película de material asfáltico sobre uma camada do pavimento, visando promover a aderência desta superfície com outra camada de revestimento asfáltico subsequente.</p> <p>Este serviço também é definido como pintura de cura no caso de aplicado sobre camadas tratadas com cimento Portland ou cal hidratada recém executadas, com função de evitar a perda acelerada de umidade e, consequentemente promover condições adequadas para o desenvolvimento do processo de cura.</p>	<div>  <b>MÃO DE OBRA</b> </div> <p>01 Encarregado 06 Serventes</p>	<div>  <b>EQUIPAMENTOS</b> </div> <p>Caminhão espargidor Trator agrícola Vassoura mecânica rebocável</p>
<div>  <b>DESCRIÇÃO E USO</b> </div> <p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, armazenamento, perdas, aquecimento, transporte e a aplicação do material betuminoso, estando incluso as operações de limpeza previa e a proteção da área imprimada, bem como as reaplicações em reparos construtivos durante a execução em virtude de eventuais danos causados por terceiros ou ainda por tráfego indevido que comprometa a integridade estrutural.</p>	<div>  <b>MATERIAIS</b> </div> <p>Emulsão asfáltica RR-1C</p>	<div>  <b>MEDIÇÃO</b> </div> <p>Os serviços serão medidos por metro quadrado de superfície acabada e atestado pela fiscalização.</p>
<div>  <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>■ Realização da limpeza prévia da área com o uso de vassouras mecânicas rotativas, vassouras manuais e jato de ar comprimido ou soprador de ar;</li> <li>■ A aplicação da imprimadura ligante deve ser realizado por caminhão distribuidor de emulsão asfáltica, com sistema de aquecimento, bomba de pressão regulável, barra de distribuição de circulação plena e bicos de distribuição para aspersão em leque; além dos aparatos descritos o veículo deve possuir mangueira para operação manual, sendo este recurso empregado apenas para locais inacessíveis à barra.</li> <li>■ Aplicação deve respeitar as taxas de consumo de material e resíduo asfáltico conforme Item 3.2 da Especificação Técnica ET-DE-P00/020;</li> <li>■ O serviço não deve ser realizado com temperatura ambiente abaixo de 10° C nem em dias chuvosos;</li> <li>■ Após a aplicação é indispensável que seja respeitado o tempo de cura e ruptura do material aplicado para a sequência dos serviços;</li> </ul>	<div>  <b>PAGAMENTO</b> </div> <p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p>	









**SERVIÇO:**

# TRATAMENTO SUPERFICIAL C/ LAMA ASFÁLTICA

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>2</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como objetivo a aplicação mistura resultante da associação, em consistência fluída, de agregados ou misturas de agregados miúdos minerais, material de enchimento, filler, água e emulsão asfáltica. O serviço tem como objetivo o rejuvenescimento, impermeabilização, selagem e conservação do pavimento asfáltico existente.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 08 Serventes	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão basculante Caminhão com usina Compressor de ar Pá carregadeira sobre pneus	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem na limpeza da pista eliminando todas as partículas de pó, fornecimento, transporte e aplicação de materiais betuminosos, espalhamento uniforme do agregado, na quantidade indicada no projeto, compressão de agregado e todos os outros materiais.	 <b>MATERIAIS</b> Areia lavada Filler Emulsão asfáltica RL-1C	
	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro quadrado de superfície acabada e atestado pela fiscalização.	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>■ Realização da limpeza prévia da área com o uso de vassouras manuais e jato de ar comprimido ou soprador de ar;</li> <li>■ Uma vez com a pista limpa deve-se aplicar pintura auxiliar de ligação, após a ruptura do material o caminhão-usina de lama asfáltica em velocidade uniforme deve lançar a mistura;</li> <li>■ Acompanhando o caminhão-usina dois auxiliares munidos de rodo de borracha devem conferir a uniformidade de distribuição na seção de lançamento, quaisquer defeitos resultantes de má distribuição devem ser corrigidos manualmente;</li> <li>■ O serviço não deve ser realizado com temperatura ambiente abaixo de 10° C nem em dias chuvosos;</li> <li>■ Após a aplicação é indispensável que seja respeitado o tempo de ruptura do material aplicado para a sequência dos serviços conforme item 5.1 da Especificação Técnica ET-DE-P00/024;</li> <li>■ Finalizados os serviços descritos na presente seção, preferencialmente o segmento deve ficar fechado para o tráfego até que todas as camadas que compõem o pavimento sejam executadas, entretanto, caso seja indispensável a abertura para o tráfego a sinalização de obras deverá ser reforçada, só sendo removida quando o segmento estiver em perfeitas condições de trafegabilidade.</li> </ul>	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	









**SERVIÇO:**

# CAMADA DE LAMA ASFÁLTICA GROSSA

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>2</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como objetivo a aplicação mistura resultante da associação, em consistência fluída, de agregados ou misturas de agregados miúdos minerais, material de enchimento, filler, água e emulsão asfáltica. O serviço tem como objetivo o rejuvenescimento, impermeabilização, selagem e conservação do pavimento asfáltico existente.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 08 Serventes	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem na limpeza da pista eliminando todas as partículas de pó, fornecimento, transporte e aplicação de materiais betuminosos, espalhamento uniforme do agregado, na quantidade indicada no projeto, compressão de agregado e todos os outros materiais.	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão irrigadeira Caminhão basculante Caminhão com usina Compressor de ar Pá carregadeira sobre pneus	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>Realização da limpeza prévia da área com o uso de vassouras manuais e jato de ar comprimido ou soprador de ar;</li> <li>Uma vez com a pista limpa deve-se aplicar pintura auxiliar de ligação, após a ruptura do material o caminhão-usina de lama asfáltica em velocidade uniforme deve lançar a mistura;</li> <li>Acompanhando o caminhão-usina dois auxiliares munidos de rodo de borracha devem conferir a uniformidade de distribuição na seção de lançamento, quaisquer defeitos resultantes de má distribuição devem ser corrigidos manualmente;</li> <li>O serviço não deve ser realizado com temperatura ambiente abaixo de 10° C nem em dias chuvosos;</li> <li>Após a aplicação é indispensável que seja respeitado o tempo de ruptura do material aplicado para a sequência dos serviços conforme item 5.1 da Especificação Técnica ET-DE-P00/024;</li> <li>Finalizados os serviços descritos na presente seção, preferencialmente o segmento deve ficar fechado para o tráfego até que todas as camadas que compõem o pavimento sejam executadas, entretanto, caso seja indispensável a abertura para o tráfego a sinalização de obras deverá ser reforçada, só sendo removida quando o segmento estiver em perfeitas condições de trafegabilidade.</li> </ul>	 <b>MATERIAIS</b> Cimento Portland SC Pedrisco Pó de Pedra Emulsão asfáltica RL-1C	
	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro quadrado de superfície acabada e atestado pela fiscalização.	
	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	








**SERVIÇO:**

# CAMADA DE ROLAMENTO CBUQ - PANOS S/DOP

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>3</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como objetivo a aplicação de mistura composta de agregado graduada, cimento asfáltico e, executado em usina apropriada, sendo este material espalhado e compactado a quente.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 10 Serventes	
		 <b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão basculante Rolo compactador tandem Rolo compactador sobre pneu Vibro acabadora de asfalto
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento de materiais, armazenamento, aquecimento, perdas, usinagem com a homogeneização e faixa granulométrica requerida, carga e transporte da mistura em veículos adequados até o local de aplicação, descarga, espalhamento utilizando viro acabadora, compactação e acabamento.	 <b>MATERIAIS</b> Camada rolamento CBUQ faixa C sem DOP	
		 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro cúbico de camada acabada e atestado pela fiscalização.
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>■ O material selecionado deve respeitar as condicionantes do item 3 da Especificação Técnica ET-DE-P00/027;</li> <li>■ O concreto asfáltico deve ser transportado da usina ao local de aplicação, em caminhões basculantes devidamente lonado evitando perda de temperatura e contaminação;</li> <li>■ É indispensável a aplicação, ruptura e cura da pintura de ligação antes do lançamento do material, estando a superfície limpa e isenta de pó ou substâncias prejudiciais;</li> <li>■ Após a distribuição do concreto asfáltico este deve ser compactado com o uso de rolo tandem e pneumático;</li> <li>■ O serviço não deve ser realizado com temperatura ambiente abaixo de 10° C nem em dias chuvosos;</li> <li>■ Ao término do serviço remover a sinalização.</li> <li>■ Finalizados os serviços descritos na presente seção, o segmento só poderá ser liberado ao tráfego após a execução da pintura horizontal do trecho;</li> </ul>	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	









**SERVIÇO:**

# **CAM. BASE/REGULARIZAÇÃO DE PMF**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m³
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b><p>O serviço descrito na presente seção tem como objetivo a aplicação de mistura executada à temperatura ambiente em usina apropriada, composta de agregado mineral e ligante asfáltico, espalhada e compactada a frio. O pré-misturado a frio pode ser empregado como camada de nivelamento, regularização, intermediária, binder, ou base. Conforme a faixa granulométrica adotada, podem ser densos, semidensos ou abertos.</p></div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b><p>01 Encarregado 10 Serventes</p></div>	
	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b><p>Caminhão basculante Motoniveladora Pá carregadeira sobre pneus Rolo compactador tandem Rolo compactador sobre pneu Usina material fresado Vibro acabadora de asfalto</p></div>	
	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b><p>Pedra Britada Pedrisco Emulsão asfáltica RL-1C</p></div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ O material selecionado deve respeitar a condicionante do item 3 da Especificação Técnica ET-DE-P00/025;</li><li>■ A pré-mistura a frio deve ser transportado da usina ao local de aplicação, em caminhões basculantes com tampa traseira perfeitamente vedada de modo a evitar o derramamento de emulsão sobre a pista;</li><li>■ É indispensável a aplicação, ruptura e cura da pintura de ligação antes do lançamento do material, estando a superfície limpa e isenta de pó ou substâncias prejudiciais;</li><li>■ Após a distribuição do concreto asfáltico este deve ser compactado com o uso de rolo tandem e pneumático;</li><li>■ O serviço não deve ser realizado com temperatura ambiente abaixo de 10° C nem em dias chuvosos;</li><li>■ Ao término do serviço remover a sinalização.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b><p>Os serviços serão medidos por metro cúbico de superfície acabada e atestada do pela fiscalização.</p></div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b><p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p></div>	











**SERVIÇO:****CAPA SELANTE BETUMINOSA**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>2</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade impermeabilizar, diminuir a rugosidade e recuperar as superfícies desgastadas pela exposição à ação do tráfego, por meio da aplicação de ligante asfáltico coberto por uma camada de agregado mineral miúdo e submetida à compactação.</p> <p>A sua aplicação pode ser sobre revestimentos asfálticos recém-construídos dos tipos: tratamento superficial duplo e triplo, macadames asfálticos, pré-misturados abertos e de misturas asfálticas densas ou desgastadas superficialmente, pela ação do tráfego e das intempéries.</p>	 <b>MÃO DE OBRA</b> <p>01 Encarregado 05 Serventes</p>	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Caminhão espargidor Distribuidor agregado Rolo compactador sobre pneu</p>	
	 <b>MATERIAIS</b> <p>Pedra Britada Emulsão asfáltica RR-2C</p>	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> <p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, armazenamento, perdas, aquecimento, transporte e a aplicação do material, e compactação do agregado, estando incluso as operações de limpeza prévia e a proteção da área imprimada, assim como a aplicação do ligante asfáltico.</p>	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>Os serviços serão medidos por metro quadrado de superfície acabada e atestado pela fiscalização.</p>	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>▪ O material selecionado deve respeitar a condicionante do item 3 da Especificação Técnica ET-DE-P00/037;</li><li>▪ É indispensável a aplicação, do ligante asfáltico antes do lançamento do agregado, estando a superfície limpa e isenta de pó ou substâncias prejudiciais;</li><li>▪ Após a distribuição do agregado deve ser iniciada de imediato a compactação com o uso de rolo pneumático e tandem, sendo esta realizada no sentido longitudinal da via, iniciando no lado mais baixo da seção transversal e progredindo no sentido do lado mais alto;</li><li>▪ Em cada passada o equipamento deve recobrir, no mínimo, a metade da largura da faixa anteriormente compactada;</li><li>▪ O serviço não deve ser realizado com temperatura ambiente abaixo de 10° C nem em dias chuvosos;</li><li>▪ Ao término do serviço remover a sinalização.</li></ul>	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p>	

**SERVIÇO:**

# FRESAGEM PAVIMENTO

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>3</sup>
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b><p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o corte ou desbaste de uma ou mais camadas do pavimento asfáltico por meio de processo mecânico de cortes por movimento rotativo contínuo, seguido de elevação do material fresado para caçamba do caminhão basculante.</p></div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b><p>01 Encarregado 10 Serventes</p></div>	
	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b><p>Caminhão basculante Fresadora a frio sobre pneus Caminhão irrigadeira</p></div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b><p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem na operação de fresagem de pavimento, incluindo a limpeza do pavimento pós fresagem com vassoura mecânica ou manual e soprador de ar, assim como o transporte do material fresado até o local de estocagem definido pela fiscalização.</p></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b><p>Materiais necessários para execução da boa técnica</p></div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ Realizar a operação de fresagem no pavimento respeitando o preconizado na Especificação Técnica ET-DE-P00/038;</li><li>■ O material resultante da fresagem deve ser imediatamente elevado para carga no caminhão e transportado para o local pré definido;</li><li>■ Na ocorrência de placas de material de revestimento devido à variação de espessura da camada de revestimento a ser removida, deve-se aumentar a profundidade da fresagem para eliminação desses resíduos;</li><li>■ Finalizados os serviços descritos na presente seção, preferencialmente o segmento deve ficar fechado para o tráfego até que ocorra a recomposição do pavimento e implantação da sinalização horizontal, entretanto, caso seja indispensável a abertura para o tráfego a sinalização de obras deverá ser reforçada, só sendo removida quando o segmento estiver em perfeitas condições de trafegabilidade.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b><p>Os serviços serão medidos por metro cúbico de camada acabada e atestado pela fiscalização.</p></div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b><p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p></div>	

**SERVIÇO:****IMPRIMADURA BETUMINOSA AUXILIAR DE LIGAÇÃO****PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A****UNIDADE: m<sup>2</sup>****DEFINIÇÃO**

O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a aplicação de película de material asfáltico sobre revestimentos antigos que irão receber uma camada de lama asfáltica fina ou grossa.

**DESCRIÇÃO E USO**

As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, o armazenamento, as perdas, o aquecimento, o transporte e a aplicação do material betuminoso, as operações de limpeza prévia e a proteção da área imprimada, bem como as reaplicações em reparos construtivos durante a execução em virtude de eventuais danos causados por terceiros ou ainda por tráfego indevido que comprometa a integridade estrutural.

**MÉTODO DE TRABALHO**

- Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);
- Realização da limpeza prévia da área com o uso de vassouras mecânicas rotativas, vassouras manuais;
- A aplicação da imprimadura ligante auxiliar deve ser realizada por caminhão distribuidor de emulsão asfáltica, com sistema de aquecimento, bomba de pressão regulável, barra de distribuição de circulação plena e bicos de distribuição para aspersão em leque; além dos aparatos descritos o veículo deve possuir mangueira para operação manual, sendo este recurso empregado apenas para locais inacessíveis à barra.
- A aplicação deve respeitar as taxas de consumo de material e resíduo asfáltico conforme Item 3.2 da Especificação Técnica ET-DE-P00/020;
- O serviço não deve ser realizado com temperatura ambiente abaixo de 10° C nem em dias chuvosos;
- Após a aplicação é indispensável que seja respeitado o tempo de cura e ruptura do material aplicado para a sequência dos serviços;
- Finalizados os serviços descritos na presente seção, preferencialmente o segmento deve ficar fechado para o tráfego até que todas as camadas que compõem o pavimento sejam executadas, entretanto, caso seja indispensável a abertura para o tráfego a sinalização de obras deverá ser reforçada, só sendo removida quando o segmento estiver em perfeitas condições de trafegabilidade.

**MÃO DE OBRA**

01 Encarregado  
05 Serventes

**EQUIPAMENTOS**

Caminhão espargidor  
Trator agrícola  
Vassoura mecânica rebocável

**MATERIAIS**

Emulsão asfáltica RL-1C

**MEDIÇÃO**









Os serviços serão medidos por metro quadrado de superfície acabada e atestado pela fiscalização.

**PAGAMENTO**

Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.

**SERVIÇO:**

# REMOÇÃO CAMADA DE ROLAMENTO

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m³
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a completa demolição e remoção das diversas camadas integrantes dos revestimentos asfálticos, reduzindo-se as placas de material asfáltico, a tamanhos compatíveis para sua remoção e transporte.</p>	 <b>MÃO DE OBRA</b> <p>01 Encarregado 08 Serventes</p>	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Caminhão basculante Compressor de ar Martelete rompedor Retroescavadeira</p>	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> <p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem na remoção da camada de rolamento para fins de reaproveitamento, incluindo a limpeza da plataforma com vassoura manual e soprador de ar ou ar comprimido, além do transporte e estocagem do material removido, independente da distância.</p>	 <b>MATERIAIS</b> <p>Materiais necessários para execução da boa técnica</p>	
	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>Os serviços serão medidos por metro cúbico de camada acabada e atestado pela fiscalização.</p>	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ Realizar o rompimento da camada de rolamento com marteletes pneumáticos, ou ferramenta de corte apropriada;</li><li>■ O material proveniente do rompimento deverá ser carregado e transportado até o local pré definido;</li><li>■ Realizar a limpeza com vassoura manual, e soprador de ar ou ar comprimido;</li><li>■ Finalizados os serviços descritos na presente seção, preferencialmente o segmento deve ficar fechado para o tráfego até que ocorra a recomposição do pavimento, entretanto, caso seja indispensável a abertura para o tráfego a sinalização de obras deverá ser reforçada, só sendo removida quando o segmento estiver em perfeitas condições de trafegabilidade.</li></ul>	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p>	



## SERVIÇO:

# TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A

UNIDADE: m<sup>3</sup>



### DEFINIÇÃO

O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o tratamento superficial formado por duas aplicações de ligante asfáltico e duas aplicações de agregado mineral, sucessivas e alternadas.



### DESCRIÇÃO E USO

As atividades que compõem o serviço vigente consistem na limpeza da pista eliminando todas as partículas de pó, fornecimento, transporte e aplicação de materiais betuminosos, espalhamento uniforme do agregado, na quantidade indicada no projeto e compactação das camadas.



### MÉTODO DE TRABALHO

- Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);
- Realização da limpeza prévia da área com o uso de vassouras mecânicas rotativas, vassouras manuais e jato de ar comprimido ou soprador de ar;
- Uma vez com a pista limpa deve-se aplicar pintura de ligação, corrigindo-se de imediato os locais com excesso ou falta de ligante;
- Imediatamente após a aplicação do ligante ocorre a distribuição do agregado de forma homogênea pela pista entrando na sequência com a compactação da primeira camada com rolo pneumático;
- Finalizada a compactação da primeira camada repete-se o procedimento descrito anteriormente para a segunda camada;
- O serviço não deve ser realizado com temperatura ambiente abaixo de 10°C, nem em dias chuvosos;
- Após a aplicação é indispensável que seja respeitado o necessário para o desenvolvimento completo da adesividade entre os materiais e camadas conforme item 5.4 da Especificação Técnica ET-DE-P00/021;
- Finalizados os serviços descritos na presente seção, preferencialmente o segmento deve ficar fechado para o tráfego até que todas as camadas que compõem o pavimento sejam executadas, entretanto, caso seja indispensável a abertura para o tráfego a sinalização de obras deverá ser reforçada, só sendo removida quando o segmento estiver em perfeitas condições de trafegabilidade.



### MÃO DE OBRA

01 Encarregado  
04 Serventes



### EQUIPAMENTOS

Caminhão irrigadeira  
Caminhão basculante  
Caminhão espargidor  
Distribuidor agregados  
Rolo compactador sobre pneu  
Trator agrícola  
Vassoura mecânica rebocável



### MATERIAIS

Pedra Britada  
Pedrisco  
Emulsão asfáltica RR-2C



### MEDIÇÃO

Os serviços serão medidos por metro cúbico de camada acabada e atestado pela fiscalização.








### PAGAMENTO

Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.



**SERVIÇO:**







# TRATAMENTO SUPERFICIAL TRIPLO

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>3</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o tratamento superficial de três camadas de ligante asfáltico e três aplicações de agregado mineral, sucessivas e alternadas.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 04 Serventes	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem na limpeza da pista eliminando todas as partículas de pó, fornecimento, transporte e aplicação de materiais betuminosos, espalhamento uniforme do agregado, na quantidade indicada no projeto e compactação das camadas.	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão irrigadeira Caminhão basculante Caminhão espargidor Distribuidor agregados Rolo compactador tandem Trator agrícola Vassoura mecânica rebocável Rolo compactador sobre pneu	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>Realização da limpeza prévia da área com o uso de vassouras mecânicas rotativas, vassouras manuais;</li> <li>Uma vez com a pista limpa deve-se aplicar pintura de ligação, corrigindo-se de imediato os locais com excesso ou falta de ligante;</li> <li>Imediatamente após a aplicação do ligante ocorre a distribuição do agregado de forma homogênea pela pista entrando na sequência com a compactação da primeira camada com rolo pneumático;</li> <li>Finalizada a compactação da primeira camada repete-se o procedimento descrito anteriormente para a segunda camada;</li> <li>Finalizada a compactação da segunda camada repete-se o procedimento descrito anteriormente para a terceira camada;</li> <li>O serviço não deve ser realizado com temperatura ambiente abaixo de 10°C, nem em dias chuvosos;</li> <li>Após a aplicação é indispensável que seja respeitado o necessário para o desenvolvimento completo da adesividade entre os materiais e camadas conforme item 5.4 da Especificação Técnica ET-DE-P00/021;</li> <li>Finalizados os serviços descritos na presente seção, preferencialmente o segmento deve ficar fechado para o tráfego até que todas as camadas que compõem o pavimento sejam executadas, entretanto, caso seja indispensável a abertura para o tráfego a sinalização de obras deverá ser reforçada, só sendo removida quando o segmento estiver em perfeitas condições de trafegabilidade.</li> </ul>	 <b>MATERIAIS</b> Pedra Britada Pedrisco Emulsão asfáltica RR-2C	
	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro cúbico de camada acabada e atestado pela fiscalização.	
	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	



SERVIÇO:

## TRANSPORTE DE SOLO CIMENTO ATÉ 5KM

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>3</sup> *Km
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o transporte de solo cimento a uma distância definida.</p>	 <b>MÃO DE OBRA</b> <p>Pessoal necessário para execução da boa técnica</p>	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> <p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no transporte de material de 1ª e 2ª categoria independente do percurso de ida e volta, bem como a descarga, em locais determinados pela fiscalização.</p>	 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Caminhão basculante</p>	
	 <b>MATERIAIS</b> <p>Materiais necessários para execução da boa técnica</p>	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Após realizada a carga do material os veículos devem circular lonados ou com proteção similar de modo a garantir que o material carregado não caia do veículo;</li><li>O veículo deve ser operado por profissional habilitado e respeitando o Código de Trânsito Brasileiro (CTB).</li></ul>	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>Será medido pelo produto resultante da metragem cúbica vezes a distância percorrida expressa em quilômetros (M<sup>3</sup> x KM), adota-se o menor percurso real possível apurado pela média da extensão entre ida e volta, partindo-se dos centros de massas, da origem da escavação e do destino do material para aplicação de aterro ou para depósito de material excedente pré-aprovada pela fiscalização.</p>	
	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p>	

## SERVIÇOS:

# SUB-BASE OU BASE SOLO CIMENTO 7% - PULV. SUB-BASE OU BASE SOLO CIMENTO 10% - PULV.

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A

UNIDADE: m<sup>3</sup>



### DEFINIÇÃO

O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a execução de camada de sub-base ou base de material resultante da cura úmida da mistura homogênea compactada de solo, cimento e água, em proporções estabelecidas em projeto e determinadas por ensaios prévios de laboratório por dosagem experimental.



### DESCRIÇÃO E USO

As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento dos materiais, armazenamento, perdas, usinagem com a homogeneização de forma a atender as exigências de projeto, carga e transporte da mistura em veículos adequados até o local de aplicação, descarga, espalhamento, compactação e acabamento.



### MÉTODO DE TRABALHO

- Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);
- A camada de sub-base ou base de solo-cimento só deve ser executada quando a camada subjacente estiver liberada quanto aos requisitos de aceitação de materiais e execução;
- A superfície deve estar perfeitamente limpa, desempenada e sem excessos de umidade antes da execução da sub-base ou base de solo-cimento.
- No caso da mistura ser processada em usina, o material deve sair desta perfeitamente homogeneizada, com teor de umidade ligeiramente acima da umidade ótima, de forma a fazer frente às perdas no decorrer das operações construtivas subsequentes, sendo transportado em caminhão basculante lonado;
- No caso da mistura ser processada na pista, sendo utilizado o próprio material do subleito ou material importado (já descarregado e espalhado na pista), deve ocorrer a pulverização e homogeneização do solo, devendo durante a pulverização garantir-se que o solo se encontra dentro da espessura desejada com o emprego de escarificadora e motoniveladora,

ocorrendo na sequência a regularização do solo e distribuição do cimento de modo uniforme, imediatamente após a distribuição do cimento, a mistura com solo deve ser executada em toda a espessura da camada pela ação da pulvi-misturadora, sendo por fim a mistura umidificada;

- Em ambos os casos o tempo decorrido entre a adição de cimento e água e o início do espalhamento não deve ser superior a 1 hora, a menos que, a critério da fiscalização, e devidamente comprovado por ensaios, constate a possibilidade de aumentar este tempo, entretanto, em qualquer hipótese o limite de tempo entre a produção e o final da compactação está fixado em 3 horas.
- A compactação da mistura para solos arenosos ou pouco argilosos deve ser feita, de preferência, com o emprego de rolos vibratórios corrugados e rolos pneumáticos de pressão variável, que assegurem a obtenção do grau de compactação. A compactação de solos argilosos deve ser iniciada com o emprego de rolos pé de carneiro e terminada com rolos vibratórios corrugados e lisos ou, de preferência, com rolos pneumáticos de pressão regulável.
- Ao final das operações de compactação, se necessário a camada pode ser levemente umedecida de forma que a umidade seja mantida na umidade ótima ou ligeiramente próximo a desta. O intervalo tempo máximo permitido entre o início e o término das operações de compactação é de 2 horas.
- Realizar o acabamento da superfície com motoniveladora, somente em operações de corte, complementado em seguida por algumas passadas com rolos pneumáticos de pressão variável.
- O serviço não deve ser realizado em dias chuvosos;
- Finalizados os serviços descritos na presente seção, preferencialmente o segmento deve ficar fechado para o tráfego até que todas as camadas que compõem o pavimento sejam executadas, entretanto, caso seja indispensável a abertura para o tráfego a sinalização de obras deverá ser reforçada, só sendo removida quando o segmento estiver em perfeitas condições de trafegabilidade.

**MÃO DE OBRA**

01 Encarregado  
02 Serventes

**MEDIÇÃO**

Os serviços serão medidos por metro cúbico de camada acabada e atestado pela fiscalização.

**EQUIPAMENTOS**

Caminhão irrigadeira  
Motoniveladora  
Rolo compactador pé de carneiro  
Rolo compactador tandem  
Trator agrícola  
Trator agrícola com pulvi-misturador

**PAGAMENTO**









Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.

**MATERIAIS**

Cimento Portland SC

**SERVIÇO:**

# RECICLAGEM PAVIMENTO IN LOCO









PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>3</sup>
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a restauração de pavimento executado no local, com reaproveitamento total ou parcial do revestimento existente eventualmente utilização de parte ou de toda base granular existente, obtendo-se desta forma uma nova base do pavimento.</div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 06 Serventes 03 Rasteleiros</div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem na reciclagem da estrutura, espalhamento, compactação e acabamento da camada.</div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão irrigadeira Caminhão espargidor Rolo compactador pé de carneiro Rolo compactador tandem Recicladora</div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ Realiza-se a reciclagem com emprego de recicladora, onde a mistura é processada no interior do equipamento;</li><li>■ Imediatamente após atuação da recicladora, atua a motoniveladora, de modo a conformar a camada reciclada aos perfis transversais e longitudinais de projeto, sem provocar segregação da mistura reciclada;</li><li>■ Após a conformação da mistura reciclada, deve-se iniciar imediatamente a operações de compactação. A compactação deve iniciar-se das bordas para eixo, nos segmentos em tangente, e da borda interna para a borda externa, isto é, do lado mais baixo para o mais alto, nos segmentos em curva;</li><li>■ O acabamento é executado mediante o emprego de motoniveladora atuando exclusivamente em operação de corte. Complementarmente, a camada de base reciclada recebe um número adequado de coberturas com emprego de rolos compactadores utilizados;</li><li>■ Finalizados os serviços descritos na presente seção, preferencialmente o segmento deve ficar fechado para o tráfego até que todas as camadas que compõem o pavimento sejam executadas, entretanto, caso seja indispensável a abertura para o tráfego a sinalização de obras deverá ser reforçada, só sendo removida quando o segmento estiver em perfeitas condições de trafegabilidade.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b> Emulsão asfáltica RL-1C</div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro cúbico de camada acabada e atestado pela fiscalização.</div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</div>	





SERVIÇO:









## REPARO DE GUARDA-CORPO METÁLICO

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b><p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a recuperação dos guarda-corpos metálicos das obras de arte, danificadas por acidentes ou depreciação, restabelecer as condições de segurança e manter o aspecto estético da obra.</p></div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b><p>01 Servente 02 Pedreiros 02 Pintores</p></div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b><p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento de materiais e equipamentos, assim como o transporte.</p></div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b><p>Máquina de solda elétrica</p></div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ Retirar as partes danificadas;</li><li>■ Preparar a superfície para reposição de novo guarda-corpo;</li><li>■ Proceder à limpeza e remoção dos materiais;</li><li>■ Remover a sinalização.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b><p>Eletrodo Ferro chato 2"x1/2" Lixa Ferro Tinta esmalte fosca Tinta de fundo proteção zarcão</p></div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b><p>Os serviços serão medidos por metro linear de superfície de guarda-corpo reparado e atestado pela fiscalização.</p></div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b><p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p></div>	

**SERVIÇOS:**









# **GUIA DE CONCRETO FCK 20 MPA (MEIO FIO)**

## **SARJETA DE CONCRETO FCK 20 MPA**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m³
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b> Tratam-se da execução de guias (meio-fio) sarjetas e sarjetões, destinados a coletar e conduzir as águas superficiais da faixa de rolamento, a serem implantados nos locais indicados pela fiscalização do DER-SP.</div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 01 Carpinteiro 01 Pedreiro concreto 10 Serventes</div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b> Os serviços de guia e sarjeta de concreto consistem na implantação ou reconstrução de guias (meio-fio), sarjetas, sarjetões, de qualquer tipo ou seção de vazão, com a finalidade de evitar a ocorrência de erosão ou infiltração.</div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b> Equipamentos necessários para execução da boa técnica.</div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>As guias (meios-fios) serão executadas previamente em peças de 1m de comprimento e deverão ser rigorosamente alinhados de acordo com sua especificação técnica e assentados sobre berço de concreto. Seu comprimento deve ser reduzido para a execução de segmentos em curva.</li><li>Para o assentamento dos meios-fios, sarjetas e sarjetões, o terreno de fundação deve estar com sua superfície devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se liso e isento de partículas soltas ou sulcadas e, não deve apresentar substâncias orgânicas. Devem estar, também, sem quaisquer de infiltrações d'água ou umidade excessiva.</li><li>Além desta fixação, deverão ser construídas "bolas" de concreto em cada uma das juntas, abrangendo praticamente toda a altura da guia. As sarjetas deverão ser moldadas "in loco", com juntas de 1 cm de largura a cada 3 m. Estas juntas deverão ser preenchidas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. A colocação do meio-fio deve preceder à execução da sarjeta adjacente.</li><li>A colocação do meio-fio deverá proceder à execução da sarjeta adjacente. Estes dispositivos deverão estar concluídos antes da execução do revestimento betuminoso. Não é permitida a execução dos serviços durante dias de chuva.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b> Concreto Fck &gt;= 20 Mpa</div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro cúbico de concreto efetivamente aplicado e acabado.</div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b> As quantidades medidas da forma descrita serão pagas aos preços unitários contratuais correspondentes, e esse pagamento será considerado bastante e suficiente para todo o material, mão de obra equipamentos e outros recursos utilizados pela empresa contratada.</div>	

**SERVIÇO:**

# **ESCAVAÇÃO MANUAL DE 1ª/2ª CATEGORIA**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>3</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a escavação manual de material de 1ª e 2ª categoria para a implantação ou recuperação de dispositivos de drenagem.</p>	 <b>MÃO DE OBRA</b> <p>03 Serventes</p>	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Caminhão basculante Retroescavadeira</p>	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> <p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem na escavação de materiais de 1ª e 2ª categoria, carga, transporte independente da distância, descarga e espalhamento do material no local indicado pela fiscalização.</p>	 <b>MATERIAIS</b> <p>Materiais necessários para execução da boa técnica</p>	
	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>Os serviços serão medidos por metro cúbico de camada acabada e atestado pela fiscalização.</p>	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>▪ Realizar a escavação, carga e transporte até local definido pela fiscalização;</li><li>▪ Proceder à limpeza do local;</li><li>▪ A sinalização só deverá ser removida quando todos os serviços de recuperação ou implantação do dispositivo de drenagem no segmento de intervenção forem finalizados.</li></ul>	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p>	

**SERVIÇO:**
**ESCAV. FUNDAÇÃO, BUEIRO OU DRENO S/ EXPL. ATÉ 2M**
**PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A**
**UNIDADE: m³**

**DEFINIÇÃO**

Essa seção visa definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição dos serviços de escavações para a implantação dos dispositivos de drenagem, sob a jurisdição do DER-SP.


**DESCRIÇÃO E USO**

Os serviços consistem na execução de escavação de valas para implantação dos dispositivos de drenagem. Esta escavação pode ser manual ou com equipamento adequado de acordo com a necessidade após avaliação técnica.


**MÉTODO DE TRABALHO**

- O serviço de escavação para fundações, bueiros ou drenos será procedido, sempre que for necessário, pelos serviços de limpeza do terreno e destocamento. A Empresa Contratada deverá informar à fiscalização, com antecedência suficiente, o início das etapas de construção, de modo a permitir a realização das anotações necessárias à medição dos serviços executados. A locação das cavas ou valas será executada pela Empresa Contratada e verificada pela fiscalização.
- Escavação em Rocha ou Alteração de Rocha.
- As cavas para fundações, executadas em rocha ou em alteração de rocha deverão ser limpas de todo material solto e trabalhadas de modo a serem obtidas superfícies de apoio em nível.
- Escavação em Solo.
- A escavação das cavas para fundações, executadas em solo, deverá ser interrompida antes de ser alcançada a cota de projeto e só será concluída quando for imediata a concretagem.
- Modificação das Condições de Projeto.
- Quando o material encontrado na cota de fundação não for o previsto no relatório de sondagem, o serviço será paralisado para que seja consultado o autor do projeto.
- Escavação para Cravação de Estacas.
- Quando a escavação for executada com o propósito de nivelar terreno no qual serão cravadas estacas, a cota da escavação deverá ser fixada, de modo a evitar operações de reaterro após a cravação. Concluída a escavação, os materiais soltos, ou deslocados pela movimentação do bate-estacas, deverão ser removidos, de modo que se obtenha uma superfície firme e uniforme para a execução dos blocos de amarração das estacas.
- Escavação para Bueiros.
- As valas, para implantação de bueiros, serão um metro mais largo que o diâmetro externo dos tubos, de modo a permitir rejuntamento perfeito dos tubos e apeloamento de solo junto ao bueiro.
- Quando surgirem, no fundo da vala, manchas de materiais que não ofereçam suporte ao bueiro, os materiais dessas manchas serão removidos e as cavas resultantes serão preenchidas com solo escolhido, apiloado em camada de cerca de quinze centímetros.
- Quando a vala for executada em rocha, ou alteração de rocha, ou solo com matacões, a escavação deverá ser aprofundada até trinta centímetros além da cota prevista, de modo a permitir, com o reaterro, melhor distribuição das pressões sobre os tubos.
- O apeloamento de solo ao lado dos tubos será executado em camadas de, no máximo, quinze centímetros de espessura, até alcançar a cota superior externa dos tubos.
- Escavação para Drenos.
- Na implantação de dreno junto ao bordo da plataforma, o material proveniente da escavação da vala deverá ser removido, antes do recebimento do serviço de escavação. Com anuência da fiscalização, uma parte desse material poderá permanecer no local, para aproveitamento, após a construção do dreno, no enchimento de espaço vazio remanescente na vala desde que o material não removido fique confinado por tabique de madeira, distante de, no mínimo, um metro do bordo da vala.
- Escoramento de Cavas ou Valas.
- As cavas ou valas serão escoradas, quando esse serviço for autorizado, no projeto ou em instrução da fiscalização, ou quando, a critério da Empresa Contratada, houver risco para as pessoas que trabalham na escavação. O escoramento será executado com tábuas de pinho de uma polegada de espessura, apoiadas em estroncas de madeira roliça ou serrada.
- Uso de Explosivos.
- O uso de explosivos dependerá sempre de proposta da Empresa Contratada e de autorização da fiscalização.
- Enscadeiras.
- Quando houver previsão no projeto, ou for determinado pela fiscalização, serão construídas ensacadeiras, simples ou duplas, com pranchas de peroba de duas ou três polegadas de espessura, apoiadas em quadros, de conformidade com as indicações a seguir:

- a) para alturas de água, fora da ensecadeira, de até 3,50 metros - pranchas de duas polegadas de espessura;
- b) para alturas de água, fora da ensecadeira, maiores que 3,50 metros e até 6,00 metros pranchas de três polegadas de espessura; quando for exigido pela fiscalização, a Empresa Contratada deverá apresentar projeto para execução das ensecadeiras. As ensecadeiras terão as dimensões necessárias para permitir a escavação, a construção das formas, a inspeção das formas e o esgotamento da cava pela parte externa das formas. A cota inferior das ensecadeiras será, no mínimo, cinquenta centímetros menores que a cota que será iniciada a concretagem.
- O espaço compreendido entre as paredes das ensecadeiras duplas, de pranchas de duas ou três polegadas de espessura, deverá ser totalmente preenchido com argila apiloada. Quando for impraticável o esgotamento da cava, poderá a fiscalização determinar a execução de selo de concreto com as dimensões que forem necessárias para evitar a infiltração e o seguimento. Sempre que possível, o peso das ensecadeiras deverá ser transferido para o selo.
- O esgotamento contínuo deverá ser executado de modo a não retirar porções de concreto ou de seus componentes, e não deverá ser iniciado antes que o concreto do selo tenha condições de resistir à subpressão hidrostática. Os serviços deverão ser executados de modo a impedir que o concreto fresco entre em contato com a água. A remoção das ensecadeiras dependerá de autorização da fiscalização e será executada de modo que não prejudique as peças concretadas. Nenhuma madeira poderá ser deixada na ensecadeira, acima da cota das fundações.
- Esgotamento Contínuo.
- Quando praticável, em vez de determinar a execução de ensecadeiras, a fiscalização determinará a concretagem apenas com esgotamento contínuo.
- Proteção de Canais.
- A Empresa Contratada não poderá executar escavações em redor de ensecadeiras, escoramentos, tubulões ou estacas, nem tomar providências que alterem o curso das águas junto às obras, sem prévia autorização da fiscalização. As escavações, autorizadas e executadas, deverão ser reaterradas de modo a restabelecer a superfície anterior existente no canal. Todo material depositado junto a curso de água, proveniente de escavação ou de enchimento de ensecadeiras, deverá ser removido.
- Proteção do Meio Ambiente.
- Na escavação para fundações, bueiros ou drenos deverão ser observadas as recomendações a seguir descritas para proteção do meio ambiente.
- a) Todo material excedente de escavação ou sobras, deverá ser removido das proximidades dos dispositivos de modo a não provocar o seu entupimento, cuidando ainda, que este material

não seja conduzido para os cursos d'água de modo a não causar seu assoreamento;

- b) Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação das obras deverão ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais através de replantio da vegetação local ou grama;
- c) Nas áreas de bota-fora ou empréstimos necessários à realização das valas de saída que se instalam nas vertentes, deverão ser evitados os lançamentos de materiais de escavação que possam afetar o sistema de drenagem superficial



#### **MÃO DE OBRA**

01 Encarregado

10 Serventes



#### **EQUIPAMENTOS**

Caminhão basculante



#### **MATERIAIS**

Materiais necessários para execução da boa técnica.



#### **MEDIÇÃO**

- Escavação
  - Os serviços de escavação, executados e recebidos, serão medidos em metros cúbicos, tomando-se o cuidado de realizar as anotações de campo, de modo a indicar, com clareza, os volumes de escavação correspondentes a cada um dos preços unitários previstos.
- As operações de escavação, transporte e apeloamento, executadas para enchimento dos vazios remanescentes à construção das fundações, bueiros ou drenos estão incluídas nos preços unitários das escavações previstas nesta Seção.
- Na escavação para implantação de bueiros em vala rasa, pode acontecer que o volume de solo escavado na vala seja menor que o volume de solo apiloado junto aos tubos. Nesse caso, será considerado, como volume de escavação, para fins de pagamento, o produto de um metro, pelo diâmetro externo dos tubos, pelo comprimento do bueiro, acrescido do volume escavado para embutimento da base do bueiro.
- O processo de cálculo acima descrito considera o apeloamento de solo em toda a



extensão do bueiro, na largura de meio metro em cada um dos lados e até a geratriz externa superior dos tubos. Serão computados na medição, os volumes escavados além da cota prevista e reaterrados, por determinação da fiscalização, para remoção de manchas de solos de baixa capacidade de suporte.

- Ensecadeiras.
- As paredes de ensecadeiras, de cada uma das espessuras de pranchas, desde que tenham sido executadas e recebidas, serão medidas em metros quadrados de superfície desenvolvida e limitada, na parte de baixo, pela extremidade das pranchas e, na parte de cima, por um plano horizontal situado meio metro acima da superfície da água.
- Escoramento de Cavas.
- O escoramento de cava, quando executado e recebido, será medido em metros quadrados de superfície coberta pelas tábuas utilizadas na sua execução.
- Argila para Enchimento de Paredes Duplas de Ensecadeiras.
- O fornecimento e apeloamento de argila, para enchimento de paredes duplas de ensacadeira, quando executado e recebido, será medido em metros cúbicos de enchimento acabado.
- Esgotamento Contínuo de Água.
- O esgotamento contínuo, quando executado e recebido, será medido uma única vez, em metros cúbicos de volume ocupado pela água do início da operação.











## PAGAMENTO

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.











SERVIÇO:




## ACRESC. P/ ESCAVAÇÃO 1,5M PROF., ALÉM 2M

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m³
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b><p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a escavação mecânica de material de 1ª e 2ª categoria com profundidade superior a 2m, sendo este serviço destinado para a implantação ou recuperação de dispositivos de drenagem.</p></div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b><p>01 Encarregado 10 Serventes</p></div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b><p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem na escavação de materiais de 1ª e 2ª categoria.</p></div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b><p>Equipamentos necessários para execução da boa técnica</p></div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ Realizar a escavação, carga e transporte até local definido pela fiscalização;</li><li>■ Proceder à limpeza do local;</li><li>■ A sinalização só deverá ser removida quando todos os serviços de recuperação ou implantação do dispositivo de drenagem no segmento de intervenção forem finalizados.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b><p>Materiais necessários para execução da boa técnica</p></div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b><p>Os serviços serão medidos por metro cúbico de camada acabada e atestado pela fiscalização.</p></div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b><p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p></div>	

**SERVIÇO:**
**ESCAV. FUNDAÇÃO, BUEIRO OU DRENO C/ EXPL. ATÉ 2M**









PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>3</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a remoção de material com emprego de explosivos para a implantação ou recuperação de bueiros e drenos com profundidade máxima contemplada de 2m.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Cabo de fogo 01 Encarregado 10 Serventes	
		 <b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão basculante Compressor de ar Perfuratriz
		 <b>MATERIAIS</b> Cordel detonante Esp. Simples Gelatina 40%
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem em fornecimento dos explosivos, assim como documentação e transporte, desmonte do material pétreo, escavação, carga, transporte independente da distância, descarga e espalhamento do material no local indicado pela fiscalização,	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro cúbico de camada acabada e atestado pela fiscalização.	
		 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Deverá ser realizado mapa de risco com análise de um raio de segurança, identificando interferências que porventura possam ser impactadas pela operação. Todos os proprietários das interferências devem ser comunicados previamente das atividades de modo que estes possam tomar medidas de proteção;</li> <li>O tipo de explosivo dependerá sempre de proposta da empresa Contratada e de autorização da fiscalização;</li> <li>A executante deverá tomar todas as medidas legais de licenças e autorizações para a aquisição, transporte e manipulação dos explosivos;</li> <li>Durante a execução do plano de fogo a área deverá ser totalmente isolada, sendo interrompido o tráfego caso este esteja dentro do raio de segurança por meio de "pare e siga" conforme Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>Após a operação e confirmação de detonação total das cargas por profissional habilitado, deverá se realizar a carga do material rochoso.</li> <li>Realizar a escavação, carga e transporte até local definido pela fiscalização;</li> <li>Proceder à limpeza do local;</li> <li>A sinalização só deverá ser removida quando todos os serviços de recuperação ou implantação do dispositivo de drenagem no segmento de intervenção forem finalizados.</li> </ul>
	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	

**SERVIÇO:**
**ACRESC. ESCAV. ENSEC. EXPL.C/1,5M PROF., ALÉM 3M**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>3</sup>
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o acréscimo de profundidade de escavação com profundidade superior a 3m, dentro de ensecadeira com o emprego de explosivo.</div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 10 Serventes</div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem na escavação de materiais com profundidade superior a 3m.</div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão basculante Retroescavadeira / Carregadeira</div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ Realizar a escavação;</li><li>■ Proceder à limpeza do local;</li><li>■ A sinalização só deverá ser removida quando todos os serviços no segmento de intervenção forem finalizados.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b> Materiais necessários para execução da boa técnica</div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro cúbico de camada acabada e atestado pela fiscalização.</div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</div>	

**SERVIÇO:**

# COMPACTAÇÃO MANUAL, REATERRO SOLO LOCAL

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>3</sup>
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b> Método de estabilização do solo que consiste na movimentação de terra a fim de promover a densificação do solo por meio de processos mecânicos, geralmente utilizando compactadores ou soquetes ponto final.</div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b> Compactador de placa vibratória manual</div>	
	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b> Materiais necessários para execução da boa técnica</div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b> Após a conclusão das fundações, bueiros e drenos, faz-se necessária a recomposição dos aterros de solo em conformidade com as normas e detalhes de execução contidos nos projetos ou em instruções da fiscalização.</div>	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro cúbico de material efetivamente aplicado e atestado pela fiscalização.</div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b> De acordo com a programação da fiscalização do DER-SP.</div>	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b> No preço unitário está incluso todas as operações de compactação, mão de obra com encargos sociais, ferramentas e equipamentos necessários para a completa execução do serviço, exceto fornecimento e transporte do solo importado</div>	
<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 05 Serventes</div>		



## SERVIÇOS:

# FORMA PLANA PARA CONCRETO COMUM E APARENTE FORMA CURVA PARA CONCRETO COMUM E APARENTE

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A

UNIDADE: m<sup>2</sup>



### DEFINIÇÃO

Consistem em estruturas que são responsáveis por dar forma à estrutura de concreto e sustentá-la até que ganhe resistência, a fim de assegurar que a geometria dos elementos estejam conforme o estabelecido no projeto.



### MÃO DE OBRA

1 Encarregado  
1 Carpinteiro  
1 Serventes



### DESCRIÇÃO E USO

Os serviços aos quais se refere a presente seção consistem no dimensionamento, no fornecimento de todas as operações necessárias à construção de formas para moldagem de concreto simples, ou armado, ou protendido, excluindo-se cimbramento, e em conformidade com as normas e detalhes de execução, contidos no projeto, especificação técnica ou instruções da fiscalização e, prioritariamente de conformidade com as Normas Brasileiras pertinentes e vigentes.



### MATERIAIS

Aço CA-50  
Pregos  
Chapa compensada resinada  
Ponteira pinho  
Tábua pinho  
Líquido desmoldante



### MÉTODO DE TRABALHO

- As formas devem ser executadas com rigor, obedecendo às dimensões indicadas, devem estar perfeitamente alinhadas, niveladas e apuradas. A tolerância dimensional deve obedecer ao definido no item 9.2.4 da NBR 14931, para os diversos elementos estruturais.
- Não são aceitas formas com incorreções ou desvios métricos que superem os índices de tolerância.
- As formas devem ter solidez garantida, e suas emendas devem ser estanques para impedir fuga de nata. A existência de furos exige cuidados especiais relativos à estanqueidade e desforma.
- O reaproveitamento de formas pode ser autorizado, a critério da fiscalização, quando constatada a inexistência de danos: fraturas ou empenamentos.
- As formas, quando tratadas para proporcionar texturas de superfície, devem atender à manutenção das tolerâncias métricas do contexto geométrico da estrutura.
- Para concreto aparente recomenda-se o uso de compensado plastificado ou chapas metálicas.
- Quando agentes destinados a facilitar a desmoldagem forem necessários, devem ser aplicados exclusivamente na forma antes da colocação da armadura e de maneira a não prejudicar a superfície do concreto.
- A junção de painéis deve garantir a continuidade da superfície sem ocorrência de ressalto.
- A utilização de chapas galvanizadas tem como pré-requisito o emprego de chapas lisas e sem ondulações.
- O solo não constitui substrato passível de ser considerado como forma.



### MEDIÇÃO

A medição dos serviços executados e recebidos será realizada em metros quadrados de formas de cada um dos tipos de formas. São previstos os seguintes tipos de formas:

- a) formas para concretos armados, comuns;
- b) formas curva para concreto armado comum; não será medido, para fins de pagamento, o escoramento de formas executado para construção de:
  - 1) muros de testa de galerias de seção retangular ou em abóbada;
  - 2) muros de testa, de ala e de caixas de coleta de água, dos bueiros de tubos de concreto.

O escoramento de formas, executado e recebido, será medido, para fins de pagamento, no caso de muros de ala das galerias, passagens para gado e carroça e passagens para veículos. Em cada muro, o escoramento de formas será medido em apenas um dos lados. As áreas de formas e de escoramento de formas serão calculadas com base nas dimensões de projeto das partes concretadas.

Quando forem empregadas formas deslizantes, será computada, para efeito de medição, a superfície total sobre o qual a forma deslizou, ou seja, a superfície total das formas não deslizantes que seriam necessárias à execução da obra. Quando, com o consentimento da fiscalização, forem pré-moldadas partes que seriam moldadas "in-loco", será computada, para efeito de medição, a superfície total das formas que seriam necessárias se a moldagem tivesse sido realizada "in-loco".

**EQUIPAMENTOS**

Caminhão carroceria de madeira

**PAGAMENTO**








As quantidades medidas da forma descrita serão pagas aos preços unitários contratuais correspondentes, e esse pagamento será considerado bastante e suficiente para todo o material, mão de obra equipamentos e outros recursos utilizados pela empresa contratada.

**SERVIÇO:****BARRA DE AÇO CA-25**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: kg
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b><p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o fornecimento e aplicação de barra de aço com característica de resistência ao escoamento de 250 Mpa, empregada principalmente em dispositivo de drenagem.</p></div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b><p>01 Encarregado 04 Serventes 06 Armadores</p></div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b><p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, carga, transporte, descarga dos materiais, corte, dobramento, colocação e travamento das barras nos dispositivos recuperados ou confeccionados.</p></div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b><p>Caminhão carroceria de madeira</p></div>	
	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b><p>Aço CA-25 Arame recozido</p></div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><p>O material deve ser fornecido e descarregado em área segura e devidamente sinalizada para seu armazenamento até seu uso.</p></div>	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b><p>Os serviços serão medidos por peso em quilograma de material fornecido e aplicado no dispositivo recuperado ou confeccionado pela executante e atestado pela fiscalização.</p></div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b><p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p></div>	

**SERVIÇO:**

# **BARRA DE AÇO CA-50**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: kg
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o fornecimento e aplicação de barra de aço com característica de resistência ao escoamento de 500 Mpa, empregada principalmente em dispositivo de drenagem.	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão carroceria de madeira	
	 <b>MATERIAIS</b> Aço CA-50 Arame recozido	
	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por peso em quilograma de material fornecido e aplicado no dispositivo recuperado ou confeccionado pela executante e atestado pela fiscalização.	
 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 01 Armador 01 Servente	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> O material deve ser fornecido e descarregado em área segura e devidamente sinalizada para seu armazenamento até seu uso.		










**SERVIÇO:**

## **BARRA DE AÇO CA-60**









PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: kg
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b><p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o fornecimento e aplicação de barra de aço com característica de resistência ao escoamento de 600 Mpa, empregada principalmente em dispositivo de drenagem.</p></div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b><p>01 Encarregado 01 Servente 02 Armadores</p></div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b><p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, carga, transporte, descarga dos materiais, corte, dobramento, colocação e travamento das barras nos dispositivos recuperados ou confeccionados.</p></div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b><p>Caminhão carroceria de madeira</p></div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><p>O material deve ser fornecido e descarregado em área segura e devidamente sinalizada para seu armazenamento até seu uso.</p></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b><p>Aço CA-60 Arame recozido</p></div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b><p>Os serviços serão medidos por peso em quilograma de material fornecido e aplicado no dispositivo recuperado ou confeccionado pela executante e atestado pela fiscalização.</p></div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b><p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p></div>	



**SERVIÇO:**
**CONCRETO FCK 10, 15, 18 E 20 MPA E CONCRETO CICLÓPICO**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 8 m³		UNIDADE: m³
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b> O concreto é um material composto por uma mistura de cimento, agregados miúdos (areia) e ou agregados graúdos (pedras), água e aditivos ou adições quando necessário, lançados nas formas previamente preparadas e escavadas, seguindo as dimensões previstas em projeto.</div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão Betoneira Pá carregadeira Usina de concreto Vibrador de Imersão</div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b> Os serviços aos quais se refere a presente seção consistem no fornecimento, carga, transporte e descarga de materiais, e na execução, com mão-de-obra e equipamentos adequados, de todas as operações necessárias à moldagem, em obras para qualquer fim, em concreto de cimento Portland, de um ou mais tipos especificados. Consideram-se integrantes dos serviços, entre outros, as operações de limpeza da obra e de fabricação, transporte, colocação, adensamento, cura, proteção e controle de qualidade do concreto. Quando se fizer necessário, o material deverá ser ensaiado e fornecido o relatório de ensaio.</div>	<div><div></div><div><b>MEDIÇÃO</b> A medição será realizada em metros cúbicos de concreto executado, acabado e recebido, de cada um dos tipos previstos nesta seção, sem bicheira e com resistência adequada. Os volumes serão calculados a partir das medidas indicadas no projeto e nas alterações do projeto, autorizadas ou determinadas pela fiscalização. Não serão computados em medição volumes de concreto aplicados em ensecadeiras e construções auxiliares, tubulões, estacas e cercas, para os quais, em Seções próprias, foram previstas outras formas de pagamento.  Não serão descontados espaços do volume de concreto, os volumes das armaduras, dos barbaças para drenagem de aterro adjacente, dos tubos de 2" para drenagem do tabuleiro, das cabeças das estacas engastadas nas sapatas, e dos pré-moldados de argamassa, com diâmetro até trinta centímetros, inseridos e retirados, para formação dos orifícios de drenagem, dos espaços vazios encerrados na estrutura.</div></div>	
<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 01 Carpinteiro 01 Servente</div>		
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b> Os serviços serão executados conforme diretrizes do órgão, de acordo com as premissas de projeto, atendendo as especificações técnicas vigente, ou na falta deste deverá atender a normas nacionais ou ainda, na falta deste atender as normas internacionais, pertinentes e vigente na data da execução.  As aplicações dos concretos serão de acordo com as indicações de projeto, quando não o que tiver melhor desempenho. O bombeamento do concreto será necessário sempre que houver alturas maiores que 3 metros e não disponibilizar de guinchos e elevadores ou ainda as quantidades impossibilitarem o lançamento.  As britas e a areia somente serão aceitas após a apresentação da licença ambiental de exploração das ocorrências, e deve ser evitada a disposição de refugo de materiais na faixa de domínio e nas áreas lindéiras onde possam causar prejuízo ambiental.</div>	<div><div></div><div><b>MATERIAIS</b> Areia lavada Cimento Portland Pedra Britada Plastiment VZ Água</div></div>	
	<div><div></div><div><b>PAGAMENTO</b> Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</div></div>	

**SERVIÇO:****BOMBEAMENTO P/ CONCRETO QUALQUER RESIST.**









PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m³
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b><p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o transporte vertical do concreto de qualquer resistência, sendo este recurso empregado quando se há a necessidade de se deslocar o concreto para alturas superiores a 3m.</p></div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b><p>01 Operador</p></div>	
	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b><p>Bomba injetora concreto 35m³/h Caminhão carroceria de madeira</p></div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b><p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, transporte, descarga e montagem dos materiais e equipamentos, assim como a operação de bombeamento do concreto.</p></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b><p>Plastiment VZ Cimento Portland SC</p></div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ Realizar a montagem da estrutura de bombeamento do concreto;</li><li>■ Realizar a operação de bombeamento do concreto;</li><li>■ As aplicações dos concretos serão de acordo com as indicações de projeto, quando não o que tiver melhor desempenho. O bombeamento do concreto será necessário sempre que houver alturas maiores que 3 metros e não disponibilizar de guinchos e elevadores ou ainda as quantidades impossibilitarem o lançamento;</li><li>■ Proceder à limpeza do local e desmonte da estrutura;</li><li>■ A sinalização só deverá ser removida quando todos os serviços de recuperação ou implantação do dispositivo de drenagem no segmento de intervenção forem finalizados.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b><p>Os serviços serão medidos por metro cúbico lançado e atestado pela fiscalização</p></div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b><p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p></div>	

**SERVIÇO:**

# ENROCAMENTO PEDRA ARRUMADA




PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>3</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a execução de dispositivo amortecedor composto por pedras colocadas manualmente, destinado à proteção de taludes e canais, contra efeitos erosivos ou solapamentos, causados pelos fluxos d'água.</p>	 <b>MÃO DE OBRA</b> <p>01 Encarregado 09 Serventes 01 Pedreiro</p>	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Caminhão basculante Pá carregadeira</p>	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> <p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento da Pedra Marroada, transporte, perdas e execução, serviços de regularização e preparo da superfície de aplicação dos materiais que se fizerem necessários para a realização do serviço.</p>	 <b>MATERIAIS</b> <p>Pedra Marroada Areia lavada</p>	
	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>Os serviços serão medidos por metro cúbico de camada acabada e atestado pela fiscalização.</p>	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ Realizar a limpeza do terreno e obedecer a geometria do talude prevista em projeto;</li><li>■ Regularizar a base e talude de maneira que se obtenha uma superfície suficientemente plana para a implantação do enrocamento;</li><li>■ Colocar manualmente as pedras alternando-se os seus diâmetros, de modo que se obtenha o apoio das pedras maiores pelas menores, assegurando um conjunto estável, livre de grandes vazios ou engaiolamentos.</li><li>■ Garantir uniformidade na superfície visível, não permitindo depressões ou saliências discrepantes;</li><li>■ Ao término dos serviços recolher a sinalização.</li></ul>	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p>	

**SERVIÇO:****ENROCAMENTO PEDRA ARRUMADA E REJUNTADA**









PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>3</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a execução de dispositivo amortecedor composto por pedras colocadas manualmente e posteriormente rejuntadas, destinado à proteção de taludes e canais, contra efeitos erosivos ou solapamentos, causados pelos fluxos d'água.</p>	 <b>MÃO DE OBRA</b> <p>01 Encarregado 09 Serventes 01 Pedreiro</p>	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> <p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento da Pedra Marroada e argamassa para assentamento, transporte, perdas e execução, serviços de regularização e preparo da superfície de aplicação dos materiais que se fizerem necessários para a realização do serviço.</p>	 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Caminhão basculante Pá carregadeira Betoneira elétrica</p>	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ Realizar a limpeza do terreno e obedecer a geometria do talude prevista em projeto;</li><li>■ Regularizar a base e talude de maneira que se obtenha uma superfície suficientemente plana para a implantação do enrocamento;</li><li>■ Colocar manualmente as pedras alternando-se os seus diâmetros, de modo que se obtenha o apoio das pedras maiores pelas menores, assegurando um conjunto estável, livre de grandes vazios ou engaiolamentos.</li><li>■ Na sequência, as juntas entre as pedras da superfície visível do enrocamento devem ser limpas, molhadas até a saturação e preenchidas com argamassa, salvo determinação da fiscalização ou projetista da criação de pequenas extensões de junta (cerca de 10 cm) que não deverão ser rejuntadas com o objetivo de funcionarem como barbacãs;</li><li>■ Ao término dos serviços recolher a sinalização.</li></ul>	 <b>MATERIAIS</b> <p>Areia lavada Cimento Portland SC Pedra Marroada</p>	
	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>Os serviços serão medidos por metro cúbico de camada acabada e atestado pela fiscalização.</p>	
	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p>	

**SERVIÇO:**

# ENROCAMENTO PEDRA JOGADA







PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>3</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a execução de dispositivo amortecedor composto por pedras lançadas por maquinário, destinado à proteção de taludes e canais, contra efeitos erosivos ou solapamentos, causados pelos fluxos d'água.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 01 Servente 09 Pedreiros	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão basculante Pá carregadeira	
	 <b>MATERIAIS</b> Pedra Marroada	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento da Pedra Marroada, transporte, perdas e execução, serviços de regularização e preparo da superfície de aplicação dos materiais que se fizerem necessários para a realização do serviço.	 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>■ Realizar a limpeza do terreno e obedecer a geometria do talude prevista em projeto;</li> <li>■ Regularizar a base e talude de maneira que se obtenha uma superfície suficientemente plana para a implantação do enrocamento;</li> <li>■ Lançar com auxílio de maquinário as pedras, assegurando um conjunto estável, livre de grandes vazios ou engaiolamentos.</li> <li>■ Garantir uniformidade na superfície visível, não permitindo depressões ou saliências discrepantes;</li> <li>■ Ao término dos serviços recolher a sinalização.</li> </ul>	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro cúbico de camada acabada e atestado pela fiscalização.
	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	

**SERVIÇO:****TUBO CONCRETO INDEPENDENTE DO DIÂMETRO, PA-1 A PA-4 - FORNEC.**









PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o fornecimento de tubos de concreto armado de diâmetros variados, destinados a implantação ou recuperação de linhas condutoras de águas pluviais, sendo a resistências a fissuração e ruptura mínimas destes tubos normatizada e classificada pela série PA, indo do número 1 ao 4, indicando da menor resistência a maior. Norma de referência ABNT NBR 8890:2020.</p>	 <b>MÃO DE OBRA</b> <p>Pessoal necessário para execução da boa técnica.</p>	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Equipamentos necessários para execução da boa técnica.</p>	
	 <b>MATERIAIS</b> <p>Tubo de concreto</p>	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> <p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, carga, transporte e descarga do tubo no local de aplicação.</p>	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>Os serviços serão medidos por metro linear de tudo de concreto fornecido e atestado pela fiscalização.</p>	
	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p>	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <p>O material deve ser fornecido e descarregado em área segura e devidamente sinalizada para seu armazenamento até seu uso.</p>		



**SERVIÇO:**
**TUBO CONCRETO INDEPENDENTE DO DIÂMETRO - ASSENT.**









PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o assentamento de tubos de concreto armado de diâmetros variados, destinados a implantação ou recuperação de linhas condutoras de águas pluviais.	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão carroceira de madeira Guindaste hidráulico 20T	
	 <b>MATERIAIS</b> Areia lavada Cimento Portland SC Pedra Britada	
	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro linear de tudo de concreto assentado e atestado pela fiscalização.	
 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 08 Serventes 01 Pedreiro	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	
	 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>Executar lastro com pedra britada;</li> <li>Assentar os tubos sobre estrutura de lastro previamente realizada;</li> <li>Rejuntar as emendas entre os tubos;</li> <li>A sinalização só deverá ser removida quando todos os serviços de recuperação ou implantação do dispositivo de drenagem no segmento de intervenção forem finalizados.</li> </ul>	

**SERVIÇO:****GABIÃO TIPO CAIXA, ZINCO-ALUMINIO, NBR 8964, ALTURA 100CM**



PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>3</sup>
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b><p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a execução de elementos prismáticos retangulares (caixas) em dimensão definida, confeccionados com malha hexagonal de dupla torção produzida com arames de aço de baixo teor de carbono, revestidos com a liga Zinco (Zn)/Alumínio (Al), sendo preenchidas tais caixas com pedra de mão ou brita, cujo diâmetro deve estar entre uma vez e meia a duas vezes e meia a máxima abertura da malha.</p><p>Estes dispositivos tem como objetivo a contenções em geral e proteções de encostas e taludes, sendo que a liga Zn/Al aplicada, garantem maior aderência à alma do aço, tornando o elemento mais eficaz contra a corrosão em ambientes mais agressivos.</p></div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b><p>01 Encarregado 06 Serventes</p></div>	
	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b><p>Escavadeira hidráulica</p></div>	
	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b><p>Pedra rachão Tela Galv. Gab 1,00m</p></div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b><p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento e transporte dos materiais, montagem, perdas de materiais e preenchimento de agregados.</p></div>	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b><p>Os serviços serão medidos por metro cúbico de camada acabada e atestado pela fiscalização.</p></div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ Após a locação da obra, a contratada deve executar os serviços de limpeza e regularização da base dos gabiões;</li><li>■ Realizadas as escavações conforme geometria indicada em projeto, devem ser colocados os gabaritos de sarrafo na face do parâmetro externo da estrutura;</li><li>■ Os gabiões vazios devem ser assentados, sempre amarrando entre si pelas quinas e, mantendo as tampas abertas, sendo na sequência iniciada a colocação das pedras manualmente;</li><li>■ Estando os gabiões preenchidos, fecham-se as tampas, amarrando todas as quinas, com costura;</li><li>■ Concluído o assentamento da primeira camada de caixas, removem-se os gabaritos, que devem ser novamente alinhados e apurados de acordo com o projeto. Deve-se proceder o levantamento da segunda camada de gabiões da mesma forma como já descrito para a primeira camada.</li><li>■ A sinalização só deverá ser removida quando todos os serviços de implantação do gabião forem finalizados.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b><p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p></div>	

**SERVIÇO:**

# CAMADA FILTRANTE PEDRA BRITADA









PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>3</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção consiste na execução de camada filtrante composta por várias camadas superpostas de pedra britada.  Estes dispositivos tem por objetivo preservar a integridade do corpo estradal.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 10 Serventes 05 Pedreiros	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Equipamentos necessários para a execução da boa técnica.	
	 <b>MATERIAIS</b> Pedra britada	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento e transporte dos materiais no local determinado pela fiscalização.	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro cúbico de camada acabada e atestado pela fiscalização	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> O preenchimento da camada deve ser no sentido de montante para jusante, com a pedra britada com uma camada de 10 cm de espessura.	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	

**SERVIÇO:****DRENOS LONGITUDINAIS RASOS E PROFUNDOS**









PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>3</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>Os serviços consistem na colocação de tubos aço galvanizado ou de PVC que podem ser utilizados em situações onde exista a necessidade de substituição e/ou instalação de drenos. O objetivo principal dos dispositivos é evitar acúmulo de líquidos no tabuleiro das obras de especiais, que pode danificar a estrutura.</p>	 <b>MÃO DE OBRA</b> <p>01 Encarregado 10 Serventes</p>	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Caminhão basculante Escavadeira hidráulica</p>	
	 <b>MATERIAIS</b> <p>Areia lavada Pedra britada 3 e 4 Manta geotêxtil</p>	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> <p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento e transporte dos materiais, montagem, perdas de materiais e preenchimento de agregados.</p>	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>Os serviços serão medidos por metro cúbico de camada acabada e atestado pela fiscalização</p>	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ Realizar a escavação para abertura do dreno respeitando a declividade.</li><li>■ Instalar a manta geotêxtil, preencher com brita, realizar do fechamento da manta geotêxtil e reaterrar com solo local;</li><li>■ Recolher as ferramentas e outros aspectos e retirar a sinalização.</li></ul>	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p>	

**SERVIÇO:**

# **CANALETA CONCRETO 40CM, 60CM E 80CM**








PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b><p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a execução de dispositivo de drenagem superficial do tipo meia cana pré-moldada com dimensões definidas.</p></div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b><p>01 Encarregado 03 Pedreiros 08 Serventes</p></div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b><p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento e transporte dos materiais, argamassa de assentamento e todas as operações para acabamento do serviço, estando excluído do preço unitário os serviços de escavação, compactação e reaterro apilado.</p></div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b><p>Caminhão guincho com lança telescópica</p></div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>Realizar a limpeza superficial do local;</li><li>Verificar as cotas de modo a garantir o escoamento no sentido desejado;</li><li>Montar gabarito e escavar o terreno para o assentamento dos dispositivos de drenagem;</li><li>Com auxílio de maquinário içar as peças pré-moldadas das canaletas e posicionar no devido local;</li><li>Preencher com argamassa os espaços vazios entre a canaleta e o solo, assim como aplicar argamassa entre as peças de modo a vedar o dispositivo;</li><li>Ao término dos serviços remover a sinalização.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b><p>Areia lavada Cimento Portland SC Canaleta</p></div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b><p>Os serviços serão medidos por metro linear de canaleta executada e atestada pela fiscalização.</p></div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b><p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p></div>	

**SERVIÇO:****TUBO PVC PERFURADO OU NÃO D=0,05M, D=0,10M E D=0,15M**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o fornecimento, perdas e instalação de tubo de PVC perfurado ou não com diâmetro definido. Sendo este um dos elementos utilizados para a confecção de drenos.</div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b> 03 Pedreiros 03 Serventes</div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, perdas, transporte e colocação do tubo.</div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b> Equipamentos necessários para execução da boa técnica</div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b> O material deve ser fornecido e descarregado em área segura e devidamente sinalizada para seu armazenamento até seu uso.</div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b> Cola de PVA Tubo perfurado de PVC</div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro linear de tudo de concreto assentado e atestado pela fiscalização.</div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</div>	



**SERVIÇO:**
**MANTA GEOTÊXTIL NÃO TECIDA, INDEPENDENTE DA RESISTÊNCIA**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>2</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o fornecimento e instalação de manta geotêxtil não tecida. Sendo este um dos elementos utilizados para a confecção de drenos.	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Equipamentos necessários para a execução da boa técnica.	
	 <b>MATERIAIS</b> Manta não tecida	
	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por peso em quilograma de material fornecido e aplicado no dispositivo recuperado ou confeccionado pela executante e atestado pela fiscalização.	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> O material deve ser fornecido e descarregado em área segura e devidamente sinalizada para seu armazenamento até seu uso.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 05 Serventes	
	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	



SERVIÇO:

## MANTA GEOTÊXTIL TECIDA









PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: kg
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o fornecimento e instalação de manta geotêxtil tecida. Sendo este elemento muito empregado no controle de erosões em margens de rios e encostas vegetadas.</p>	 <b>MÃO DE OBRA</b> <p>01 Encarregado 05 Serventes</p>	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Equipamentos necessários para execução da boa técnica.</p>	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> <p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, perdas, sobreposição, transporte e colocação da manta geotêxtil.</p>	 <b>MATERIAIS</b> <p>Manta geotêxtil tecida</p>	
	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>Os serviços serão medidos por peso em quilograma de material fornecido e aplicado no dispositivo recuperado ou confeccionado pela executante e atestado pela fiscalização.</p>	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <p>O material deve ser fornecido e descarregado em área segura e devidamente sinalizada para seu armazenamento até seu uso.</p>	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p>	

**SERVIÇOS:**









# ENCHIMENTO DE VALA COM AREIA LAVADA

# ENCHIMENTO DE VALA COM PEDRA BRITADA 3E4

# ENCHIMENTO DE VALA COM PEDRA RACHÃO









PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m³
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o fornecimento e enchimento de valas ou base para tubos, com material drenante, até as cotas previstas em projeto.</p>	 <b>MÃO DE OBRA</b> <p>01 Encarregado 10 Serventes</p>	
	 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> <p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento dos materiais, transporte até o local de aplicação, colocação e espalhamento.</p>	 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Motoniveladora Pá carregadeira</p>
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <p>O material deve ser fornecido e descarregado em área segura e devidamente sinalizada para seu armazenamento até seu uso.</p>		 <b>MATERIAIS</b> <p>Areia lavada Pedra britada Pedra rachão</p>
	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>Os serviços serão medidos por metro cúbico de camada acabada e atestado pela fiscalização.</p>	
	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p>	

**SERVIÇO:****TUBO AÇO CORRUGADO GALV. MET. NÃO DESTRUTIVO**








PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: kg
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b><p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o fornecimento e instalação de tubo de aço corrugado galvanizado de diâmetro definido em projeto, por meio de método não destrutivo.</p></div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b><p>01 Encarregado 10 Serventes 02 Montadores</p></div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b><p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento dos materiais, transporte até o local de aplicação, e colocação dos tubos de aço corrugado galvanizado por meio de método não destrutivo. Não estando incluso a escavação, carga e transporte dos materiais escavados para a instalação do tubo de aço.</p></div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b><p>Bomba drenante Caminhão carroceria madeira Compressor de ar Guindaste 20T Martelo rompedor</p></div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>▪ O material deve ser fornecido e descarregado em área segura e devidamente sinalizada para seu armazenamento até seu uso;</li><li>▪ O material deve atender as condições estabelecidas no item 3 da Especificação Técnica ET-DE-H00/017.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b><p>Túnel liner aço galvanizado</p></div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b><p>Os serviços serão medidos por peso em quilograma de material fornecido e aplicado no dispositivo recuperado ou confeccionado pela executante e atestado pela fiscalização.</p></div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b><p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p></div>	

**SERVIÇO:**

# TUBO AÇO CORRUGADO EPÓXI MET. NÃO DESTRUTIVO

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: kg
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o fornecimento e instalação de tubo de aço corrugado revestido com epóxi de diâmetro definido em projeto, por meio de método não destrutivo.</div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 10 Serventes 02 Montadores</div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento dos materiais, transporte até o local de aplicação, e colocação dos tubos de aço corrugado revestido com epóxi por meio de método não destrutivo. Não estando incluso a escavação, carga e transporte dos materiais escavados para a instalação do tubo de aço.</div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b> Bomba drenante Caminhão carroceria madeira Compressor de ar Guindaste 20T Martelo rompedor</div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>■ O material deve ser fornecido e descarregado em área segura e devidamente sinalizada para seu armazenamento até seu uso;</li><li>■ O material deve atender as condições estabelecidas no item 3 da Especificação Técnica ET-DE-H00/017.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b> Túnel liner revestimento epóxi</div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por peso em quilograma de material fornecido e aplicado no dispositivo recuperado ou confeccionado pela executante e atestado pela fiscalização.</div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</div>	








**SERVIÇO:****TUBO AÇO CORRUGADO GALV. MET. DESTRUTIVO**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: kg
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o fornecimento e instalação de tubo de aço corrugado revestido com epóxi de diâmetro definido em projeto, por meio de método destrutivo.</p>	 <b>MÃO DE OBRA</b> <p>01 Encarregado 09 Serventes 03 Montadores</p>	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Bomba drenante Caminhão carroceria madeira Guindaste 2T</p>	
	 <b>MATERIAIS</b> <p>Tubo aço galvanizado corrugado</p>	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ O material deve ser fornecido e descarregado em área segura e devidamente sinalizada para seu armazenamento até seu uso;</li><li>■ O material deve atender as condições estabelecidas no item 3 da Especificação Técnica ET-DE-H00/017.</li></ul>	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>Os serviços serão medidos por peso em quilograma de material fornecido e aplicado no dispositivo recuperado ou confeccionado pela executante e atestado pela fiscalização.</p>	
	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p>	



**SERVIÇO:**









# TUBO AÇO CORRUGADO EPÓXI MET. DESTRUTIVO

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: kg
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o fornecimento e instalação de tubo de aço corrugado revestido com epóxi de diâmetro definido em projeto, por meio de método destrutivo.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 09 Serventes 03 Montadores	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Bomba drenante Caminhão carroceria madeira Guindaste 2T	
	 <b>MATERIAIS</b> Tubo aço corrugado revestimento epóxi	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ O material deve ser fornecido e descarregado em área segura e devidamente sinalizada para seu armazenamento até seu uso;</li> <li>■ O material deve atender as condições estabelecidas no item 3 da Especificação Técnica ET-DE-H00/017.</li> </ul>	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por peso em quilograma de material fornecido e aplicado no dispositivo recuperado ou confeccionado pela executante e atestado pela fiscalização.	
	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	



**SERVIÇO:**

## **SUPORTE MADEIRA TRATADA 0,1X0,1M**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o fornecimento e instalação de dispositivos de sustentação das placas de sinalização em madeira com dimensões definidas, devendo atender a aspectos estruturais, estéticos e de durabilidade.</p>	 <b>MÃO DE OBRA</b> <p>01 Encarregado 05 Serventes</p>	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Equipamentos necessários para a execução da boa técnica</p>	
	 <b>MATERIAIS</b> <p>Suporte de madeira tratada</p>	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> <p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, tratamento e transporte até o local de instalação, assim como colocação e ajustes dos suportes de madeira.</p>	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>Os serviços serão medidos por metro linear de suporte de madeira fornecido, instalado e atestado pela fiscalização.</p>	
	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p>	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ O material deve ser fornecido e descarregado em área segura e devidamente sinalizada para seu armazenamento até seu uso;</li><li>■ O material deve atender as condições estabelecidas no item 3 da Especificação Técnica ET-DE-L00/005.</li></ul>		

**SERVIÇO:**

# SUPOORTE DE PERFIL METÁLICO GALVANIZADO

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: kg
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o fornecimento e instalação de dispositivos de sustentação das placas de sinalização em perfil metálico galvanizado, devendo atender a aspectos estruturais, estéticos e de durabilidade.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 02 Montadores 04 Serventes	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Guindaste 3,75T	
	 <b>MATERIAIS</b> Perfil de aço galvanizado	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, tratamento e transporte até o local de instalação, assim como colocação dos suportes de perfil metálico, estando excluído a execução da base.	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos em quilograma de suporte fornecido, instalado e atestado pela fiscalização.	
	 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ O material deve ser fornecido e descarregado em área segura e devidamente sinalizada para seu armazenamento até seu uso;</li> <li>■ O material deve atender as condições estabelecidas no item 3 da Especificação Técnica ET-DE-L00/006.</li> </ul>	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.











SERVIÇO:

## SUPOORTE DE TUBO GALVANIZADO D=2 1/2"









PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o fornecimento e instalação de dispositivos de sustentação das placas de sinalização em tubo galvanizado de dimensão definida, devendo atender a aspectos estruturais, estéticos e de durabilidade.</p>	 <b>MÃO DE OBRA</b> <p>01 Encarregado 02 Montadores 05 Serventes</p>	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Caminhão carroceria madeira</p>	
	 <b>MATERIAIS</b> <p>Tubo aço galvanizado 2 1/2"</p>	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> <p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, tratamento e transporte até o local de instalação, assim como colocação dos suportes de tubo galvanizado, estando excluído a execução da base.</p>	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>Os serviços serão medidos por metro linear de suporte de tubo galvanizado fornecido, instalado e atestado pela fiscalização.</p>	
	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p>	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <p>O material deve ser fornecido e descarregado em área segura e devidamente sinalizada para seu armazenamento até seu uso.</p>		

**SERVIÇO:**

# SUBSTITUIÇÃO DE DEFENSA SEMI-MALEÁVEL

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b><p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a substituição de elementos avariados de dispositivo de proteção continua constituída por perfis metálicos projetados na sua forma, resistência e dimensões, para absorver a energia cinética, através da deformação.</p></div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b><p>01 Encarregado 02 Montadores 04 Servente</p></div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b><p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no transporte, equipamentos, e todos os serviços de apoio necessários a substituição da defesa semi-maleável.</p></div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b><p>Bate estaca até 80T Caminhão guincho com lança telescópica Compressor de ar Marteleto rompedor</p></div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ Realizar a substituição dos elementos danificados da defesa metálica semi-maleável;</li><li>■ No caso da necessidade de se instalar postes das defensas, estes devem ser enterrados a 1,1m de profundidade, em terreno compactado, no caso de fixação em taludes, ou terrenos muito ondulados, os postes devem ter comprimento compatível com esta exigência, sendo que a cravação deve ser realizada por processo de percussão;</li><li>■ A sinalização só deverá ser removida quando todos os serviços substituição da defesa metálica forem finalizados.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b><p>Materiais necessários para execução da boa técnica</p></div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b><p>Os serviços serão medidos por metro linear defesa metálica semi-maleável substituída e atestado pela fiscalização.</p></div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b><p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p></div>	









**SERVIÇOS:**
**TACHA REFLETIVA MONODIRECIONAL TIPO III OU IV ABNT (VIDRO OU PRISMÁTICA)**
**TACHA REFLETIVA BIDIRECIONAL TIPO III OU IV ABNT (VIDRO OU PRISMÁTICA)**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: un
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o fornecimento e instalação de dispositivo auxiliar à sinalização horizontal que tem como função delimitar e delinear as faixas de rolamento das rodovias, sendo as tachas monodirecionais com refletância em apenas uma direção e as bidirecionais com refletância em duas direções.</div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b> Veículo utilitário 10 lugares Caminhão carroceria madeira Grupo gerador Perfuratriz</div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, transporte, equipamentos, e todos os serviços de apoio necessários a instalação das tachas refletivas.</div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b> Tacha refletiva Cola para fixar tachas</div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>■ O material deve ser fornecido e descarregado em área segura e devidamente sinalizada para seu armazenamento até seu uso;</li><li>■ O material deve atender as condições estabelecidas na Especificação Técnica ET-DE-L00/009.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por unidade fornecida, instalada e atestado pela fiscalização.</div>	
<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 07 Serventes</div>	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</div>	



**SERVIÇOS:**

**TACHÃO MONODIRECIONAL REFLETIVO DE VIDRO**  
**TACHÃO BIDIRECIONAL REFLETIVO DE VIDRO**  
**MINI TACHÃO MONODIRECIONAL REFLETIVO DE VIDRO**  
**MINI TACHÃO BIDIRECIONAL REFLETIVO DE VIDRO**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: un
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o fornecimento e instalação de dispositivos auxiliares à sinalização horizontal, que têm como função a canalização de tráfego visando a restrição de manobras na via, assim como a redução da velocidade dos veículos, sendo os tachões monodirecionais com refletância em apenas uma direção e os bidirecionais com refletância em duas direções.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 07 Serventes	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Veículo utilitário 10 lugares Caminhão carroceria madeira Grupo gerador Perfuratriz	
	 <b>MATERIAIS</b> Tachão refletivo Cola para fixar tachão	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, transporte, equipamentos, e todos os serviços de apoio necessários a instalação dos tachões e mini tachões.	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por unidade fornecida, instalada e atestado pela fiscalização.	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ O material deve ser fornecido e descarregado em área segura e devidamente sinalizada para seu armazenamento até seu uso;</li> <li>■ O material deve atender as condições estabelecidas na Especificação Técnica ET-DE-L00/010.</li> </ul>	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	



## SERVIÇO:

# SINALIZAÇÃO HORIZONTAL ACRÍLICA A BASE DE ÁGUA

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A

UNIDADE: m<sup>2</sup>



## DEFINIÇÃO

A sinalização horizontal consiste na pintura do pavimento acabado com a aplicação de tinta à base de resina acrílica emulsionada em água, nas cores branca, amarela ou vermelha, conforme especificações do projeto de sinalização. Em caso de utilização de micro esferas, o material deverá atender aos requisitos das normas técnicas vigentes.



## DESCRIÇÃO E USO

A operação visa à execução de marcas, símbolos e legendas na superfície do pavimento de uma rodovia, mediante a utilização de equipamentos, ferramentas e gabaritos adequados



## MÉTODO DE TRABALHO

Antes da aplicação da tinta, deve ser realizado limpeza sobre o pavimento, de modo a serem retirados quaisquer corpos estranhos aderentes ou partículas de pavimento em estado de desagregação. A superfície do pavimento deve estar limpa, seca, livre de contaminantes prejudiciais à pintura. Todo o trabalho deve ser executado conforme normas de segurança, de modo a preservar a estrutura do pavimento, e garantir a segurança de todos os envolvidos, evitando assim, danos e acidentes. Os serviços só podem ser iniciados após sinalizar adequadamente o local, de acordo com o manual de sinalização do DER-SP. Durante a execução dos serviços, devem ser preservadas as condições ambientais, atendendo no que couber, às recomendações constantes no manual de instruções ambientais para obras rodoviárias do DER-SP.



## MÃO DE OBRA

01 Encarregado  
05 Serventes  
02 Ajudantes



## EQUIPAMENTOS

Veículo premarcação  
Veículo utilitário 10 lugares  
Chassi abastecedor  
Unidade Aplicadora de tinta elástica a frio



## MATERIAIS

Tinta acrílica/vinílica  
Tinta para pré-marcação  
Micro esfera drop-on  
Micro esfera premix



## MEDIÇÃO

Esse serviço será medido por metro quadrado (m<sup>2</sup>), de sinalização horizontal devidamente executada, com pintura aplicada no pavimento sem deformidades, executado com material de qualidade de acordo com as dimensões e diretrizes de projeto, atendendo as especificações, normas técnicas e vigentes e atestado pela fiscalização.











## PAGAMENTO









Os serviços dessa seção são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: o fornecimento de materiais, perdas, carga e transporte até os locais de aplicação, descarga, espalhamento, assentamento, compactação, acabamento e rejunte; abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI e equipamentos necessários aos serviços, executados de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.

**SERVIÇO:**

# SINALIZAÇÃO HORIZONTAL TINTA P/ POUCO TRÁFEGO









PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>2</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a aplicação de tinta com elementos retrorrefletivos, visando à execução de marcas e símbolos na superfície das pistas de uma rodovia, mediante a utilização de equipamento e material adequado.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 10 Serventes	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Veículo pré-marcação Veículo utilitário 10 lugares Caminhão abastecedor Unidade aplicação tinta elástica a frio	
	 <b>MATERIAIS</b> Resina acrílica/vinílica Tinta para pré-marcação Micro esferas Drop-on Solvente	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, transporte, equipamentos, e todos os serviços de apoio necessários a aplicação da sinalização horizontal com tinta para pouco tráfego.	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro quadrado de sinalização horizontal aplicada e atestado pela fiscalização.	
	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>A superfície do pavimento deve estar limpa, seca, livre de contaminantes prejudiciais à pintura;</li> <li>Efetuada pré-marcação a fim de garantir o alinhamento e configuração geométrica da sinalização horizontal;</li> <li>Realizar a pintura horizontal;</li> <li>Os serviços não podem ser executados quando a temperatura ambiente estiver acima de 40°C ou inferior a 5°C, nem durante chuva, sendo indicado aguardar que a superfície esteja seca antes da aplicação;</li> <li>O material deve atender as condições estabelecidas na Especificação Técnica ET-DE-L00/021.</li> <li>A remoção da sinalização e abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita, no mínimo, 30 minutos após o término da aplicação.</li> </ul>		

**SERVIÇO:****RENOVAÇÃO TINTA RESINA ACRÍLICA / VINÍLICA**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m²
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b><p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a aplicação de tinta à base de resina vinílica ou acrílica com micro-esferas de vidro, visando à execução de marcas e símbolos na superfície das pistas de uma rodovia, mediante a utilização de equipamento e material adequado.</p></div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b><p>01 Encarregado 05 Serventes</p></div>	
	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b><p>Veículo utilitário 10 lugares Caminhão abastecedor Unidade de aplicação de tinta</p></div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b><p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, transporte, equipamentos, e todos os serviços de apoio necessários a renovação da sinalização horizontal à base de resina vinílica ou acrílica.</p></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b><p>Resina acrílica/vinílica Micro esferas Drop-on Micro esferas Premix Solvente</p></div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b><p>Os serviços serão medidos por metro quadrado de sinalização horizontal aplicada e atestado pela fiscalização.</p></div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>▪ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>▪ A superfície do pavimento deve estar limpa, seca, livre de contaminantes prejudiciais à pintura;</li><li>▪ Efetuada pré-marcação a fim de garantir o alinhamento e configuração geométrica da sinalização horizontal;</li><li>▪ Realizar a pintura horizontal;</li><li>▪ Os serviços não podem ser executados quando a temperatura ambiente estiver entre 10°C e 40°C, nem durante chuva, sendo indicado aguardar que a superfície esteja seca antes da aplicação;</li><li>▪ O material deve atender as condições estabelecidas na Técnica ET-DE-L00/019.</li><li>▪ A remoção da sinalização e abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita, no mínimo, 30 minutos após o término da aplicação.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b><p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p></div>	







**SERVIÇO:**

# RENOVAÇÃO MAT. TERMOPLÁSTICO POR ASPERSÃO

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>2</sup>	
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a aplicação de pintura à base de material termoplástico por aspersão, visando à execução de marcas e símbolos na superfície das pistas de uma rodovia, mediante a utilização de equipamento e material adequado.		 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 05 Serventes	
		 <b>EQUIPAMENTOS</b> Veículo utilitário 10 lugares Unidade fusora Unidade aplicadora hot spray	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, transporte, equipamentos, e todos os serviços de apoio necessários a renovação da sinalização horizontal à base de material termoplástico por aspersão.		 <b>MATERIAIS</b> Termoplástico refletivo Micro esferas Drop-on	
		 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro quadrado de sinalização horizontal aplicada e atestado pela fiscalização.	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>A superfície do pavimento deve estar limpa, seca, livre de contaminantes prejudiciais à pintura;</li> <li>Efetuada pré-marcação a fim de garantir o alinhamento e configuração geométrica da sinalização horizontal;</li> <li>Realizar a pintura horizontal;</li> <li>Os serviços não podem ser executados quando a temperatura ambiente estiver entre 10°C e 40°C, nem durante chuva, sendo indicado aguardar que a superfície esteja seca antes da aplicação;</li> <li>O material deve atender as condições estabelecidas na Especificação Técnica ET-DE-L00/017.</li> <li>A remoção da sinalização e abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita, no mínimo, 30 minutos após o término da aplicação.</li> </ul>		 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	









**SERVIÇO:**

# RENOVAÇÃO MAT. TERMOPLÁSTICO POR EXTRUSÃO








PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m²
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b><p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a aplicação de pintura à base de material termoplástico por extrusão, visando à execução de marcas e símbolos na superfície das pistas de uma rodovia, mediante a utilização de equipamento e material adequado.</p></div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b><p>01 Encarregado 05 Serventes</p></div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b><p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, transporte, equipamentos, e todos os serviços de apoio necessários a renovação da sinalização horizontal à base de material termoplástico por extrusão.</p></div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b><p>Veículo utilitário 09 lugares Caminhão para lubrificação Unidade aplicadora extrusão</p></div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ A superfície do pavimento deve estar limpa, seca, livre de contaminantes prejudiciais à pintura;</li><li>■ Efetuada pré-marcação a fim de garantir o alinhamento e configuração geométrica da sinalização horizontal;</li><li>■ Para a verificação da umidade no pavimento deve ser executado o seguinte teste: sobre um papel</li><li>■ colocado no pavimento, verter termoplástico a 180°C, removendo-o após 10 a 15 segundos e observando-se em seguida a existência ou não de umidade. O pavimento não pode apresentar alteração de cor ou a presença de pequenas gotículas de água;</li><li>■ Para aplicação da pintura, a temperatura do pavimento deve ser superior a 3°C do ponto de orvalho, de acordo com a NBR 15.402. Quando aplicada sobre pavimento de concreto de cimento Portland deve ser precedida de pintura de ligação. É obrigatória a execução da pintura de contraste preta, e, após a sua secagem, deve ser feita a pintura de ligação sobre a tinta preta;</li><li>■ O material deve atender as condições estabelecidas na Especificação Técnica ET-DE-L00/018.</li><li>■ A remoção da sinalização e abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita, no mínimo, 5 minutos após o término da aplicação.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b><p>Os serviços serão medidos por metro quadrado de sinalização horizontal aplicada e atestado pela fiscalização.</p></div>	
<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b><p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiverem sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p></div>		



**SERVIÇO:**
**SINALIZ. HORIZ. ACRIL. BASE ÁGUA COM VISIBILIDADE**






PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>2</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a aplicação de tinta à base de resina acrílica emulsionadas em água, visando à execução de marcas e símbolos na superfície das pistas de uma rodovia, mediante a utilização de equipamento e material adequado.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 02 Serventes	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Veículo pré-marcação Veículo utilitário 10 lugares Caminhão abastecedor Unidade aplicação tinta elástica a frio	
	 <b>MATERIAIS</b> Tinta para pré-marcação Micro esferas Drop-on Micro esferas Premix Tinta acrílica sinal.	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, transporte, equipamentos, e todos os serviços de apoio necessários a aplicação da sinalização horizontal com tinta à base de resina acrílica emulsionadas em água.	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro quadrado de sinalização horizontal aplicada e atestado pela fiscalização.	
	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>A superfície do pavimento deve estar limpa, seca, livre de contaminantes prejudiciais à pintura;</li> <li>Efetuada pré-marcação a fim de garantir o alinhamento e configuração geométrica da sinalização horizontal;</li> <li>Realizar a pintura horizontal;</li> <li>Os serviços não podem ser executados quando a temperatura ambiente estiver entre 10°C e 40°C, nem durante chuva, sendo indicado aguardar que a superfície esteja seca antes da aplicação;</li> <li>O material deve atender as condições estabelecidas na Especificação Técnica ET-DE-L00/020.</li> <li>A remoção da sinalização e abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita, no mínimo, 30 minutos após o término da aplicação.</li> </ul>		

**SERVIÇO:**
**RETIRADA DE PLACA DE SOLO EM SUPORTE DE MADEIRA OU METÁLICO**









PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m²
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a remoção de sinalização vertical fixada em suporte de madeira ou metálico, mediante a utilização de equipamento e material adequado.</p>	 <b>MÃO DE OBRA</b> <p>01 Encarregado 01 Montador 03 Serventes</p>	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Guindaste 3,75T</p>	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> <p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem na remoção, equipamentos e transporte do material removido até local definido pela fiscalização, assim como todos os serviços de apoio necessários a retirada de placa de solo em suporte de madeira ou metálico.</p>	 <b>MATERIAIS</b> <p>Materiais necessários para execução da boa técnica</p>	
	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>Os serviços serão medidos por metro quadrado de placa removida e atestado pela fiscalização.</p>	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ Retirar placa e transportar o elemento removido;</li><li>■ Remover a sinalização de obras.</li></ul>	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p>	

**SERVIÇO:**









# RETIRADA DE PLACA ÁEREA

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>2</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a remoção de sinalização vertical fixada em suporte tipo pórtico ou semi-pórtico, mediante a utilização de equipamento e material adequado.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 02 Ajudantes 02 Montadores	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão pantográfico	
	 <b>MATERIAIS</b> Materiais necessários para execução da boa técnica	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>Retirar placa e transportar o elemento removido;</li> <li>Remover a sinalização de obras.</li> </ul>	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro quadrado de placa removida e atestado pela fiscalização.	
	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	

**SERVIÇO:**
**COLOCAÇÃO DE PLACA EM SUPORTE DE MADEIRA OU METÁLICO - SOLO**









PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>2</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a colocação de sinalização vertical fixada em suporte de madeira ou metálico, mediante a utilização de equipamento e material adequado.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 02 Ajudantes 02 Pedreiros	
		 <b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão guincho 3,75T
		 <b>MATERIAIS</b> Materiais necessários para execução da boa técnica, de acordo com especificação técnica do DER-SP, ET-DE-L00/005.
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem na fixação, equipamentos e transporte do material até local do serviço, assim como todos os serviços de apoio necessários a colocação da placa.	 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>■ Fixar placa no suporte de madeira ou metálico;</li> <li>■ Remover a sinalização de obras.</li> </ul>	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro quadrado de placa colocada em suporte e atestado pela fiscalização.
		 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.

**SERVIÇO:**
**COLOCAÇÃO DE PLACA ÁEREA EM PÓRTICOS OU SEMIPÓRTICOS**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>2</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a colocação de sinalização vertical fixada pórtico ou semipórtico, mediante a utilização de equipamento e material adequado.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 02 Ajudantes 02 Montadores	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão pantográfico	
	 <b>MATERIAIS</b> Materiais necessários para execução da boa técnica	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem na fixação, equipamentos e transporte do material até local do serviço, assim como todos os serviços de apoio necessários a colocação da placa.	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro quadrado de placa colocada em suporte aéreo e atestado pela fiscalização.	
	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>■ Fixar placa no pórtico ou semipórtico com o emprego de maquinário adequado;</li> <li>■ Remover a sinalização de obras.</li> </ul>		









**SERVIÇO:**

# FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE PLACA DE AÇO








PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m²
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o fornecimento e transporte de placa de aço de grau técnico do tipo I.</div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b> Pessoal necessário para execução da boa técnica</div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, transporte e descarga de placa de aço de grau técnico definido.</div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b> Equipamentos necessários para execução da boa técnica</div>	
	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b> Placa de aço</div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>■ O material deve ser fornecido e descarregado em área segura e devidamente sinalizada para seu armazenamento até seu uso;</li><li>■ O material deve atender as condições estabelecidas na Especificação Técnica ET-DE-L00/001.</li><li>■ A colocação de placas que necessite interdição de faixa de rolamento deve ser autorizada pelo DER-SP e ter acompanhamento do serviço de operação do DER-SP ou Polícia Rodoviária.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro quadrado de placa fornecida, transportada e atestado pela fiscalização.</div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</div>	



**SERVIÇO:**
**FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE PLACA MOD. ALUMINIO**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m²
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o fornecimento e transporte de placa de alumínio de grau técnico do tipo I.</p>	 <b>MÃO DE OBRA</b> <p>Pessoal necessário para execução da boa técnica</p>	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Equipamentos necessários para execução da boa técnica</p>	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> <p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, transporte e descarga de placa de alumínio de grau técnico definido.</p>	 <b>MATERIAIS</b> <p>Placa de alumínio modificado</p>	
	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>Os serviços serão medidos por metro quadrado de placa fornecida, transportada e atestado pela fiscalização.</p>	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ O material deve ser fornecido e descarregado em área segura e devidamente sinalizada para seu armazenamento até seu uso;</li><li>■ O material deve atender as condições estabelecidas na Especificação Técnica ET-DE-L00/002.</li><li>■ A colocação de placas que necessite interdição de faixa de rolamento deve ser autorizada pelo DER-SP e ter acompanhamento do serviço de operação do DER-SP ou Polícia Rodoviária.</li></ul>	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p>	

**SERVIÇO:**
**FORN. E COL. PLACA AL. MOD. GT+AI PORT/SEMI PÓRTICO**









PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>2</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o fornecimento e colocação de placa de alumínio de grau técnico do tipo I e alta intensidade em pórtico ou semipórtico.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 05 Serventes 01 Montador	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Equipamentos necessários para execução da boa técnica	
	 <b>MATERIAIS</b> Placa de alumínio modificado	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>■ Fixar placa no pórtico ou semi-pórtico com o emprego de maquinário adequado;</li> <li>■ Remover a sinalização de obras.</li> <li>■ A colocação de placas que necessite interdição de faixa de rolamento deve ser autorizada pelo DER-SP e ter acompanhamento do serviço de operação do DER-SP ou Polícia Rodoviária.</li> </ul>	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro quadrado de placa fornecida, colocada e atestado pela fiscalização.	
	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	

**SERVIÇOS:**








**DISPOSITIVO MARCADOR ALINHAM-BARR.PLAST. BICOLOR**  
**DISPOSITIVO MARCADOR ALINHAM-CILINDRO CANAL. TRÁFEGO**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: un
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o controle do tráfego, auxiliando na percepção visual dos condutores e inibindo a circulação de veículos em áreas restritas.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Servente	
		 <b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão carroceria de madeira
		 <b>MATERIAIS</b> Água de reuso Barreira plástica bicolor
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, instalação, e transporte do material até local do serviço, incluindo a desmobilização do dispositivo, assim como todos os serviços de apoio necessários.	 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Com o apoio de equipe treinada direcionar os condutores para fora da área onde serão posicionados os dispositivos marcadores de alinhamento;</li> <li>Ao final da intervenção remover os dispositivos.</li> </ul>	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por unidade de dispositivo marcador de alinhamento instalado e atestado pela fiscalização.
		 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.

**SERVIÇO:****DISPOSITIVO DELIMITADOR-BALIZADOR CILÍNDRICO.C/PEL.AI**









PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: un
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b><p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o controle do tráfego, auxiliando na percepção visual dos condutores e inibindo a circulação de veículos em áreas restritas, sendo empregado, nesses dispositivos, película de alta intensidade.</p></div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b><p>01 Encarregado 04 Serventes 02 Pedreiros</p></div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b><p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, instalação, e transporte do material até local do serviço, incluindo a desmobilização do dispositivo, assim como todos os serviços de apoio necessários.</p></div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b><p>Caminhão carroceria madeira Grupo gerador Perfuratriz</p></div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>Com o apoio de equipe treinada direcionar os condutores para fora da área onde serão posicionados os dispositivos delimitadores;</li><li>Ao final da intervenção remover os dispositivos.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b><p>Balizador cilíndrico plástico bicolor</p></div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b><p>Os serviços serão medidos por unidade de dispositivo delimitador instalado e atestado pela fiscalização.</p></div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b><p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p></div>	

**SERVIÇO:**
**DISPOSITIVO MARCADOR ALINH-BAIA P/BALIZ. SIMPLES**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: un
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o controle do tráfego, auxiliando na percepção visual dos condutores e inibindo a circulação de veículos em áreas restritas.	 <b>MÃO DE OBRA</b> Pessoal necessário para execução da boa técnica	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Equipamentos necessários para execução da boa técnica	
	 <b>MATERIAIS</b> Materiais necessários para execução da boa técnica	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>■ Posicionar os alinhadores de acordo com o projeto;</li> <li>■ Nivelar os alinhadores acompanhando o greide da rodovia;</li> <li>■ Fixar perfeitamente os alinhadores;</li> <li>■ Remover a sinalização de obras.</li> </ul>	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por unidade de alinhador instalado e atestado pela fiscalização.	
	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	

**SERVIÇO:**






# **LAMELA ANTI OFUSCANTE - DEFENSA H=0,8M**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: un
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a colocação de dispositivos elaborados em polietileno ou PVC, com bordas arredondadas, suportados por elementos metálicos fixados a um perfil tubular, de forma a vedar ou diminuir o ofuscamento causado pelos faróis dos veículos, em sentido contrário, sobre os motoristas.	 <b>MÃO DE OBRA</b> Pessoal necessário para execução da boa técnica	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Equipamentos necessários para execução da boa técnica	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, fixação, equipamentos e transporte do material até local do serviço, assim como todos os serviços de apoio necessários instalação das lamelas anti ofuscantes.	 <b>MATERIAIS</b> Lamela plástica anti ofuscante	
	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro linear de lamela anti ofuscante instalada e atestado pela fiscalização.	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>■ Nivelar o dispositivo acompanhando o greide da rodovia;</li> <li>■ Fixar as lâminas aos suportes;</li> <li>■ Remover a sinalização de obras.</li> </ul>	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	











**SERVIÇO:**

# DISPOSITIVO DELIMITADOR-BALIZADOR DE SOLO









PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: un
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o controle do tráfego, auxiliando na percepção visual dos condutores.	 <b>MÃO DE OBRA</b> Pessoal necessário para execução da boa técnica	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Equipamentos necessários para execução da boa técnica	
	 <b>MATERIAIS</b> Balizador cilíndrico plástico bicolor	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>■ Posicionar os balizadores de acordo com o projeto;</li> <li>■ Nivelar os balizadores acompanhando o greide da rodovia;</li> <li>■ Fixar perfeitamente os balizadores de solo;</li> <li>■ Remover a sinalização de obras.</li> </ul>	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por unidade de balizador de solo instalado e atestado pela fiscalização.	
	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	

**SERVIÇO:****GRAMA EM PLACA SEM ADUBO**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m²
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b><p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o plantio de grama sem adubo por intermédio de placas, essa camada vegetal traz benefícios estéticos, ecológicos, funcionais como a estabilização de solo superficial, além de funções drenantes.</p></div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b><p>01 Encarregado 02 Serventes</p></div>	
	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b><p>Caminhão irrigadeira</p></div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b><p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, transporte até o local e plantio de grama batatais em placas, equipamentos, ferramentas, irrigação e outros serviços de apoio que se fizerem necessários.</p></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b><p>Grama em placa Solo para cobertura</p></div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ Com o terreno já preparado e na cota acabada deve-se colocar as placas de grama;</li><li>■ Irrigar as placas após o plantio;</li><li>■ Preferencialmente o serviço deve ser realizado nos horários de menor incidência solar;</li><li>■ Remover a sinalização de obras.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b><p>Os serviços serão medidos por metro quadrado de Grama em placa colocada e atestado pela fiscalização.</p></div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b><p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p></div>	

**SERVIÇO:**

# GRAMA EM PLACA COM ADUBO

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>2</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade o plantio de grama adubada por intermédio de placas, essa camada vegetal traz benefícios estéticos, ecológicos, funcionais como a estabilização de solo superficial, além de funções drenantes.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 02 Serventes	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão irrigadeira	
	 <b>MATERIAIS</b> Grama em placa Solo para cobertura Adubo NPK 10.10.10 Calcário dolomítico	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, transporte até o local e plantio de grama batatais em placas, equipamentos, ferramentas, irrigação, adubo e outros serviços de apoio que se fizerem necessários.	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro quadrado de grama em placa colocada e atestado pela fiscalização.	
	 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>■ Com o terreno já preparado e na cota acabada deve-se colocar as placas de grama;</li> <li>■ Irrigar as placas após o plantio;</li> <li>■ Preferencialmente o serviço deve ser realizado nos horários de menor incidência solar;</li> <li>■ Remover a sinalização de obras.</li> </ul>	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.



## SERVIÇO:

# ROÇADA MANUAL

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 0,8 ha

UNIDADE: ha



### DEFINIÇÃO

A roçada manual consiste no corte de gramíneas com a utilização de ferramentas agrícolas apropriadas tais como: alfanje, roçadeira manual com motor a gasolina, etc.

- Abrir a(s) faixa(s) interditada(s) ao tráfego somente após a limpeza final e, conseqüentemente remoção dos equipamentos, ferramentas manuais e sinalização de obras.



### DESCRIÇÃO E USO

Os padrões que se almeja alcançar com a poda manual têm como objetivo:

Proporcionar melhor aspecto visual às rodovias;  
Proporcionar melhor acabamento nos locais onde a poda mecanizada não tem acesso.



### MÃO DE OBRA

01 Encarregado  
12 Serventes



### EQUIPAMENTOS

Caminhão carroceria  
Roçadeira manual a gasolina  
Soprador costal  
Aspirador para massa verde



### MÉTODO DE TRABALHO

- Sinalizar convenientemente o local dos serviços, quando necessário, de acordo com
- as “Normas de Sinalização de Obras do DER-SP”.
- Os serviços de roçada manual de gramíneas serão executados como seguem:
- A roçada deverá ser executada com ferramentas agrícolas manuais apropriados, tais como: alfanje, tesourão, roçadeira costal com motor a gasolina e outros.
- O revestimento vegetal das áreas enquadradas na classe I de conservação rodoviária deve ser podado tantas vezes quantas se fizerem necessários para manter a sua altura máxima em de 0,40 m e a mínima de 0,05 m;
- Na roçada manual de gramíneas, se inclui ainda as operações de coroamento, amontoamento, coleta e remoção da massa verde.
- Remover todo entulho, tais como: pneus, ferros, pedras e madeiras existentes na área de operação antes da execução da poda.
- Para tanto, a empresa contratada deverá dimensionar convenientemente os recursos necessários à execução dos serviços.
- Limpar convenientemente todos os resíduos eventualmente restantes na área.
- A massa verde resultante da poda, deverá ser removida dentro de um prazo que não exceda a 24 (vinte e quatro) horas após o corte.
- Quando determinado pela fiscalização, os serviços de corte, coroamento, amontoamento e remoção da massa verde, deverão ser efetuados concomitantemente, não se permitindo defasagens superiores a uma jornada de trabalho.



### MATERIAIS

Materiais necessários para execução da boa técnica



### MEDIÇÃO

Os serviços serão medidos em hectares (ha) de área podada, coroada, amontoada e cuja massa verde resultante dessas operações fora removida, portanto, trata-se de área acabada.



### PAGAMENTO

Os serviços executados, recebidos e medidos da forma descrita, serão pagos ao preço unitário contratual respectivo, e esse pagamento será considerado bastante e suficiente, para todos os materiais, mão de obra e outros recursos utilizados pela empresa contratada.

**SERVIÇO:**

# ROÇADA MECÂNICA

**PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 2 ha**
**UNIDADE: ha**

**DEFINIÇÃO**

Entende-se como roçada mecânica da vegetação existente na faixa de domínio, as operações de corte, refilamento, coroamento, amontoamento, coleta e remoção da massa verde, por intermédio de equipamentos apropriados.


**DESCRIÇÃO E USO**

Evitar que o revestimento vegetal atinja porte tal que impeça ou dificulte a perfeita visibilidade de elementos de sinalização rodoviária;

Impedir que o revestimento vegetal cause a obstrução de elementos de drenagem, como: canaletas, galerias, etc;

Proporcionar melhor aspecto visual às rodovias.

Para se atingir esses padrões, o desenvolvimento dos serviços deverá atender as seguintes disposições:

- os revestimentos vegetais existentes na faixa de domínio, objeto de conservação rodoviária de rotina, devem ser cortados somente quando sua altura média ultrapassar 40 cm (quarenta centímetros);
- o revestimento vegetal resultante da roçada mecânica, deve apresentar altura entre 5 e 6 centímetros;
- faz parte da roçada mecânica o acabamento manual, junto aos dispositivos de segurança rodoviária, tais como: defensas, call-boxes, balizadores, pórticos, semi-pórticos, placas de sinalização, postes de iluminação e outros, onde não seja possível a mecanização;
- na roçada mecânica da vegetação inclui as operações de refilamento, coroamento, amontoamento, coleta e remoção da massa verde.
- A operação de roçada deverá ser executada por intermédio de roçadeira acoplada em um trator agrícola de pneu, com peso de 3,7 ton.
- A roçadeira deverá possuir abas de proteção lateral e traseira, com a finalidade de se evitar o espalhamento sobre a pista de rolamento da vegetação triturada e o estilhaçamento de objetos como: paus, pedras, vidros, etc, os quais poderão comprometer a segurança do tráfego e do pessoal envolvido no serviço. As abas de proteção têm ainda a finalidade de absorver o impacto dos objetos citados, no sentido de proteger as facas da roçadeira.
- As áreas cujo revestimento vegetal terminam junto às superfícies pavimentadas deverão ser refiladas concomitantemente ao efetuar-se o corte mecânico. O refilamento deverá manter um recuo em torno de 15 (quinze) centímetros do pavimento e o relvado deverá estar sempre

abaixo da superfície pavimentada para facilitar o escoamento das águas pluviais.

- O revestimento vegetal que envolve as árvores e os arbustos e ainda os dispositivos de segurança rodoviária, deverá receber um coroamento em torno dessa vegetação e desses elementos de segurança. O círculo formado pelo coroamento deverá ter um diâmetro equivalente a 1,5 a 2 (uma e meia a duas) diâmetro ocupado pela vegetação ou pelos dispositivos de segurança.
- Os serviços de corte, coroamento, refilamento, amontoamento e remoção de massa verde, deverão ser efetuados conjuntamente, não se permitindo defasagens superiores a 72 (setenta e duas) horas. Para tanto, o executor da roçada mecânica, deverá dimensionar convenientemente os recursos necessários à execução dos serviços.
- A massa verde resultante da roçada mecânica, deverá ser removida para locais em acordo com a legislação vigente, dentro de um prazo que não exceda a 72 (setenta e duas) horas após o corte.


**MÉTODO DE TRABALHO**

Sinalizar quando necessário o local onde será executado o serviço de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária).

Remover todo entulho tais como: pedras, tocos, madeiras etc, existentes na área, antes de iniciar-se a execução da roçada.


**MATERIAIS**

Materiais necessários para execução da boa técnica


**EQUIPAMENTOS**

Caminhão carroceria  
Roçadeira Adaptável p/ Trator Agrícola  
Trator Agrícola


**MÃO DE OBRA**

01 Encarregado  
10 Serventes



#### **MEDIÇÃO**

Os serviços serão medidos por hectare (ha) de área efetivamente roçada mecanicamente e atestada pela fiscalização.











#### **PAGAMENTO**

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita, serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.



**SERVIÇO:**









# CAPINA MANUAL

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 0,4 ha		UNIDADE: ha
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>A capina manual é utilizada na remoção de toda vegetação indesejável, visando facilitar o escoamento superficial das águas pluviais, melhorar a visibilidade das estruturas de segurança e seus elementos refletivos, proporcionando assim, melhor aspecto visual às rodovias, com a utilização de ferramentas manuais.</p> <p>Os locais e periodicidade deste serviço, serão estabelecidos pela fiscalização, tendo em vista, que a capina manual por revolver o solo e criar condições para a sua erosão, deve ser criteriosamente utilizada.</p>	 <b>PESSOAL</b> <p>01 Encarregado 10 Serventes</p>	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Caminhão carroceria de madeira</p>	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> <p>Os serviços aos quais se refere a presente seção consistem na erradicação da vegetação em área não mecanizável.</p>	 <b>MATERIAIS</b> <p>Materiais necessários para execução da boa técnica</p>	
	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>Os serviços serão medidos por hectare de área efetivamente roçada mecanicamente e atestada pela fiscalização.</p>	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar quando necessário o local onde será executado o serviço de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária).</li><li>■ Remover com ferramentas manuais adequadas (enxadas, enxadões, pás, ancinhos, foices, garfos, etc.) toda a vegetação considerada indesejável indicada pela fiscalização.</li><li>■ Amontoar todo material capinado.</li><li>■ Carregar para o caminhão o material amontoado na jornada de trabalho.</li><li>■ Limpar completamente todos os resíduos eventualmente restantes.</li><li>■ Transportar e depositar o material recolhido, para local de acordo com a legislação vigente.</li><li>■ Abrir o tráfego somente após a limpeza final, remoção dos equipamentos, ferramentas manuais e sinalização.</li></ul>	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços recebidos e medidos da forma descrita serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p>	



SERVIÇO:

## CAPINA QUÍMICA

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m²
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b><p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a eliminação de vegetação indesejada através do uso de herbicidas, certificados pelo IBAMA.</p></div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b><p>01 Encarregado 02 Serventes</p></div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b><p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, transporte até o local e aplicação do herbicida, equipamentos, ferramentas, e outros serviços de apoio que se fizerem necessários.</p></div>	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b><p>Caminhão irrigadeira Trator agrícola pulverizador</p></div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b><ul style="list-style-type: none"><li>▪ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>▪ Aplicar o herbicida na área indicada pela fiscalização;</li><li>▪ Remover a sinalização de obras.</li></ul></div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b><p>Herbicida arsenal</p></div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b><p>Os serviços serão medidos por metro quadrado de capina química realizada e atestado pela fiscalização.</p></div>	
	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b><p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p></div>	

**SERVIÇO:**

# CONSERVAÇÃO MANUAL DE ACEIRO

**PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: 0,2 ha**
**UNIDADE: ha**

**DEFINIÇÃO**

Aceiro é uma capina manual, utilizada para a remoção de toda vegetação, visando impedir a propagação de incêndios, junto a faixa de domínio.

Os locais e a proximidade deste serviço, serão estabelecidos pela fiscalização, tendo em vista, que a capina manual por revolver o solo e criar condições para sua erosão, deve ser criteriosamente utilizada.


**DESCRIÇÃO E USO**

Os serviços aos quais se refere a presente seção consistem na erradicação da vegetação, por meio de capina manual, nos aceiros junto às cercas da faixa de domínio.


**MÉTODO DE TRABALHO**

- Remover com ferramentas manuais adequadas (enxadas, enxadões, pás, ancinhos, foices, garfos, etc), toda a vegetação existente, na largura suficiente para que não haja propagação de incêndios.
- Amontoar todo material capinado.
- Carregar para o caminhão o material amontoado na jornada de trabalho.
- Limpar completamente todos os resíduos eventualmente restantes.
- Transportar e depositar o material recolhido, para local indicado pela fiscalização.


**MÃO DE OBRA**

01 Encarregado  
10 Serventes


**EQUIPAMENTOS**

Caminhão carroceria  
Roçadeira manual  
Soprador costal


**MATERIAIS**

Materiais necessários para execução da boa técnica


**MEDIÇÃO**









Os serviços serão medidos por hectare (ha) de área efetivamente executada e roçada manual.


**PAGAMENTO**

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita, serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos, e esse pagamento constituirá remuneração única para todos os materiais, mão-de-obra, leis sociais, equipamentos e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.









**SERVIÇO:**

# **DESPRAGUEJAMENTO MANUAL DE GRAMADO**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: ha
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a eliminação das ervas daninhas as margens lindeiras as rodovias por meio de ferramentas manuais.</p>	 <b>MÃO DE OBRA</b> <p>01 Encarregado 20 Serventes</p>	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Caminhão carroceria madeira</p>	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> <p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento, transporte de equipe e equipamentos, para o despraguejamento manual, assim como outros serviços de apoio que se fizerem necessários.</p>	 <b>MATERIAIS</b> <p>Materiais necessários para execução da boa técnica</p>	
	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>Os serviços serão medidos por hectare (ha) de despraguejamento manual realizada e atestado pela fiscalização.</p>	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ Realizar o despraguejamento das ervas daninhas;</li><li>■ Amontoar todo material;</li><li>■ Carregar para o caminhão o material amontoado na jornada de trabalho;</li><li>■ Limpar completamente todos os resíduos eventualmente restantes;</li><li>■ Remover a sinalização de obras</li></ul>	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p>	

**SERVIÇO:**

# REMOÇÃO LIXO ENTULHO

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: equip. hor
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a remoção, carga e transporte de resíduos descartados incorretamente na plataforma e faixa de domínio.</p>	 <b>MÃO DE OBRA</b> <p>01 Encarregado 10 Serventes</p>	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Caminhão carroceria</p>	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> <p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento de equipamentos, ferramentas e materiais apropriadas para a coleta do lixo/entulho inclusive o transporte até o local de descarte determinado pela fiscalização.</p>	 <b>MATERIAIS</b> <p>Materiais necessários para execução da boa técnica</p>	
	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>Os serviços serão medidos por equipe vezes horas utilizadas para a realização da remoção dos resíduos e atestado pela fiscalização.</p>	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ Recolher, e carregar em veículo adequado os materiais de descarte depositados na plataforma e faixa de domínio, incluindo animais mortos;</li><li>■ Transportar e descartar o material em aterro sanitário;</li><li>■ Remover a sinalização de obras.</li></ul>	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p>	

## SERVIÇOS:

# GABIÃO TIPO CAIXA,ZN90/AL10,NBR 8964,H= 0,50 M

GABIÃO TIPO CAIXA,ZN90/AL10,NBR 8964,H=0,50 M REVEST.POLI.ABRASÃO MENOR QUE 12%

GABIÃO TIPO CAIXA,ZN90/AL10,NBR 8964,H=0,50 M REVEST.POLI.ABRASÃO MENOR QUE 09%

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A

UNIDADE: m<sup>3</sup>



## DEFINIÇÃO

O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a execução de elementos prismáticos retangulares (caixas), confeccionados com malha hexagonal de dupla torção produzida com arames de aço de baixo teor de carbono, revestidos com a liga Zinco (Zn)/Alumínio (Al) e Policloreto de Vinila (PVC), sendo preenchidas tais caixas com pedra de mão ou brita, cujo diâmetro deve estar entre uma vez e meia a duas vezes e meia a máxima abertura da malha.

Estes dispositivos tem como objetivo a contenções em geral e proteções de encostas e taludes, sendo que a liga Zn/Al revestida de PVC, garante uma defesa maior contra qualquer possível corrosão, preservando o gabião em ambientes mais agressivos.



## DESCRIÇÃO E USO

As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento e transporte dos materiais, bem como mão de obra especializada, ferramentas, equipamentos e outros serviços de apoio necessários para a perfeita execução, inclusive montagem, perdas de materiais e preenchimento de agregados.



## MÉTODO DE TRABALHO

- Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);
- Após a locação da obra, a contratada deve executar os serviços de limpeza e regularização da base dos gabiões;
- Realizadas as escavações conforme geometria indicada em projeto, devem ser colocados os gabaritos de sarrafo na face do parâmetro externo da estrutura;
- Os gabiões vazios devem ser assentados, sempre amarrando entre si pelas quinas e, mantendo as tampas abertas, sendo na sequência iniciada a colocação das pedras manualmente;
- Estando os gabiões preenchidos, fecham-se as tampas, amarrando todas as quinas, com costura;



## MÉTODO DE TRABALHO

- Concluído o assentamento da primeira camada de caixas, removem-se os gabaritos, que devem ser novamente alinhados e apurados de acordo com o projeto. Deve-se proceder o levantamento da segunda camada de gabiões da mesma forma como já descrito para a primeira camada.
- A sinalização só deverá ser removida quando todos os serviços de implantação do gabião forem finalizados.



## MÃO DE OBRA

01 Encarregado  
06 Serventes



## EQUIPAMENTOS

Escavadeira hidráulica sobre esteira



## MATERIAIS

Pedra rachão  
T.G.Cx.ZN/AL h=0,50m



## MEDIÇÃO

Os serviços serão medidos por metro cúbico de gabião executados e atestado pela fiscalização.



## PAGAMENTO

Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.



**SERVIÇOS:**
**GABIÃO TIPO CAIXA, ZN90/AL10, NBR 8964, H=1,00 M**
**GABIÃO TIPO CAIXA, ZN90/AL10, NBR 8964, H=1,00 M REVEST. POLI. ABRASÃO MENOR QUE 12%**
**GABIÃO TIPO CAIXA, ZN90/AL10, NBR 8964, H=1,00 M REVEST. POLI. ABRASÃO MENOR QUE 09%**
**PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A**
**UNIDADE: m³**

**DEFINIÇÃO**

O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a execução de elementos prismáticos retangulares (caixas), confeccionados com malha hexagonal de dupla torção produzida com arames de aço de baixo teor de carbono, revestidos com a liga Zinco (Zn)/Alumínio (Al) e Policloreto de Vinila (PVC), sendo preenchidas tais caixas com pedra de mão ou brita, cujo diâmetro deve estar entre uma vez e meia a duas vezes e meia a máxima abertura da malha.

Estes dispositivos tem como objetivo a contenções em geral e proteções de encostas e taludes, sendo que a liga Zn/Al revestida de PVC, garante uma defesa maior contra qualquer possível corrosão, preservando o gabião em ambientes mais agressivos.


**DESCRIÇÃO E USO**

As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento e transporte dos materiais, bem como mão de obra especializada, ferramentas, equipamentos e outros serviços de apoio necessários para a perfeita execução, inclusive montagem, perdas de materiais e preenchimento de agregados.


**MÉTODO DE TRABALHO**

- Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);
- Após a locação da obra, a contratada deve executar os serviços de limpeza e regularização da base dos gabiões;
- Realizadas as escavações conforme geometria indicada em projeto, devem ser colocados os gabaritos de sarrafo na face do parâmetro externo da estrutura;
- Os gabiões vazios devem ser assentados, sempre amarrando entre si pelas quinas e, mantendo as tampas abertas, sendo na sequência iniciada a colocação das pedras manualmente;
- Estando os gabiões preenchidos, fecham-se as tampas, amarrando todas as quinas, com costura;


**MÉTODO DE TRABALHO**

- Concluído o assentamento da primeira camada de caixas, removem-se os gabaritos, que devem ser novamente alinhados e aprumados de acordo com o projeto. Deve-se proceder o levantamento da segunda camada de gabiões da mesma forma como já descrito para a primeira camada.
- A sinalização só deverá ser removida quando todos os serviços de implantação do gabião forem finalizados.


**MÃO DE OBRA**

01 Encarregado  
06 Serventes


**EQUIPAMENTOS**

Escavadeira hidráulica sobre esteira


**MATERIAIS**

Pedra rachão  
T.G.Cx.ZN/AL h-1,00m


**MEDIÇÃO**

Os serviços serão medidos por metro cúbico de gabião executados e atestado pela fiscalização.


**PAGAMENTO**

Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.

## SERVIÇOS:

**GABIÃO TIPO COLCHÃO, ZN90/AL10, NBR 8964, ESP. 17CM, REVEST. POLI. ABRASÃO MENOR QUE 09%**










**GABIÃO TIPO COLCHÃO, ZN90/AL10, NBR 8964, ESP. 17CM, REVEST. POLI. ABRASÃO MENOR QUE 12%**

**GABIÃO TIPO COLCHÃO, ZN90/AL10, NBR 8964, ESP. 23CM, REVEST. POLI. ABRASÃO MENOR QUE 09%**

**GABIÃO TIPO COLCHÃO, ZN90/AL10, NBR 8964, ESP. 23CM, REVEST. POLI. ABRASÃO MENOR QUE 12%**

**GABIÃO TIPO COLCHÃO, ZN90/AL10, NBR 8964, ESP. 30CM, REVEST. POLI. ABRASÃO MENOR QUE 09%**






**GABIÃO TIPO COLCHÃO, ZN90/AL10, NBR 8964, ESP. 30CM, REVEST. POLI. ABRASÃO MENOR QUE 12%**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m²
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a execução de elementos prismáticos retangulares (caixas) com dimensão definida, confeccionados com malha hexagonal de dupla torção produzida com arames de aço de baixo teor de carbono, revestidos com a liga Zinco (Zn)/Alumínio (Al) e Policloreto de Vinila (PVC), sendo preenchidas tais caixas com pedra de mão ou brita, cujo diâmetro deve estar entre uma vez e meia a duas vezes e meia a máxima abertura da malha.</p> <p>Estes dispositivos tem como objetivo geral o revestimento de canais e margens de rios, assim como proteção de encostas, sendo que a liga Zn/Al revestida de PVC, garante uma defesa maior contra qualquer possível corrosão, preservando o gabião em ambientes mais agressivos.</p>	 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizadas as escavações conforme geometria indicada em projeto, devem ser colocados os gabaritos de sarrafo na face do parâmetro externo da estrutura;</li> <li>Os gabiões vazios devem ser assentados, sempre amarrando entre si pelas quinas e, mantendo as tampas abertas, sendo na sequência iniciada a colocação das pedras manualmente;</li> <li>Estando os gabiões preenchidos, fecham-se as tampas, amarrando todas as quinas, com costura;</li> <li>Concluído o assentamento da primeira camada de caixas, removem-se os gabaritos, que devem ser novamente alinhados e aprumados de acordo com o projeto. Deve-se proceder o levantamento da segunda camada de gabiões da mesma forma como já descrito para a primeira camada.</li> <li>A sinalização só deverá ser removida quando todos os serviços de implantação do gabião forem finalizados.</li> </ul>	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> <p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento e transporte dos materiais, bem como mão de obra especializada, ferramentas, equipamentos e outros serviços de apoio necessários para a perfeita execução, inclusive montagem, perdas de materiais e preenchimento de agregados.</p>	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 07 Serventes 04 Pedreiros	
 <b>EQUIPAMENTOS</b> Escavadeira hidráulica sobre esteira Caminhão carroceria com guidauto	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro quadrado de gabião executados e atestado pela fiscalização.	
 <b>MATERIAIS</b> Materiais necessários para execução da boa técnica	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.	
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>Após a locação da obra, a contratada deve executar os serviços de limpeza e regularização da base dos gabiões;</li> </ul>		

## SERVIÇOS:

**GABIÃO TIPO SACO, ZN90/AL10, NBR 8964, REVEST. POLI. ABRASÃO MENOR QUE 09%**

**GABIÃO TIPO SACO, ZN90/AL10, NBR 8964, REVEST. POLI. ABRASÃO MENOR QUE 12%**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m³
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b></div> <div><p>O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a execução de elementos prismáticos cilíndrico (saco) com dimensão definida, confeccionados com malha hexagonal de dupla torção produzida com arames de aço de baixo teor de carbono, revestidos com a liga Zinco (Zn)/Alumínio (Al) e Policloreto de Vinila (PVC), sendo preenchidas tais caixas com pedra de mão ou brita, cujo diâmetro deve estar entre uma vez e meia a duas vezes e meia a máxima abertura da malha.</p><p>Estes dispositivos tem como objetivo a estabilização de solos de baixa capacidade, assim como em ambientes submersos, atuando geralmente como fundação de muros de gabiões, sendo que a liga Zn/Al revestida de PVC, garante uma defesa maior contra qualquer possível corrosão, preservando o gabião em ambientes mais agressivos.</p></div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b></div> <div><p>01 Encarregado 06 Serventes</p></div>	
	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b></div> <div><p>Escavadeira hidráulica sobre esteira</p></div>	
	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b></div> <div><p>Materiais necessários para execução da boa técnica</p></div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b></div> <div><p>Os serviços serão medidos por metro cúbico de gabião executados e atestado pela fiscalização.</p></div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b></div> <div><p>As atividades que compõem o serviço vigente consistem no fornecimento e transporte dos materiais, bem como mão de obra especializada, ferramentas, equipamentos, maquinário de içamento e outros serviços de apoio necessários para a perfeita execução, inclusive montagem, perdas de materiais e preenchimento de agregados.</p></div>	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b></div> <div><p>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</p></div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b></div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>■ Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li><li>■ Após a locação da obra, as pedras devem ser colocadas manualmente sobre a malha, que deverá ser preenchida e amarrada em formato cilíndrico;</li><li>■ Concluído a montagem do gabião, este deve ser içado por guindaste/grua e devidamente posicionado conforme projeto.</li><li>■ A sinalização só deverá ser removida quando todos os serviços de implantação do gabião forem finalizados.</li></ul></div>		

**SERVIÇOS:****FORN.TRANS.INST. TERMINAL ABSORVEDOR DE ENERGIA NBR 15486, 70/80KM/H****FORN.TRANS.INST. TERMINAL ABSORVEDOR DE ENERGIA NBR 15486, 100KM/H****PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A****UNIDADE: conj.****DEFINIÇÃO**

O terminal absorvedor de impacto é um dispositivo de segurança viária utilizado como proteção para veículos desgovernados, capaz de absorver o impacto mais lentamente do que em caso de colisão com objeto rígido, fazendo com que as consequências do acidente sejam minimizadas

**MATERIAIS**

Materiais necessários para execução da boa técnica

**MÉTODO DE TRABALHO**

O serviço deve ser executado conforme diretrizes do órgão, de acordo com as premissas de projeto, atendendo as especificações técnicas vigente na data da execução. Os serviços só podem ser iniciados após sinalizar adequadamente o local, de acordo com o manual de sinalização do DER-SP. Durante a execução dos serviços, devem ser preservadas as condições ambientais, atendendo no que couber, às recomendações constantes no manual de instruções ambientais para obras rodoviárias do DER-SP

**MEDIÇÃO**

O serviço dessa seção será medido por conjunto (conj) fornecido e devidamente instalado, entregue sem deformações ou anomalias. O serviço será medido desde que tenha sido executado conforme diretrizes de projeto, atendendo as especificações e normas vigentes e atestado pela fiscalização.

**MÃO DE OBRA**

01 Encarregado  
02 Montadores  
01 Pedreiro  
04 Serventes  
02 Ajudantes








**PAGAMENTO**

Os serviços dessa seção são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: o fornecimento de materiais, perdas, carga e transporte até os locais de aplicação, descarga, espalhamento, assentamento, compactação, acabamento e rejunte; abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI e equipamentos necessários aos serviços, executados de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.

**EQUIPAMENTOS**









Caminhão carroceria com guindauto  
Compressor de ar  
Grupo gerador  
Marteleto rompedor  
Serra para pavimento  
Bate estaca  
Caminhão carroceria de madeira

**SERVIÇO:**
**CONFEÇÃO, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE PLACA INSTITUCIONAL**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m²
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a confecção, montagem e instalação de placa de identificação do empreendimento rodoviário conforme orientações da fiscalização.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 06 Serventes 02 Carpinteiros 02 Pintores	
		 <b>EQUIPAMENTOS</b> Equipamentos necessários para execução da boa técnica
		 <b>MATERIAIS</b> Chapa de aço Pregos Pontaleta de pinho Tábua de pinho Esmalte sintético
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>Instalar a placa em local determinado pela fiscalização;</li> <li>Remover a sinalização de obras.</li> </ul>	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro quadrado de placa confeccionada, montada, instalada e atestado pela fiscalização.	
		 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.









**SERVIÇO:**

# MANUTENÇÃO DE PLACA INSTITUCIONAL

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m² x mês
 <b>DEFINIÇÃO</b> O serviço descrito na presente seção tem como finalidade a manutenção das placas de identificação do empreendimento rodoviário danificadas ou substituídas por solicitação da fiscalização.	 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 06 Serventes 02 Carpinteiros	
		 <b>EQUIPAMENTOS</b> Equipamentos necessários para execução da boa técnica
		 <b>MATERIAIS</b> Pregos Pontaletes de pinho
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> As atividades que compõem o serviço vigente consistem nas substituições, reforma, reposicionamento, retirada e recolocação do módulo; materiais, equipamentos, assim como outros serviços de apoio que se fizerem necessários.	 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sinalizar o local onde será executado o serviço, de acordo com o Manual de Sinalização do DER-SP (Conservação Rodoviária);</li> <li>Realizar reparo da placa conforme orientação da fiscalização;</li> <li>Remover a sinalização de obras.</li> </ul>	 <b>MEDIÇÃO</b> Os serviços serão medidos por metro quadrado de placa realizada a manutenção e atestado pela fiscalização.
		 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.



**SERVIÇO:**
**PAVIMENTO CONCRETO INTERTRAVADO E=6CM, E=8CM E E=10CM**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>2</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>O pavimento é constituído por lajotas ou blocos de concreto de cimento Portland com diversos formatos, justapostos, com ou sem articulação, assentados sobre lastro de pó de pedra, ou areia lavada, executados sobre sub-base ou base, de acordo com os critérios estabelecidos no projeto.</p>	 <b>MÃO DE OBRA</b> <p>01 Encarregado 09 Serventes</p>	
	 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Equipamentos necessários para execução da boa técnica.</p>	
	 <b>MATERIAIS</b> <p>Areia lavada Pavimento intertravado</p>	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> <p>Pavimento de concreto intertravado pode ser utilizado no leito carroçável ou em passeios, a critério do projeto ou da fiscalização do DER-SP.</p>		
 <b>MÉTODO DE TRABALHO</b> <p>Sobre a sub-base ou base concluída deve ser lançada uma camada de material granular inerte, areia ou pó de pedra, e espessura uniforme, após compactada, na qual devem ser assentados os blocos de concreto. O coxim de areia ou pó de pedra deve ser confinado por guias e sarjetas, cuja colocação é obrigatória neste tipo de pavimento.</p> <p>O assentamento das peças deve iniciar com uma fileira de blocos, dispostos na posição normal ao eixo, ou na direção da menor dimensão da área a pavimentar, a qual deve servir como guia para melhor disposição das peças. O arremate com alinhamentos existentes ou com superfícies verticais deve ser feito com auxílio de peças pré-moldadas, ou cortadas em forma de <math>\frac{1}{4}</math>, <math>\frac{1}{2}</math> ou <math>\frac{3}{4}</math> de bloco.</p> <p>De imediato ao assentamento da peça, deve ser feito o acerto das juntas com o auxílio de uma alavanca de ferro própria, igualando assim, a distância entre elas. Esta operação deve ser feita antes do rejuntamento, que deve ser feito com areia, pedrisco, ou outro material granular inerte, a critério do projeto.</p> <p>Não devem ser tolerados desníveis superiores a 5 mm, entre as bordas das juntas.</p>	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>O serviço é medido em metro quadrado de revestimento com peças pré-moldas executado.</p> <p>A área é calculada multiplicando as extensões obtidas a partir do estaqueamento pela largura da seção transversal de projeto.</p>	
	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços dessa seção são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão incluídos: o fornecimento de materiais, perdas, carga e transporte até os locais de aplicação, descarga, espalhamento, assentamento, compactação, acabamento e rejunte; abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI e equipamentos necessários aos serviços, executados de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.</p>	



## SERVIÇOS:

# PÓRTICO TUBULAR METÁLICO COM VAO DE 15,90 M

## SEMIPÓRTICO TUBULAR METÁLICO EM BALANÇO COM VÃO DE 4,90 M

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A

UNIDADE: un



### DEFINIÇÃO

Os pórticos e semipórticos são estruturas metálicas para fixação de placas de sinalização vertical aérea, ou painel de mensagem variável, composta por dois pilares metálicos fixados aos blocos de fundação, tendo uma viga, podendo conter passadiços (para manutenção e limpeza) e escada para acesso.



### MÃO DE OBRA

01 Encarregado  
02 Montadores  
01 Pedreiro  
02 Serventes  
02 Ajudantes  
02 Auxiliares



### MÉTODO DE TRABALHO

A montagem da estrutura metálica deve obedecer às indicações do fabricante do dispositivo e a instalação deve ser executada conforme premissas de projeto.

Os pórticos e semipórticos devem chumbados sobre blocos de concreto que devem ser moldados "in loco", com a utilização de aço CA-50 e concreto de resistência devidamente dimensionado em projeto. A perfuração deve ser executada com equipamentos apropriados e mão de obra especializada.

O serviço deve ser executado conforme diretrizes do órgão, de acordo com as premissas de projeto, atendendo as especificações técnicas vigente na data da execução. Os serviços só podem ser iniciados após sinalizar adequadamente o local, de acordo com o manual de sinalização do DER-SP. Durante a execução dos serviços, devem ser preservadas as condições ambientais, atendendo no que couber, às recomendações constantes no manual de instruções ambientais para obras rodoviárias do DER-SP.



### EQUIPAMENTOS

Caminhão carroceria com guindauto  
Compressor de ar  
Grupo gerador  
Martelete rompedor  
Serra para pavimento  
Bate estaca  
Caminhão carroceria de madeira



### MATERIAIS

Materiais necessários para execução da boa técnica



### MEDIÇÃO

O serviço é medido em unidade (un) de pórtico ou semipórtico fornecido, transportado e instalado no local definido conforme no projeto, acompanhado ou atestado pela fiscalização do DER-SP.



### PAGAMENTO

Os serviços dessa seção são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão incluídos: o fornecimento de materiais, perdas, carga e transporte até os locais de aplicação, descarga, espalhamento, assentamento, compactação, acabamento e rejunte; abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI e equipamentos necessários aos serviços, executados de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.

**SERVIÇOS:**

**SUPORTE COLAPSÍVEL 55X55MM**

**SUPORTE COLAPSÍVEL 80X80MM**

**SUPORTE COLAPSÍVEL 100X100MM**

**SUPORTE COLAPSÍVEL 70X150MM**

**PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A**

**UNIDADE: m**



**DEFINIÇÃO**

O suporte colapsível deve ser confeccionado com madeira de eucalipto, serrada, aparelhada e devidamente tratada com material protetor hidrossolúvel em autoclave sob vácuo e alta pressão, em seção quadrada e pintura na cor preta, feita com duas demãos. O dimensionamento e a implantação dos suportes devem atender ao projeto de sinalização elaborado especificamente para cada local, atendendo também ao manual de sinalização do DER-SP.



**EQUIPAMENTOS**

Caminhão carroceria com guindauto  
Compressor de ar  
Grupo gerador  
Martelete rompedor  
Serra para pavimento  
Bate estaca  
Caminhão carroceria de madeira



**MÉTODO DE TRABALHO**

Os serviços só podem ser iniciados após sinalizar adequadamente o local. Durante a execução dos serviços, devem ser preservadas as condições ambientais, atendendo no que couber, às recomendações constantes no manual de instruções ambientais para obras rodoviárias do DER-SP.



**MATERIAIS**

Materiais necessários para execução da boa técnica



**MEDIÇÃO**

Será medido e pago por metro linear (m), de suporte fornecido e implantado, sem avarias ou deformações, de acordo com as dimensões e diretrizes de projeto, atendendo as especificações e normas técnicas vigentes e atestado pela fiscalização.



**MÃO DE OBRA**








01 Encarregado  
02 Montadores  
01 Pedreiro  
04 Serventes  
02 Ajudantes









**PAGAMENTO**

Os serviços dessa seção são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão incluídos: o fornecimento de materiais, perdas, carga e transporte até os locais de aplicação, descarga, espalhamento, assentamento, compactação, acabamento e rejunte; abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI e equipamentos necessários aos serviços, executados de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.

**SERVIÇO:****REMOÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL POR JATEAMENTO**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m²
 <b>DEFINIÇÃO</b> <p>A remoção da sinalização horizontal por jateamento consiste na remoção da demarcação da pintura do pavimento através de jateamento de água à alta pressão, podendo ser simples ou abrasivo e jateamento a seco.</p>	 <b>MATERIAIS</b> <p>Abrasivo com granulometria de 210 a 420 micra</p>	
 <b>DESCRIÇÃO E USO</b> <p>A operação visa à retirada de marcas, símbolos e legendas na superfície do pavimento de uma rodovia, mediante a utilização de equipamentos e ferramentas adequados.</p>	 <b>MEDIÇÃO</b> <p>Esse serviço será medido por metro quadrado (m²), de remoção devidamente executada, atendendo as especificações, normas técnicas vigentes e atestado pela fiscalização.</p>	
 <b>MÃO DE OBRA</b> <p>01 Encarregado 01 Servente 01 Ajudante</p>	 <b>PAGAMENTO</b> <p>Os serviços dessa seção são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos o fornecimento de materiais, perdas, carga e transporte até os locais de aplicação, descarga, espalhamento, assentamento, compactação, acabamento e rejunte; abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI e equipamentos necessários aos serviços executados de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.</p>	
 <b>EQUIPAMENTOS</b> <p>Caminhão carroceira de madeira Compressor de ar Grupo gerador Jateador abrasivo</p>		

**SERVIÇO:**
**REMOÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL POR FRESAGEM**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m <sup>2</sup>
 <b>DEFINIÇÃO</b> A remoção da sinalização horizontal por fresagem consiste na remoção da demarcação da pintura do pavimento através de microfresagem, removendo apenas uma fina camada do pavimento que contém a demarcação, sem causar grandes desníveis entre o pavimento fresado e o não fresado.	 <b>MATERIAIS</b> Materiais necessários para execução da boa técnica	
	 <b>MEDIÇÃO</b> Esse serviço será medido por metro quadrado (m <sup>2</sup> ), de remoção devidamente executada, atendendo as especificações, normas técnicas vigentes e atestado pela fiscalização.	
	 <b>PAGAMENTO</b> Os serviços dessa seção são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão incluídos: o fornecimento de materiais, perdas, carga e transporte até os locais de aplicação, descarga, espalhamento, assentamento, compactação, acabamento e rejunte; abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI e equipamentos necessários aos serviços, executados de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.	
 <b>MÃO DE OBRA</b> 01 Encarregado 01 Servente 01 Ajudante		
 <b>EQUIPAMENTOS</b> Caminhão basculante Fresadora a frio sobre pneus		

**SERVIÇO:****REMOÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM MAÇARICO****PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A****UNIDADE: m<sup>2</sup>****DEFINIÇÃO**

A remoção da sinalização horizontal por apagamento a fogo consiste em realizar a queima da demarcação viária existente, com gás liquefeito de petróleo (GLP), removendo apenas uma fina camada do pavimento que contém a demarcação, sem causar grandes desníveis entre o pavimento fresado e o não fresado.

**DESCRIÇÃO E USO**

A operação visa à retirada de marcas, símbolos e legendas na superfície do pavimento de uma rodovia, mediante a utilização de equipamentos e ferramentas adequados.

**MÉTODO DE TRABALHO**

O apagamento a fogo deverá remover toda a sinalização horizontal existente, devendo manter íntegro e sem desagregação o pavimento da via onde for realizado. A remoção da sinalização deverá ser uniforme, não podendo exceder mais que 15mm do nível do pavimento. Na ocorrência da desagregação excessiva do pavimento, além dos 15mm, a Prestadora de Serviços deverá recompor o local, com o pavimento utilizado na via, sem qualquer ônus adicional ao DER-SP. Os materiais a serem removidos compreendem as pinturas existentes com tinta acrílica a base de água, tinta acrílica a base de solvente, laminado elastoplástico, termoplástico, plástico a frio.

**MÃO DE OBRA**

01 Encarregado  
01 Servente  
01 Ajudante

**EQUIPAMENTOS**

Caminhão carroceria de madeira  
Maçarico a gás GLP

**MATERIAIS**

Gás liquefeito de petróleo (GLP)

**MEDIÇÃO**









Esse serviço será medido por metro quadrado (m<sup>2</sup>), de remoção devidamente executada, atendendo as especificações, normas técnicas vigentes e atestado pela fiscalização.

**PAGAMENTO**

Os serviços dessa seção são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão incluídos: o fornecimento de materiais, perdas, carga e transporte até os locais de aplicação, descarga, espalhamento, assentamento, compactação, acabamento e rejunte; abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI e equipamentos necessários aos serviços, executados de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.



**SERVIÇO:**
**MURO DE SOLO-CIMENTO ENSACADO**

PRODUÇÃO DIÁRIA ESTIMADA: N/A		UNIDADE: m³
<div></div> <div><b>DEFINIÇÃO</b></div> <div>Muro de solo-cimento ensacado são estruturas verticais compostas de uma mistura de solo e cimento ensacados e empilhados que tem como finalidade fazer a contenção e/ou a estabilização de terrenos.</div>	<div></div> <div><b>MÃO DE OBRA</b></div> <div>Encarregado Servente</div>	
	<div></div> <div><b>EQUIPAMENTOS</b></div> <div>Equipamentos necessários para execução da boa técnica</div>	
<div></div> <div><b>DESCRIÇÃO E USO</b></div> <div>O serviço apresentado na presente seção tem como finalidade a implementação de muro de solo cimento ensacado para contenção e estabilização de terraplenos rodoviários, formado pela montagem de sacos preenchidos com solo cimento.</div>	<div></div> <div><b>MATERIAIS</b></div> <div>Saco de aniagem Solo local, preferencialmente arenoso Cimento Portland-SC</div>	
	<div></div> <div><b>MEDIÇÃO</b></div> <div>O serviço será medido por metro cúbico de muro de solo cimento ensacado executado e atestado pela fiscalização.</div>	
<div></div> <div><b>MÉTODO DE TRABALHO</b></div> <div><p>Após a escavação, regularização, inicia se a implantação da contenção com sacos de solo cimento.</p><p>A escavação deverá ser cuidadosa de no máximo 10 m, evitando-se assim riscos de escorregamentos.</p><p>Preencher os sacos com solo cimento bem homogeneizado, na proporção de 6% (1:15) de cimento em peso na mistura com solo local. A mistura solo-cimento não pode apresentar teor de cimento inferior à proporção citada acima.</p><p>Os sacos deverão ser preenchidos com 90% da capacidade, em seguida costurados e colocados no local manualmente. No final de cada camada, deve-se efetuar um rápido umedecimento para melhorar a cura.</p><p>A disposição e amarração dos sacos e a inclinação mínima de seu paramento externo devem obedecer as condições de segurança.</p></div>	<div></div> <div><b>PAGAMENTO</b></div> <div>Os serviços medidos e atestados pela fiscalização serão pagos conforme o preço unitário contratual respectivo ao serviço, estando contemplado na remuneração todos os materiais, mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ensaios de controle, e outros recursos que tiveram sido utilizados pela contratada para realizar o serviço, abrangendo inclusive benefícios e despesas indiretas.</div>	

## 17. CONTRATOS DE CONSERVAÇÃO

Os contratos de conservação são caracterizados de acordo com o tipo, podendo ser:

### ■ Contrato por preço unitário

Nessa modalidade, o valor total do contrato é subdividido por preço de unidades determinadas para cada item de serviço e os pagamentos são calculados com base nas quantidades executadas pela contratada e atestadas pela fiscalização, com base no preço unitário do serviço, conforme planilha orçamentária.

### ■ Contrato híbrido

Tipo de contrato que mistura as modalidades por desempenho e preço unitário. Uma vez definidos os parâmetros e padrões desejados, a empresa contratada receberá o pagamento integral ou não, na medida do cumprimento da condição mínima preestabelecida pelo contratante.

Nos contratos de conservação tradicionais, a contratada executa um tapa buraco, por exemplo, e é paga pela quantidade de material que usa para encher o buraco. O contrato, usualmente, não provê nenhum incentivo para fazer um reparo durável. Nos contratos baseados em desempenho, a empresa contratada deve manter a malha rodoviária sempre em condição igual ou superior àquela que tenha sido predefinida.

### ■ Contrato por desempenho

Nessa modalidade, a contratante pré-determina os padrões de desempenho ou critérios de qualidade desejados para a malha e os pagamentos mensais são fixos se os padrões de desempenho forem cumpridos.

### 17.1 Modelo DER-SP (CONTRATO POR PREÇO UNITÁRIO)

A empresa contratada será responsável pelos Serviços de Conservação de Rotina, que con-

sistem em um conjunto de ações a serem desenvolvidas de forma a manter o lote de rodovias de acordo com padrões de desempenho adequados e exigidos ao longo do período de duração do contrato. As ações estão divididas nos grupos de atividades com os respectivos itens de serviços descritos a seguir:

- Pavimento das Pistas e Acostamentos;
- Drenagem e Obras de Arte Correntes;
- Obras de Arte Especiais;
- Dispositivos de Proteção e Segurança;
- Faixa de Domínio.

Os Padrões de Desempenho – PD, são indicadores específicos vinculados aos principais elementos físicos componentes do corpo estradal, constituídos de índices quantificáveis e da caracterização qualitativa do estado do elemento avaliado.

Na tabela a seguir são identificados os tipos de indicadores que devem ser verificados durante as vistorias do trecho em avaliação.

Dessa maneira, a avaliação do trecho será realizada em lances de quilômetros, sendo verificado o atendimento de cada um dos indicadores. O segmento será aceito (CONFORME), caso seja atendido o padrão de desempenho de todos os indicadores, não sendo necessário relacioná-lo. Caso haja um ou mais problemas de atendimento aos indicadores, em qualquer ponto, o segmento será relacionado (trecho mínimo de 1 km) e este será considerado inadequado (NÃO CONFORME).

#### 17.1.1 Critérios para aceitação dos serviços de conservação de rotina

Em cada período de medição serão reportados pela Contratada nos Relatórios Mensais de Atividades, todos os serviços realizados, cuja entrega e aprovação fazem parte dos requisitos obrigatórios para a aceitação dos tra-

Elemento de Referência	Indicador	Peso	Cód. PD	Padrão Exigido
Pista de Rolamento	Buracos	15%	PD01	A partir do final do 3º mês do contrato, não são admitidos buracos de quaisquer dimensões.
	Trincas	10%	PD02	A partir do final do 36º mês, não são admitidas Trincas Classe 2 e Trincas Classe 3, até o final do contrato.
Acostamentos	Obstáculos ou materiais perigosos	5%	PD03	A partir do final do 3º mês do Contrato, não são admitidos obstáculos ou depósitos de materiais nos acostamentos que se constituam em risco para a segurança operacional.
	Buracos e deformações graves	5%	PD04	A partir do final do 6º mês do Contrato, não são admitidos buracos e deformações graves nos acostamentos.
Drenagem Superficial	Pontos acumulação em travessias	5%	PD05	A partir do final do 6º mês do Contrato não são admitidos pontos de acumulação ou travessia de água na pista.
	Adequação e limpeza	5%	PD06	A partir do final da restauração (36º mês do contrato), os dispositivos de drenagem pré-existent devem estar limpos e em adequadas condições de funcionamento.
Drenagem Talvegue	Adequação e funcionamento	15%	PD07	A partir da restauração, devem estar limpos e em adequadas condições de funcionamento todos os dispositivos de drenagem.
Dispositivos e Obras Complementares	Cercas	5%	PD08	A partir do final do 12º mês do contrato, deverão estar implantadas e em adequadas condições de funcionamento todas as cercas previstas no projeto.



Elemento de Referência	Indicador	Peso	Cód. PD	Padrão Exigido
Faixa de Domínio	Limpeza	5%	PD09	A partir do final do 3º mês do contrato, a faixa de domínio deve ser mantida limpa.
	Cumprimento das atividades periódicas de roçada	15%	PD10	A partir do final do 3º mês do contrato, a faixa de domínio deverá estar roçada. Deverão ser efetuadas 4 (quatro) roçadas por ano, de largura média de 3,0m (três metros) para cada lado em toda a faixa de domínio da rodovia.
	Passivo ambiental crítico	15%	PD11	A partir do final do 12º mês do contrato, a faixa de domínio deve estar livre de ocorrências críticas de passivos ambientais.

balhos de conservação de rotina e realização da medição mensal.

Nos 3 (três) primeiros meses ou prazo definido em cada contratação, a Contratada, sob a supervisão da fiscalização, deve realizar um trabalho de identificação, localização e demarcação precisa dos serviços de recuperação inicial, para equiparar toda malha rodoviária objeto do contrato, nos padrões de qualidade adequados às exigências previstas.

A partir do período de carência estabelecido, as medições somente serão plenas de acordo com os valores previstos em cronograma se todos os serviços forem adequadamente realizados e não existirem desconformidades.

Cada segmento de rodovia será vistoriado e avaliado quanto ao atendimento aos padrões de desempenho em relação à pista de rolamento, acostamentos, drenagem, obras de arte correntes, obras de arte especiais, dispositivos de proteção e segurança e faixa de domínio, tendo cada item seu padrão definido em Normas e com um peso a ser considerado no Fator de Pagamento.

As “não conformidades” constatadas representarão ao final de cada mês um fator per-

centual que incidirá como penalidade sobre o valor da medição. Caso a qualidade da prestação dos serviços pela Contratada sofra interferências, cuja solução não seja de sua responsabilidade e dependa de investimentos do Departamento, esta deverá relatar os problemas para que, se for o caso, o local ou segmento de rodovia não seja considerado na avaliação mensal até conclusão das intervenções necessárias.

No caso da constatação de não conformidades por parte da fiscalização quanto ao atendimento das condições de execução exigidas para os serviços de conservação de rotina, o Contratante notificará a Contratada, visando o pronto atendimento e correção do problema.

A unidade de referência para o levantamento da “extensão conforme” será em quilômetros e por rodovia, relacionado à existência dos indicadores que não atendem os elementos de referência, conforme quadro abaixo.

O planejamento das atividades, e consequentemente a distribuição dos valores mensais deverá considerar as peculiaridades de cada rodovia e sazonalidade dos serviços, considerando a necessidade das intervenções em

maior ou menor intensidade, em especial nos períodos de chuvas.

Mensalmente serão registrados todos os lances inadequados de todas as rodovias conservadas pela Contratada. Os serviços de conservação de rotina serão realizados para todos os quilômetros de rodovia e remunerados conforme cronogramas físico e financeiro aprovados pela fiscalização. Todos os serviços realizados mensalmente, relatados nos relatórios mensais de atividades, devem ser aprovados pela fiscalização, resultando na medição a ser atestada, sobre a qual incidirá o fator de avaliação do desempenho (aplicado a partir da quarta medição).

O fator de pagamento será o resultado da soma das não conformidades dos segmen-

tos inadequados (PD1 a PD11), multiplicado pelo fator correspondente a cada elemento de referência, dividido pela extensão da malha conservada. Esse percentual será aplicado ao valor da medição de campo cujo resultado corresponderá ao valor a ser pago à Contratada. Caso persistam problemas reincidentes de meses anteriores, será computado novamente como segmento inadequado e a medição ficará bloqueada até as correções efetivas destes, não tendo nesse caso direito a pleitear correção monetária e juros moratórios por esse período.

Mensalmente a fiscalização verificará o atendimento aos Padrões de Desempenho exigidos. Os Padrões de Desempenho e o fator de pagamento para cada padrão de desempenho exigido são apresentados no Quadro a seguir:

Aceitação			Fator de Pagamento	
Elemento de Referência	Indicador	Padrão Exigido	Extensão Conforme	Fator
Pista de Rolamento	Buracos	PD01	1	15
	Trincas	PD02	1	10
Acostamentos	Obstáculos ou materiais perigosos	PD03	1	5
	Buracos e deformações graves	PD04	1	5
Drenagem Superficial	Pontos de acumulação em travessia	PD05	1	5
	Adequação e limpeza	PD06	1	5
Drenagem Talvegue	Adequação e funcionamento	PD07	1	15
Dispositivos e Obras Complementares	Cercas	PD08	1	5
Faixa de Domínio	Limpeza	PD09	1	5
	Cumprimento das atividades periódicas de roçada	PD10	1	15
	Passivo ambiental crítico	PD11	1	15
Fator de Pagamento (% do item conservação)				100

Quadro - Critério aplicado na Medição para os Serviços de Conservação de Rotina (a partir do 4o mês)



## 17.2 Modelo DER-SP (CONTRATO HÍBRIDO)

Nesta contratação para os serviços de conservação de rotina está prevista a utilização do padrão de **PERFORMANCE** com pagamento por preço global para execução dos serviços de Roçada, Aceiro, Limpeza de Drenagem, Podas de árvores (Áreas Verdes), Limpeza de Sinalização e OAEs e os demais serviços como manutenção do pavimento, reconformação dos acostamentos, recomposição de aterros, remoção de barreiras e drenagem profunda por meio de programação de quantidades com pagamento por **PREÇOS UNITÁRIOS**.

Em ambas as situações serão aplicadas avaliações por padrão de desempenho, podendo resultar em descontos financeiros sobre as medições mensais.

Cada segmento de quilômetro da rodovia

será vistoriado e avaliado se os padrões de desempenho foram alcançados, em relação a cada grupo de atividades, como pista de rolamento, acostamentos, drenagem, obras de arte correntes, obras de arte especiais, dispositivos de proteção e segurança e faixa de domínio, tendo para cada item seu padrão definido e terá um peso a ser considerado.

As “não conformidades” constatadas representarão ao final de cada mês um fator percentual que incidirá como penalidade automática sobre o valor da medição.

### 17.2.1 Escopo 01: serviços contratados por PERFORMANCE

#### 17.2.1.1 Definição do escopo de serviços

Os serviços a serem considerados neste escopo de contratação foram divididos em 2 Grupos, conforme especificado na tabela a seguir:

Grupo A - Área Verde	
A1.	Roçada permanente
A2.	Roçada cerca a cerca
A3.	Aceiro capinado
A4.	Aceiro roçado
A5.	Poda de árvores
A6.	Limpeza, coleta e destinação de lixo
A7.	Limpeza de drenagem de plataforma
A8.	Limpeza de drenagem fora de plataforma
Grupo B - Sinalização e OAEs	
B1.	Limpeza de placas de sinalização vertical de solo e aéreas
B2.	Limpeza de delineadores
B3.	Limpeza de barreiras
B4.	Desobstrução de buzinos
B5.	Varrição de tabuleiros e limpeza de juntas de dilatação

Quadro 17.2.1.1 – Grupos de Serviços do Escopo 01



### 17.2.1.2 Critérios para medição dos serviços prestados por PERFORMANCE

O pagamento dos valores mensais contratados é condicionado à execução do serviço em questão em estrita concordância com o estabelecido nas especificações definidas:

- O nível estabelecido para cada serviço deverá ser cumprido em sua totalidade;
- Caso um ou mais itens não sejam executados, cumprindo os níveis de serviço pré-estabelecidos em sua totalidade, descontos incidirão sobre o valor da medição, tendo em vista que não houve a prestação do serviço de forma adequada;
- Cada um dos serviços do GRUPO (A1 a A8 e B1 a B5) terão seus valores definidos e serão avaliados individualmente, podendo ser suprimidos da medição caso constatado sua inexecução ou reincidência nas não conformidades;
- Será elaborado pelo DER um relatório de Controle de Ocorrências com todos os pro-

blemas detectados nas rodovias, inclusive dos constatados como inexecução, sendo indicados pela fiscalização os prioritários para o período, que obrigatoriamente deverão ser programados pela Contratada e atendidos até o fechamento da medição para ocorrer a sua liberação e pagamento. Neste caso, além da aplicação do respectivo PD, a medição ficará bloqueada até a conclusão do serviço indicado como prioritário, não tendo nesse caso a Contratada o direito de pleitear correção monetária e juros moratórios por esse período;

- Os padrões de desempenho estão definidos no quadro abaixo e serão considerados para cada serviço dos Grupos (A1 a A8) e (B1 a B5);
- Cada segmento de rodovia será vistoriado e avaliado se os Padrões de Desempenho foram alcançados, tendo cada serviço o seu padrão e peso predefinidos a ser considerado no processamento da medição mensal.

Aceitação			
Serviços por PERFORMANCE			
Grupo A - Área Verde			
A1.	Roçada permanente	35,00%	PDA1
A2.	Roçada cerca a cerca	10,00%	PDA2
A3.	Aceiro capinado	4,00%	PDA3
A4.	Aceiro roçado	4,00%	PDA4
A5.	Poda de árvores	12,00%	PDA5
A6.	Limpeza, coleta e destinação de lixo	10,00%	PDA6
A7.	Limpeza de drenagem de plataforma	20,00%	PDA7
A8.	Limpeza de drenagem fora de plataforma	5,00%	PDA8

Aceitação			
Serviços por PERFORMANCE			
Grupo B - Sinalização e OAEs			
B1.	Limpeza de placas de sinalização vertical de solo e aéreas	45,00%	PDB1
B2.	Limpeza de delineadores	18,00%	PDB2
B3.	Limpeza de barreiras	18,00%	PDB3
B4.	Desobstrução de buzinos	7,00%	PDB4
B5.	Varrição de tabuleiros e limpeza de juntas de dilatação	12,00%	PDB5

QUADRO 17.2.1.2 - Critério aplicado na medição para os serviços de conservação de rotina por PERFORMANCE.

### 17.2.2 Escopo 02: Serviços contratados por PREÇO UNITÁRIO

Os conceitos discriminados neste item são similares aos adotados de acordo com o capítulo 17.1 sendo que neste caso, o DER adota apenas 3 Padrões de Desempenho (PD01 a PD03) e irá avaliar as condições do local ou segmento de rodovia e poderá não considerar na avaliação mensal desses padrões de desempenho até conclusão das intervenções necessárias.

#### 17.2.2.1 Padrões de Desempenho por PREÇO UNITÁRIO

Os Padrões de Desempenho (PD) deverão ser atendidos ao longo do período de contrato, a partir da aplicação de um conjunto de ações coordenadas compostas pelos serviços de recuperação inicial, serviços de reabilitação do pavimento, serviços de drenagem, dispositivos de proteção e segurança e serviços de conservação de rotina.

Os Padrões de Desempenho são referidos aos principais elementos físicos componentes do corpo estradal, a partir de indicadores específicos, constituídos de índices quantificáveis e da caracterização qualitativa do estado do elemento avaliado.

A avaliação do trecho deverá ser realizada por ponto(s), sendo verificado o atendimento de cada um dos indicadores (PD01 a PD03). Caso seja atendido o padrão de desempenho

de todos indicadores, este será considerado aceito (CONFORME), não sendo necessário relacioná-lo. Caso haja um ou mais problemas nos indicadores, em qualquer ponto em avaliação, deverá ser relacionado o segmento e este será considerado não aceito (NÃO CONFORME).

A definição de cada ponto ou segmento NÃO CONFORME será referente à não execução de serviços programados ou sua execução de maneira inadequada, ou seja, não atendimento às normas vigentes, tais como: ausência de sinalização ou equipamentos de segurança (EPs, tela protetora na roçada, etc.), funcionários sem uniforme adequado, ausência de banheiro químico e/ou área de vivência, entre outros.

Caso ocorra a reincidência das não conformidades apuradas, serão aplicadas, em concomitância, as penalidades contratuais, ou seja, na primeira reincidência será aplicada advertência, na segunda será objeto de multa contratual, observado o prévio procedimento do contraditório e ampla defesa. Ademais, no caso de permanência do desatendimento das diretrizes, poderá a Contratada sofrer demais penalidades legais.

Em toda malha objeto do contrato não serão aceitos buracos, escorregamentos na pista (pavimento), linhas de tubos/galerias obstruídas e drenagem danificada que possa ocasionar, através do represamento de águas, riscos à segurança, como aquaplanagem e erosões

de aterros, assim, também nesses casos serão considerados NÃO CONFORME, independente de constarem ou não na programação mensal e serão aplicadas os respectivos PDs.

#### 17.2.2.2 Critério de medição e pagamento

Todos os serviços realizados a cada mês do contrato constantes dos relatórios mensais de atividades devem ser aprovados pela fiscalização, que levará em consideração não somente a qualidade da execução e o material empenhado, mas também a sinalização utilizada, as ferramentas e recursos humanos dis-

poníveis e equipados com o respectivo EPI, e representará a medição a ser atestada, incidindo o desconto pelas não conformidades.

Os serviços de conservação de rotina serão realizados para todos os quilômetros de rodovia e remunerados conforme cronogramas físico e financeiro e medições aprovadas pela fiscalização. O fator de pagamento será o resultado da soma das não conformidades dos segmentos ou serviços não aceitos (PD01 a PD03), multiplicado pelo peso correspondente a cada elemento de referência, conforme Quadro 17.2.2.2.

Aceitação			
Serviços por PREÇO UNITÁRIO (PU)			
Elemento de referência	Indicador	Peso	Padrão exigido
Frentes de serviços inadequadas	Mão de obra inadequada (ausência de sinalização/equipamentos de segurança/uniformes)	15,00%	PD01
	Não atendimento às normas		
	Sinalização dos serviços inadequada		
	Equipamentos inadequados		
	Materiais inadequados		
Não atendimento à programação	Não execução dos serviços programados via SMR (Sistema da Manutenção Rodoviária)	35,00%	PD02
Serviços prioritários	Buracos	50,00%	PD03
	Escorregamentos na pista		
	Linhas de tubos/galerias obstruídas		
	Drenagem danificada		
	Não atendimento aos serviços prioritários no controle de ocorrências		

QUADRO 17.2.2.2 - Critério aplicado na medição para os serviços de conservação de rotina por preço unitário.



### **17.3 Modelo DNIT – CREMA (CONTRATO POR DESEMPENHO)**

O Programa CREMA (Contrato de Recuperação e Manutenção Rodoviária) do DNIT tem como objetivo recuperar e manter as condições funcionais das rodovias durante o período de vigência do contrato, que pode ser de dois a cinco anos. Na primeira fase, a contratada deve restaurar a capacidade de trafegabilidade em todo o trecho da rodovia, executando serviços de recuperação, bem como a manutenção da via e faixa de domínio; e na segunda fase deve fazer apenas a manutenção do trecho licitado até o final de sua vigência contratual.

No programa CREMA, inicialmente são realizados o Levantamento Visual Contínuo (LVC) e a Avaliação Objetiva de Superfície IGG (Índice de Gravidade Global), com a finalidade de inventariar as deteriorações existentes no pavimento. No primeiro ano de contrato, as empresas devem realizar intervenções no pavimento da pista e acostamentos, além da recuperação da sinalização horizontal. Nos anos seguintes do contrato, as empresas continuam responsáveis pela manutenção da via, incluindo serviços de remendos e selagem de trincas e a conservação rotineira da faixa de domínio. Elas devem refazer, sem qualquer custo adicional, os serviços executados e que não tenham atingido a qualidade ou o desempenho previsto em contrato. As empresas contratadas por este tipo de programa têm metas a cumprir para que as rodovias garantam segurança e conforto aos usuários. Com as condições objeto do programa CREMA 2ª etapa, a vida útil das rodovias chega a 10 anos. Essas condições são determinadas através de vários indicadores vinculados aos principais elementos físicos do corpo estradal, chamados Padrões de Desempenho - PD, e aplicáveis às diferentes obras de uma rodovia, para os quais se fixam limites mínimos admissíveis, não se permitindo que estes sejam ultrapassados.

O CREMA também foi aplicado às obras do DER-SP, na execução de obras de reabilitação e melhoramentos de rodovias e serviços de manutenção rotineira no componente de Contratos, do Programa de Transporte, Logística e Meio Ambiente do Estado de São Paulo, com financiamento do BIRD – Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento, executado pelo DER-SP – Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo.

### **17.4 Metodologia de análise e verificação dos indicadores**

Os levantamentos são realizados por profissionais, devidamente habilitados, trafegando em velocidade baixa com veículo em alerta ou sinais luminosos, bem como realizando medições pontuais, buscando identificar quaisquer inconformidades em relação aos indicadores definidos. São verificadas a extensão de todo o trecho, visando o melhoramento e manutenções de rotina. Caso seja constatada alguma irregularidade, essa é registrada fotograficamente com data e localização referenciada. As informações são adicionadas a um banco de dados que serve de fonte para o relatório e encaminhadas para as partes interessadas.

#### **17.4.1 Caracterização dos elementos de referência**

O objetivo principal quanto ao monitoramento deste elemento é o de assegurar a existência, conservação e o pleno funcionamento dos elementos, de forma a garantir a qualidade necessária para a preservação das condições da rodovia, a durabilidade dos elementos e, principalmente a segurança dos usuários.

##### **a) Pista de Rolamento**

O monitoramento do referido elemento refere-se à qualidade do pavimento quanto à existência de buracos e trincas, tendo em vista que essas inconformidades podem provocar danos aos veículos que utilizam a rodovia, como também ser um fator potencial de risco de acidente.

#### **b) Acostamento**

O monitoramento deste elemento refere-se à análise das condições do pavimento, como a presença de buracos e outras grandes deformações, como também averiguar a existência de quaisquer obstáculos ou materiais perigosos no acostamento, como ressaia de pneu, terra, pedras e outros objetos que possam provocar acidentes.

#### **c) Drenagem Superficial**

O objetivo principal quanto ao monitoramento deste elemento é o de assegurar a funcionalidade dos dispositivos de drenagem, garantindo que as águas decorrentes das precipitações escoem de maneira rápida e eficaz de toda a rodovia de forma que não fiquem obstruídos, quebrados e até mesmo enterradas. As inconformidades a serem verificadas nesse elemento são pontos de acumulação de água em travessias e adequação/limpeza de dispositivos de drenagem superficial como sarjetas, valetas, descidas d'água e meio fio.

#### **d) Drenagem de Talvegue**

O monitoramento deste elemento refere-se à verificação do funcionamento de dispositivos de drenagem como bueiros, linhas de tubo, pontes e galerias previstos para a transposição dos talwegues cruzados pela rodovia, de modo que o escoamento existente/previsto não comprometa o corpo estradal construído.

#### **e) Dispositivos e Obras Complementares**

O objetivo do monitoramento deste elemento é o de assegurar a existência e conservação de cercas, importantes para a preservação da área lindeira à rodovia e de sua faixa de domínio ao longo de toda rodovia.

#### **f) Faixa de Domínio**

O monitoramento desse elemento refere-se à checagem das condições de conservação ao longo de toda a faixa de domínio, em relação à qualidade e realização da limpeza da faixa sem acúmulos de lixo e entulhos, à realização de roçadas e à presença de Passivos Ambientais, como contaminações de solos, lançamentos de produtos químicos em rios, bacias e outros que agredam o meio ambiente.

#### **17.4.2 Papel das Supervisoras na verificação dos serviços**

O objetivo da Supervisora é garantir a qualidade de execução da conservação de rotina da rodovia, observando o fiel cumprimento das especificações, normas do DER-SP, ABNT, e outros procedimentos estabelecidos pelo DER-SP e pela legislação vigente. A Supervisora deve trabalhar para garantir o atendimento, por parte da empreiteira, das condições contratuais relativas ao cumprimento dos cronogramas físico e financeiro, do cumprimento da programação mensal e da qualidade dos serviços relacionados ao contrato.

Para isto, além do conhecimento técnico necessário para o desenvolvimento das atividades, deve ter domínio dos termos contratuais firmados entre o DER-SP e a empreiteira, especialmente no que se refere às particularidades de cada trecho. A supervisora deve ter sempre em vista o aprimoramento da qualidade técnica de execução dos serviços, e acompanhamento das etapas em consonância com a manutenção dos prazos e dos custos do empreendimento rodoviário supervisionado.

## 18. ELABORAÇÃO DA PROPOSTA ORÇAMENTÁRIA / PROGRAMAÇÃO ANUAL DE TRABALHO

### 18.1 Quantidade anual de serviço

A determinação da quantidade anual de serviço, como o próprio nome indica, consiste na quantificação dos serviços que deverão ser desenvolvidos durante o ano de aplicação do orçamento em cada Residência de Conservação, cada Divisão Regional, e no DER-SP como um todo.

A quantidade anual de serviço é obtida através da multiplicação das quantidades-padrão mínimas, médias e máximas, pelos respectivos quantitativos dos elementos geradores de conservação, nas condições mínima, média e máxima. A somatória destas quantidades de serviço nas três condições, será a quantidade anual de serviço para cada atividade. Repetindo-se estes processos para todas as atividades, ter-se-á o plano anual de trabalho para cada Residência de Conservação, Divisão Regional, ou todo o DER-SP.

Esquemáticamente, pode-se dizer que para um determinado serviço de rotina, que é aplicado nas três modalidades de quantidade-padrão, tem-se:

$$\begin{array}{r} \text{QP mín.} \times \text{QI cond. mín.} = \text{QAS cond. mín.} \\ + \\ \text{QP méd.} \times \text{QI cond. méd.} = \text{QAS cond. méd.} \\ + \\ \text{QP máx.} \times \text{QI cond. máx.} = \text{QAS cond. máx.} \\ \hline \text{QAS para} \\ \text{determinado serviço} \end{array}$$

Onde:

QP = quantidade-padrão;

QI = quantidade de inventário;

QAS = quantidade anual de serviço

Assim, por exemplo, no caso do serviço 37.03.01 - Remendo com Pré-misturado a quente, se as quantidades-padrão mínima, média e máxima são definidas respectivamente como 1 m<sup>3</sup>/km, 2 m<sup>3</sup>/km e 4 m<sup>3</sup>/km

de pré-misturado por km de faixa de rodovia e, em uma determinada residência de conservação, existem 100, 200 e 300 km de faixas de rodovia nas condições mínima, média e máxima, respectivamente, a quantidade anual de serviço será 1 m<sup>3</sup>/km x 100 km + 2 m<sup>3</sup>/km x 200 + 4 m<sup>3</sup>/km x 300 km = 1.700 m<sup>3</sup> de pré-misturado, que deverá ser aplicado durante o ano nas rodovias dessa residência de conservação.

Este procedimento é realizado através da utilização do sistema, permitindo uma grande flexibilidade e resultados rápidos para eventuais alterações da quantidade de serviço por unidade de inventário.

Em função do interesse específico, a Quantidade Anual de Serviço para conservação de rotina ou especial pode ser elaborada e quantificada para os níveis de Residência de Conservação, Divisão Regional e DER-SP como um todo.

### 18.2 Elaboração da proposta orçamentária anual da conservação de rotina

A proposta orçamentária anual de conservação deverá ser elaborada separadamente para Conservação de Rotina e Conservação Especial. No caso da Conservação de Rotina, existe uma sistemática para elaboração da proposta orçamentária dos serviços para Conservação Contratada, seguindo o fluxo-grama apresentado neste manual no capítulo 3 e através do Sistema consolidado de inventário de elementos geradores de conservação. A proposta orçamentária para Conservação Especial atendendo instrução normativa própria.

A elaboração da proposta orçamentária da Conservação de Rotina contratada é composta de dois conjuntos de serviços que possuem tratamentos diferentes para se obter o custo Anual.



O primeiro conjunto engloba os serviços que possuem quantidade anual de serviço definida, e os respectivos preços unitários compostos e constantes da Tabela de Preços Unitário do DER-SP. Nestes casos, os custos anuais são obtidos pela multiplicação dos dois valores.

O segundo conjunto corresponde aos serviços especializados, tais como manutenção de Praças de Pedágio, Praças de Balança, Sistemas de Iluminação, etc. Nestes casos, são feitas previsões de verbas com base nos preços de mercado.

### **18.3 Elaboração da proposta orçamentária anual da conservação especial**

A proposta orçamentária anual da Conservação Especial será elaborada a partir das informações fornecidas pelos Diretores de Serviços de Operações das Divisões Regionais. Os serviços de Conservação Especial serão executados por empresa contratada, e o orçamento será elaborado aplicando-se os preços unitários de serviços da TPU do DER-SP às quantidades levantadas.

### **18.4 Programação anual, período de execução, definição de responsabilidades**

Uma vez aprovado o orçamento, este corresponderá à quantidade de serviços a serem executados ao longo do ano. A melhor maneira e a época adequada para execução serão definidas e detalhadas, dando origem ao programa anual de trabalho.

A Contratada deverá elaborar um cronograma físico/financeiro fazendo uma distribuição percentual, ao longo dos meses do ano, para todos os serviços de conservação, indicando assim os meses mais propícios para a elaboração de cada serviço, em função das condições climáticas e otimização de recursos. Esses valores percentuais mensais serão ajustados em função do atendimento do previsto para cada mês.

Uma vez definidos e quantificados os serviços,

para cada Residência de Conservação e Divisão Regional, estes serão distribuídos ao longo dos meses do ano, por meio da multiplicação das quantidades anuais de cada serviço pelas respectivas porcentagens mensais. Como resultado desse processamento serão elaborados Relatórios em forma de tabela com as seguintes colunas: “malha viária” refere-se à malha onde será executado o serviço; o “número de vias” e o “encaminhamento” indicam, respectivamente, quantas e quais são as áreas onde essa programação será aprovada:

- Distribuição Mensal da Quantidade de Serviço,
- Distribuição Mensal da Quantidade de Material,
- Distribuição Mensal dos Custos por Serviço,
- Distribuição Mensal dos Custos por Tipo de Material.

### **18.5 Revisão e aprovação da proposta orçamentária**

A Proposta Orçamentária Anual da Conservação será agregada aos demais orçamentos das diversas áreas do DER, e encaminhada para aprovação a nível superior.

Uma vez definidas as políticas do DER e o teto orçamentário para o ano em planejamento, será elaborada, se necessário, a revisão da proposta orçamentária, obtendo-se assim planos compatíveis aos valores-limites disponíveis no ano, especificamente à área de conservação.

Nesta revisão da proposta orçamentária, poderá haver a necessidade de redução do valor financeiro global, o que implicará a redução dos serviços de conservação, acarretando consequentemente a diminuição do padrão de qualidade da conservação, uma vez que a proposta orçamentária inicialmente apresentada reflete a condição tecnicamente indicada para um bom padrão de qualidade de conservação.

A diminuição dos serviços de conservação pode ser obtida de diversas maneiras, em função do tipo de serviço.



Para os serviços de rotina que possuem valores de quantidade-padrão definida, esta diminuição é obtida através da sua redução. Assim, serão reavaliados os valores inicialmente previstos para as quantidades anuais de serviço, tendo como novas condicionantes as diretrizes políticas da Alta Administração, que poderão definir quais serviços ou grupos de serviços deverão ser considerados prioritários.

Por exemplo, em determinado ano, a diretriz política da Alta Administração poderá dar maior prioridade aos serviços relacionados com segurança rodoviária. Isto implicaria manter as quantidades-padrão desses serviços, em detrimento das quantidades de outros serviços.

Desta forma, sempre existirá um estreito vínculo entre as políticas da Alta Administração ao definirem os recursos disponíveis à conservação e às quantidades-padrão.

Estabelecidos os novos valores da quantidade-padrão, serão repetidos todos os procedimentos, mantendo-se constantes as quantidades do inventário, os dados de produção e recursos necessários por serviço, e os valores dos custos unitários.

Para os serviços de rotina especializados que não possuem quantidade-padrão definida como, por exemplo, manutenção de Praças de Pedágio, Praças de Balança, Sistemas de Iluminação, que serão executados por Con-

servação Contratada, deverá ser analisada cuidadosamente a viabilidade e as alternativas possíveis para uma redução da verba prevista na proposta orçamentária anual inicial.

Para os serviços de Conservação Especial, devem ser reavaliadas as quantidades anuais de serviço previstas pelos Diretores do Serviço de Operações, com base nas novas condicionantes de recursos financeiros disponíveis e das políticas de conservação, e definidos novos valores para as quantidades anuais de serviços. Todas essas alterações serão elaboradas com a participação dos Diretores Regionais.

Processadas todas essas alterações e ajustes, será composto um novo orçamento anual, já adequado aos limites orçamentários estabelecidos.

Com base nesse novo orçamento anual, inicia-se o detalhamento do programa anual de trabalho.

## **18.6 Programação anual e mensal de trabalho**

Uma vez aprovado o orçamento, este corresponderá à quantidade de serviços que deverão ser executados ao longo do ano. A melhor maneira e a época adequada para execução serão definidas e detalhadas, dando origem ao programa anual e mensal de trabalho.

A programação seguirá o fluxograma apresentado no capítulo 3.

## 19. DIVISÕES REGIONAIS

### 19.1 Divisões Regionais

O **DER-SP** é um órgão descentralizado e abrange 14 (catorze) Divisões Regionais e 57 (cinquenta e sete) Residências de Conservação, que cobrem todo o Estado de São Paulo e cujas sedes são respectivamente:

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

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.



Mapa das Residências de Conservação

# DIVISÃO REGIONAL DE CAMPINAS - DR 1



## Legenda:

- |                                  |   |                                |
|----------------------------------|---|--------------------------------|
| — Pista Simples                  | — Municipal não Pavimentada                 | ● Residências de Conservação   |
| — Pista Dupla                    | — Federais                                  | ○ Sede de Distrito             |
| - - - Em Construção/Pavimentação | — Estaduais                                 | △ Vilas, Bairros e Localidades |
| - - - Em Duplicação              | — Posto de Policiamento Rodoviário Estadual | — Terminal Intermodal          |
| — Não Pavimentada                | — Posto de Policiamento Rodoviário Federal  | — Pedágio Comercial e Passeio  |
| — Municipal Pavimentada          | — Ferrovias                                 | — Pedágio de Acesso            |
| - - - Municipal em Pavimentação  | ☆ Unidade Básica de Atendimento (UBA)       |                                |

## Sede – Diretoria Regional de Campinas - DR1

Endereço: Rua Comandante Ataliba Eurides Vieira, s/n

Bairro: Jd. Santana

CEP.: 13088-648

Telefone: (19) 3756-9600 / 3256-1961

E-mail da Regional: dr1-der@der.sp.gov.br

## DIVISÃO REGIONAL DE ITAPETININGA - DR 2



**Legenda:**

- |  |                            |  |   |  |                              |
|--|----------------------------|--|---|--|------------------------------|
|  | Pista Simples              |  | Municipal não Pavimentada                 |  | Residências de Conservação   |
|  | Pista Dupla                |  | Federais                                  |  | Sede de Distrito             |
|  | Em Construção/Pavimentação |  | Estaduais                                 |  | Vilas, Bairros e Localidades |
|  | Em Duplicação              |  | Posto de Policiamento Rodoviário Estadual |  | Terminal Intermodal          |
|  | Não Pavimentada            |  | Posto de Policiamento Rodoviário Federal  |  | Pedágio Comercial e Passeio  |
|  | Municipal Pavimentada      |  | Ferrovias                                 |  | Pedágio de Acesso            |
|  | Municipal em Pavimentação  |  | Unidade Básica de Atendimento (UBA)       |  |                              |

**Sede – Divisão Regional de Itapetininga- DR 2**

Endereço: Rua General Carneiro, 196

Bairro: Centro

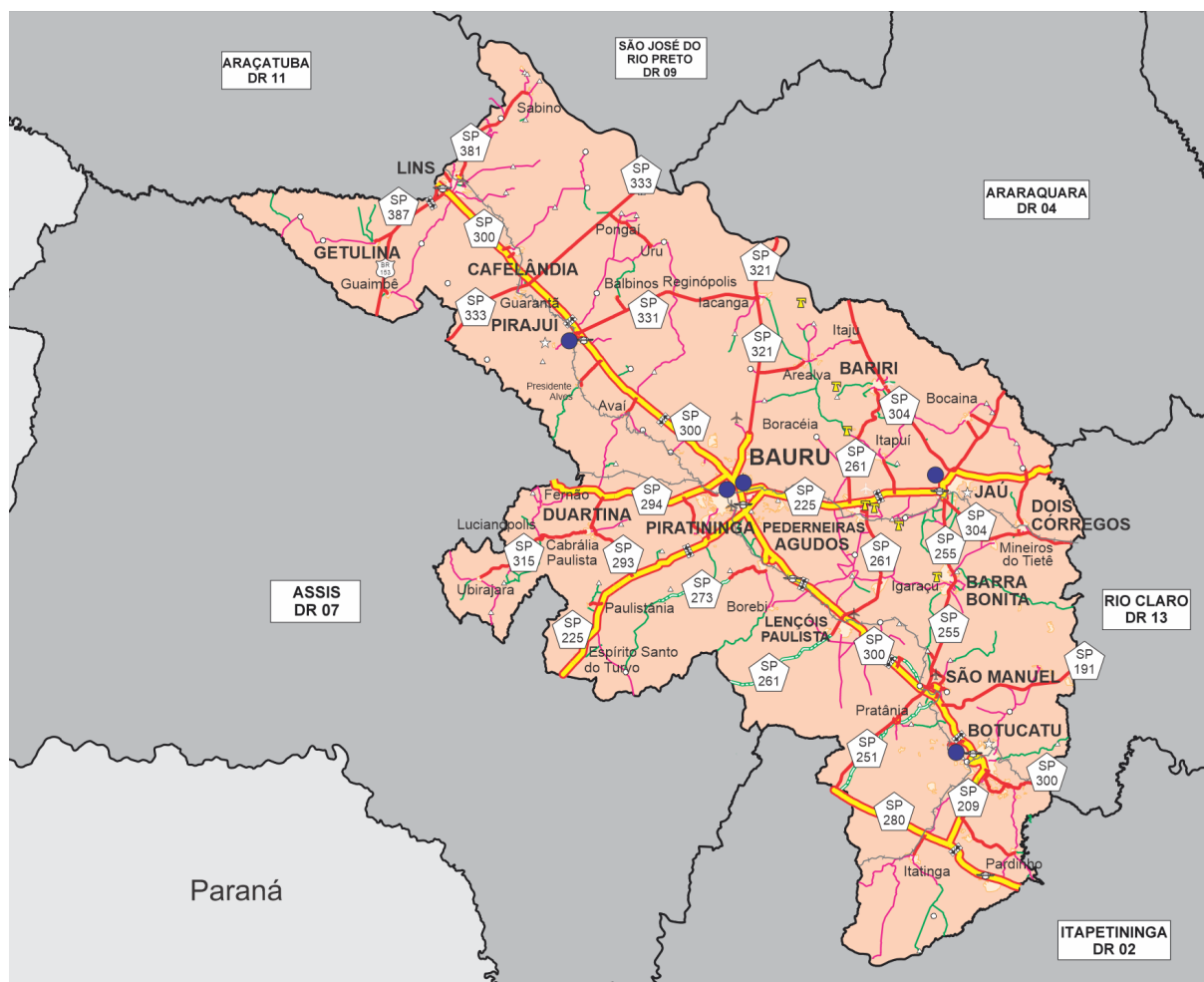
CEP.: 18200-024

Telephone: (15) 3271-7100 / 3271-7100

E-mail da Regional: dr2-der@der.sp.gov.br



## DIVISÃO REGIONAL DE BAURU - DR 3



### Legenda:

- |                                  |   |                                |
|----------------------------------|---|--------------------------------|
| — Pista Simples                  | — Municipal não Pavimentada                 | ● Residências de Conservação   |
| — Pista Dupla                    | — Federais                                  | ○ Sede de Distrito             |
| - - - Em Construção/Pavimentação | — Estaduais                                 | △ Vilas, Bairros e Localidades |
| - - - Em Duplicação              | — Posto de Policiamento Rodoviário Estadual | — Terminal Intermodal          |
| — Não Pavimentada                | — Posto de Policiamento Rodoviário Federal  | — Pedágio Comercial e Passeio  |
| — Municipal Pavimentada          | — Ferrovias                                 | — Pedágio de Acesso            |
| - - - Municipal em Pavimentação  | ☆ Unidade Básica de Atendimento (UBA)       |                                |

### Sede – Divisão Regional de Bauru - DR 3

Endereço: Av. Cruzeiro do Sul, 13-15

Bairro: Jardim Carolina

CEP.: 17030-743

Telefone: (14) 3203-2100 / 3203-3154

E-mail da Regional: dr3-der@der.sp.gov.br



# DIVISÃO REGIONAL DE ARARAQUARA - DR 4



## Legenda:

- |                                  |   |                                |
|----------------------------------|---|--------------------------------|
| — Pista Simples                  | — Municipal não Pavimentada                 | ● Residências de Conservação   |
| — Pista Dupla                    | — Federais                                  | ○ Sede de Distrito             |
| - - - Em Construção/Pavimentação | — Estaduais                                 | △ Vilas, Bairros e Localidades |
| - - - Em Duplicação              | — Posto de Policiamento Rodoviário Estadual | — Terminal Intermodal          |
| — Não Pavimentada                | — Posto de Policiamento Rodoviário Federal  | — Pedágio Comercial e Passeio  |
| — Municipal Pavimentada          | — Ferrovias                                 | — Pedágio de Acesso            |
| - - - Municipal em Pavimentação  | ☆ Unidade Básica de Atendimento (UBA)       |                                |

## Sede – Divisão Regional de Araraquara - DR 4

Endereço: Rua Castro Alves, 1.271

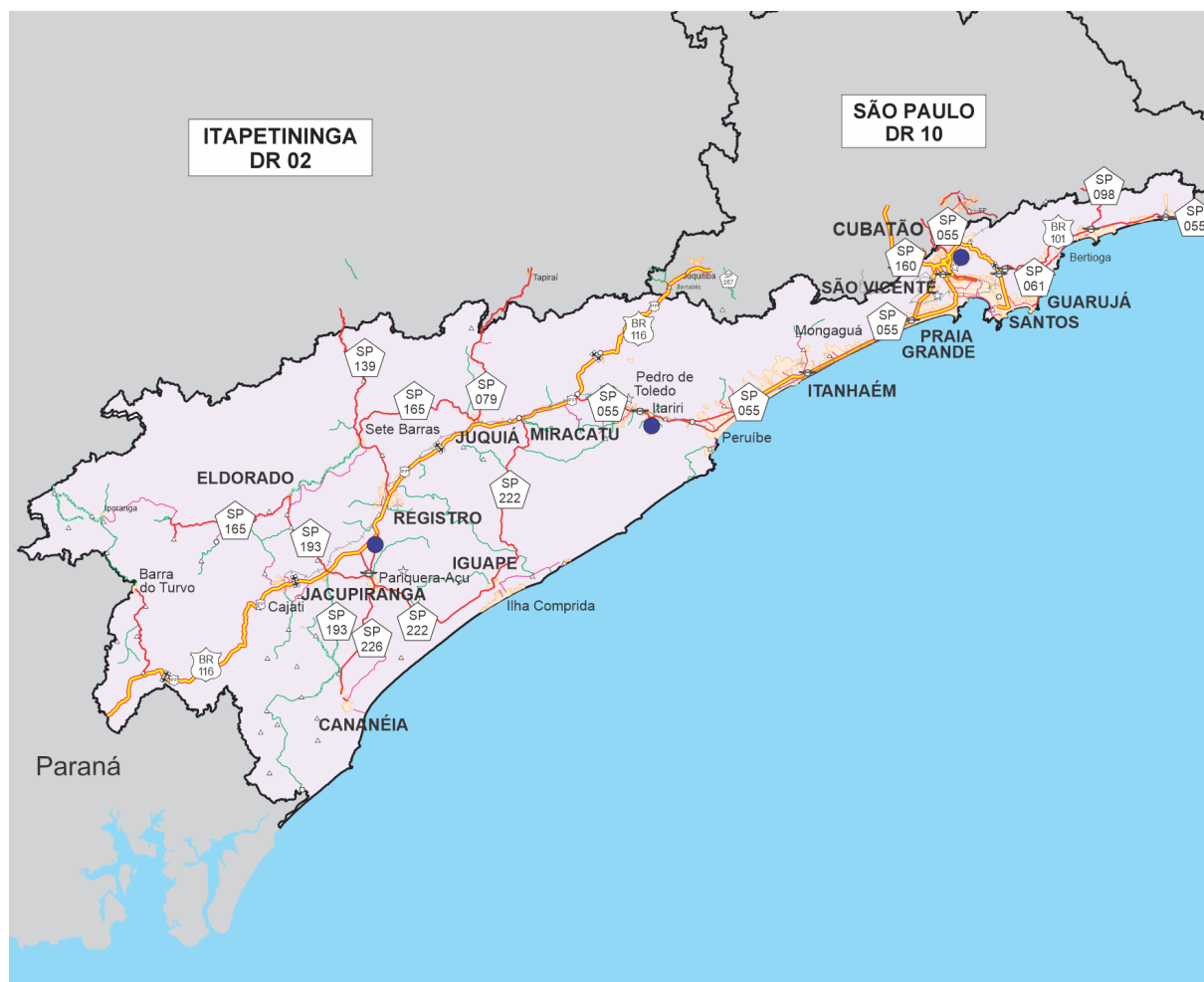
Bairro: Carmo Quitandinha

CEP.: 14800-140

Telefone: (16) 3322-2622 / 3322-4926

E-mail da Regional: dr4-der@der.sp.gov.br

# DIVISÃO REGIONAL DE CUBATÃO - DR 5



## Legenda:

- |                                  |   |                                |
|----------------------------------|---|--------------------------------|
| — Pista Simples                  | — Municipal não Pavimentada                 | ● Residências de Conservação   |
| — Pista Dupla                    | — Federais                                  | ○ Sede de Distrito             |
| - - - Em Construção/Pavimentação | — Estaduais                                 | △ Vilas, Bairros e Localidades |
| - - - Em Duplicação              | — Posto de Policiamento Rodoviário Estadual | — Terminal Intermodal          |
| — Não Pavimentada                | — Posto de Policiamento Rodoviário Federal  | — Pedágio Comercial e Passeio  |
| — Municipal Pavimentada          | — Ferrovias                                 | — Pedágio de Acesso            |
| - - - Municipal em Pavimentação  | ☆ Unidade Básica de Atendimento (UBA)       |                                |

## Sede – Divisão Regional de Cubatão - DR 5





















Endereço: Av. Drº Fernando Costa, 155  
 Bairro: Vila Santa Rosa  
 CEP.: 11510-310  
 Telefone: (13) 3361-1355  
 E-mail da Regional: dr5-der@der.sp.gov.br



# DIVISÃO REGIONAL DE ASSIS - DR 7



## Legenda:

- |  |   |  |
|--|---|--|
|  Pista Simples              |  Municipal não Pavimentada                 |  Residências de Conservação   |
|  Pista Dupla                |  Federais                                  |  Sede de Distrito             |
|  Em Construção/Pavimentação |  Estaduais                                 |  Vilas, Bairros e Localidades |
|  Em Duplicação              |  Posto de Policiamento Rodoviário Estadual |  Terminal Intermodal          |
|  Não Pavimentada            |  Posto de Policiamento Rodoviário Federal  |  Pedágio Comercial e Passeio  |
|  Municipal Pavimentada      |  Ferrovias                                 |  Pedágio de Acesso            |
|  Municipal em Pavimentação  |  Unidade Básica de Atendimento (UBA)       |  |

## Sede – Divisão Regional de Assis - DR 7

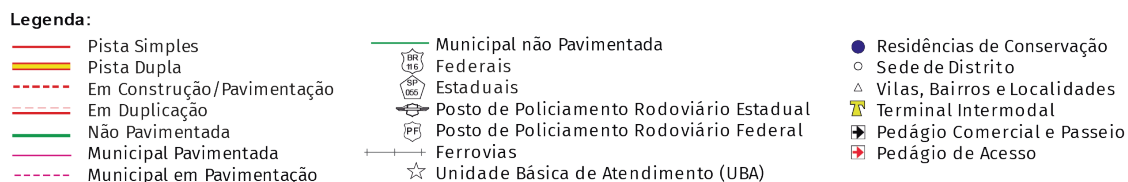
Endereço: Av. Rui Barbosa, 2325

Bairro: Jardim Paulista

CEP.: 19815-001

Telefone: (18) 3322-4133 / 3322-3844

E-mail da Regional: dr7-der@der.sp.gov.br



E-mail da Regional: dr8-der@der.sp.gov.br

# DIVISÃO REGIONAL DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO - DR 9



## Legenda:

- |                                  |   |                                |
|----------------------------------|---|--------------------------------|
| — Pista Simples                  | — Municipal não Pavimentada                 | ● Residências de Conservação   |
| — Pista Dupla                    | — Federais                                  | ○ Sede de Distrito             |
| - - - Em Construção/Pavimentação | — Estaduais                                 | △ Vilas, Bairros e Localidades |
| - - - Em Duplicação              | — Posto de Policiamento Rodoviário Estadual | — Terminal Intermodal          |
| — Não Pavimentada                | — Posto de Policiamento Rodoviário Federal  | — Pedágio Comercial e Passeio  |
| — Municipal Pavimentada          | — Ferrovias                                 | — Pedágio de Acesso            |
| - - - Municipal em Pavimentação  | ☆ Unidade Básica de Atendimento (UBA)       |                                |

## Sede – Divisão Regional de São José do Rio Preto - DR 9

Endereço: Av. Mário Andreazza, s/nº.

Bairro: Jardim São Marcos

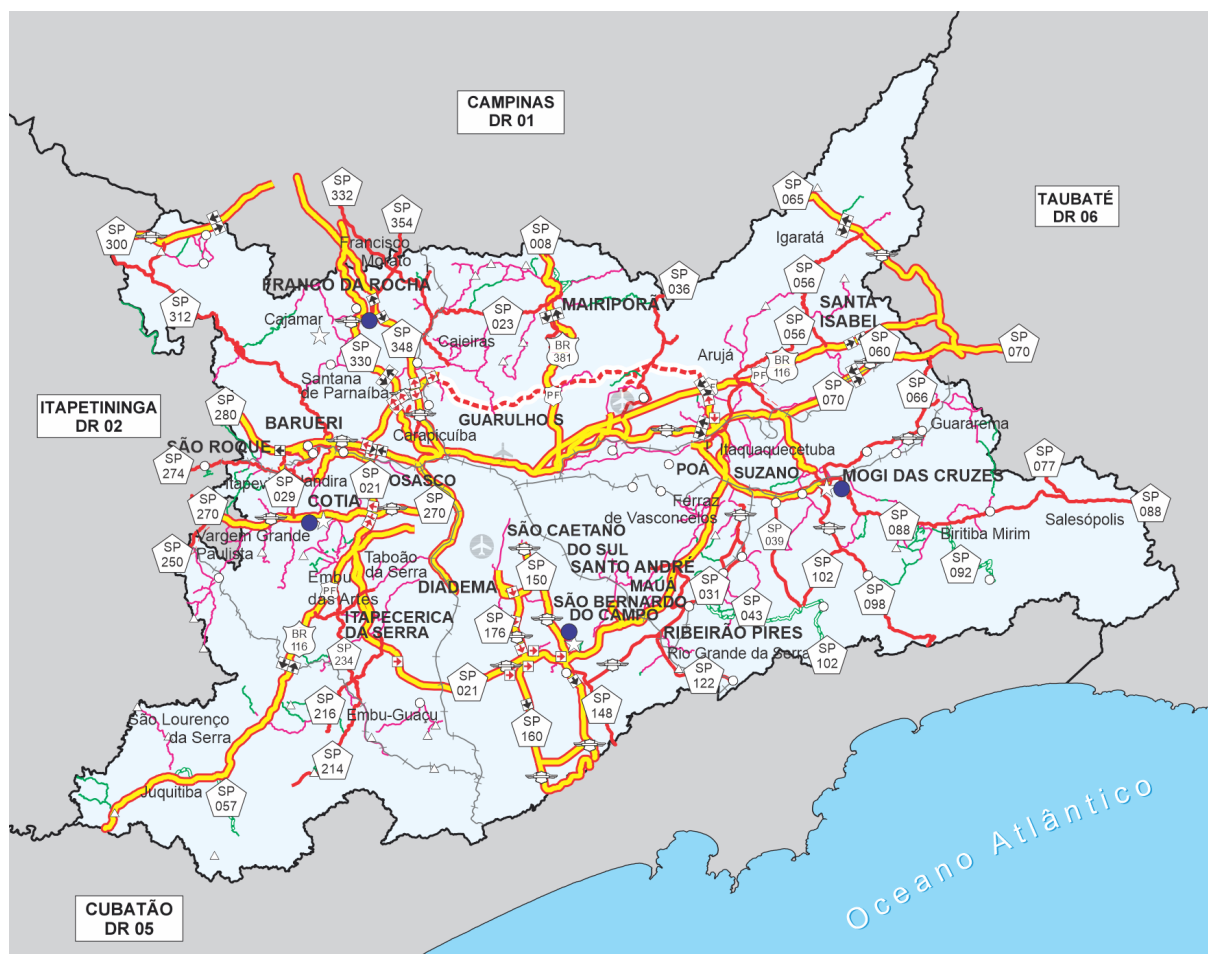
CEP.: 15081-490

Telefone: (17) 3238-2722 / 3238-2666

E-mail da Regional: dr9-der@der.sp.gov.br



# DIVISÃO REGIONAL DE SÃO PAULO - DR 10



## Legenda:

- |                                  |   |                                |
|----------------------------------|---|--------------------------------|
| — Pista Simples                  | — Municipal não Pavimentada                 | ● Residências de Conservação   |
| — Pista Dupla                    | — Federais                                  | ○ Sede de Distrito             |
| - - - Em Construção/Pavimentação | — Estaduais                                 | △ Vilas, Bairros e Localidades |
| - - - Em Duplicação              | — Posto de Policiamento Rodoviário Estadual | — Terminal Intermodal          |
| — Não Pavimentada                | — Posto de Policiamento Rodoviário Federal  | — Pedágio Comercial e Passeio  |
| — Municipal Pavimentada          | — Ferrovias                                 | — Pedágio de Acesso            |
| - - - Municipal em Pavimentação  | ☆ Unidade Básica de Atendimento (UBA)       |                                |

## Sede – Divisão Regional de São Paulo - DR 10

Endereço: Rua Joaquim Távora, 651

Bairro: Vila Mariana

CEP: 04015-000

Telefone: (11) 5056-8510 / 5056-8534

E-mail da Regional: dr10-der@der.sp.gov.br

# DIVISÃO REGIONAL DE ARAÇATUBA - DR 11



## Legenda:

- |                                  |   |                                |
|----------------------------------|---|--------------------------------|
| — Pista Simples                  | — Municipal não Pavimentada                 | ● Residências de Conservação   |
| — Pista Dupla                    | — Federais                                  | ○ Sede de Distrito             |
| - - - Em Construção/Pavimentação | — Estaduais                                 | △ Vilas, Bairros e Localidades |
| - - - Em Duplicação              | — Posto de Policiamento Rodoviário Estadual | ■ Terminal Intermodal          |
| — Não Pavimentada                | — Posto de Policiamento Rodoviário Federal  | — Pedágio Comercial e Passeio  |
| — Municipal Pavimentada          | — Ferrovias                                 | — Pedágio de Acesso            |
| - - - Municipal em Pavimentação  | ☆ Unidade Básica de Atendimento (UBA)       |                                |

## Sede – Divisão Regional de Araçatuba - DR 11

Endereço: Rua Ten. Alcides Teodoro dos Santos, 260

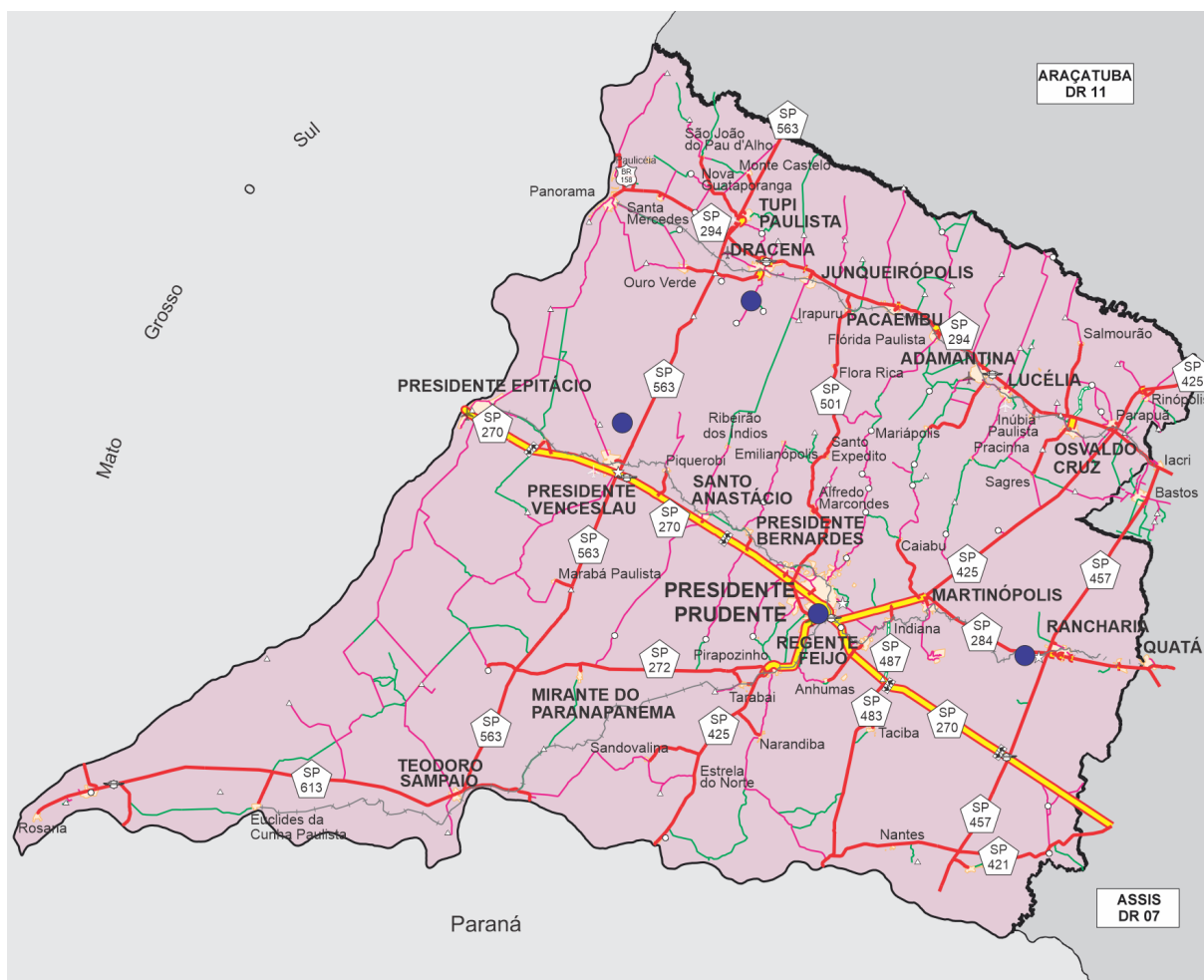
Bairro: Aviação

CEP.: 16055-557

Telefone: (18) 3623-7111 / 3623-1670

E-mail da Regional: dr11-der@der.sp.gov.br

# DIVISÃO REGIONAL DE PRESIDENTE PRUDENTE - DR 12



## Legenda:

- |                                  |   |                                |
|----------------------------------|---|--------------------------------|
| — Pista Simples                  | — Municipal não Pavimentada                 | ● Residências de Conservação   |
| — Pista Dupla                    | — Federais                                  | ○ Sede de Distrito             |
| - - - Em Construção/Pavimentação | — Estaduais                                 | △ Vilas, Bairros e Localidades |
| - - - Em Duplicação              | — Posto de Policiamento Rodoviário Estadual | — Terminal Intermodal          |
| — Não Pavimentada                | — Posto de Policiamento Rodoviário Federal  | — Pedágio Comercial e Passeio  |
| — Municipal Pavimentada          | — Ferrovias                                 | — Pedágio de Acesso            |
| - - - Municipal em Pavimentação  | ☆ Unidade Básica de Atendimento (UBA)       |                                |

## Sede – Divisão Regional de Presidente Prudente - DR 12

Endereço: Rodovia Raposo Tavares - Km 561,5

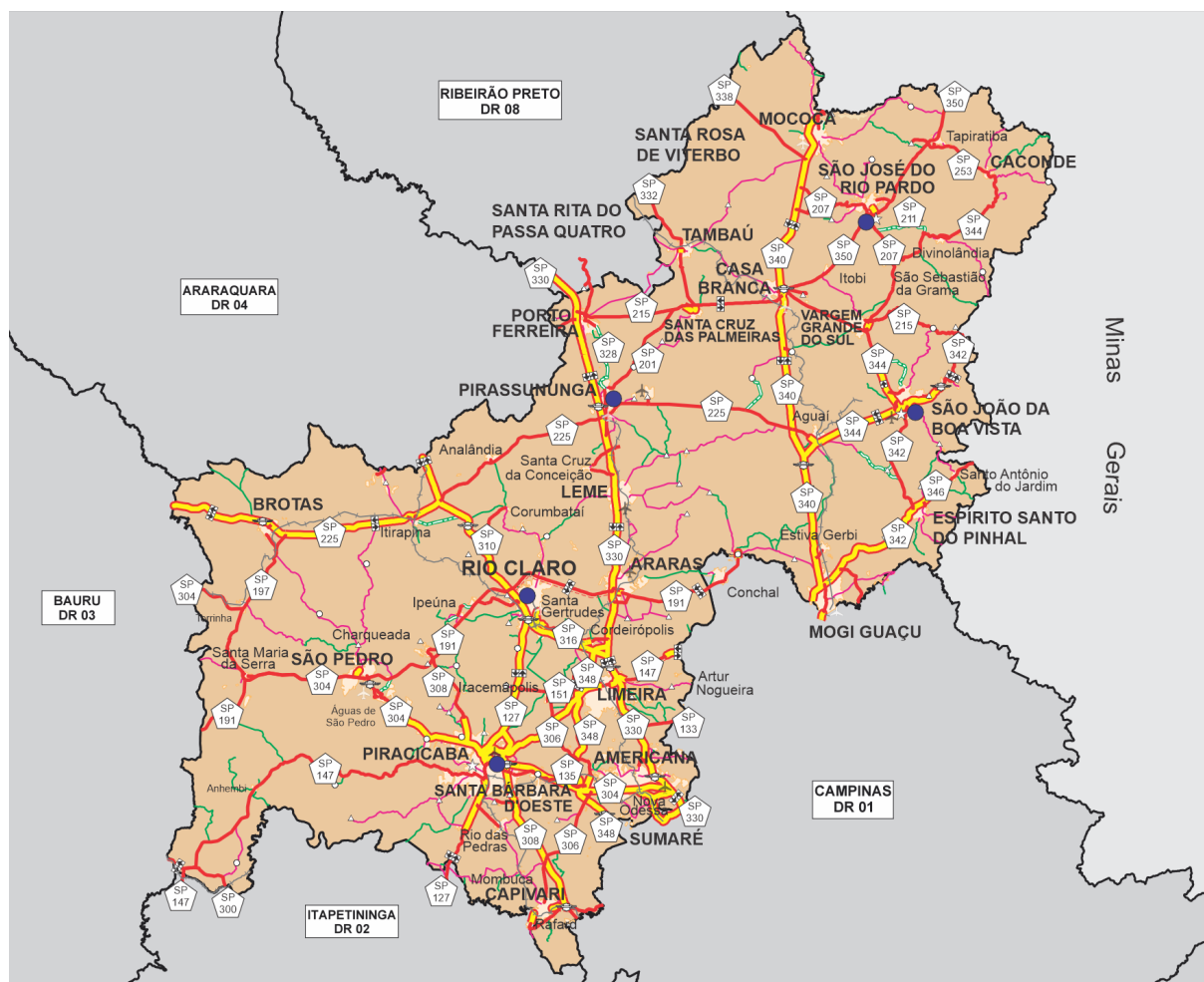
Bairro: Pontilhão

CEP.: 19053-205

Telefone: (18) 3222-9400 / 3222-2000

E-mail da Regional: dr12-der@der.sp.gov.br

## DIVISÃO REGIONAL DE RIO CLARO - DR 13



### Legenda:

- |                                  |   |                                |
|----------------------------------|---|--------------------------------|
| — Pista Simples                  | — Municipal não Pavimentada                 | ● Residências de Conservação   |
| — Pista Dupla                    | — Federais                                  | ○ Sede de Distrito             |
| - - - Em Construção/Pavimentação | — Estaduais                                 | △ Vilas, Bairros e Localidades |
| - - - Em Duplicação              | — Posto de Policiamento Rodoviário Estadual | — Terminal Intermodal          |
| — Não Pavimentada                | — Posto de Policiamento Rodoviário Federal  | — Pedágio Comercial e Passeio  |
| — Municipal Pavimentada          | — Ferrovias                                 | — Pedágio de Acesso            |
| - - - Municipal em Pavimentação  | ☆ Unidade Básica de Atendimento (UBA)       |                                |

### Sede – Divisão Regional de Rio Claro - DR 13

Endereço: Avenida da Saudade, nº 37

Bairro: Centro

CEP.: 13500-300





















Telefone: (19) 3526-8000

E-mail da Regional: dr13-der@der.sp.gov.br

# DIVISÃO REGIONAL DE BARRETOS - DR 14



## Legenda:

- |  |   |  |
|--|---|--|
|  Pista Simples              |  Municipal não Pavimentada                 |  Residências de Conservação   |
|  Pista Dupla                |  Federais                                  |  Sede de Distrito             |
|  Em Construção/Pavimentação |  Estaduais                                 |  Vilas, Bairros e Localidades |
|  Em Duplicação              |  Posto de Policiamento Rodoviário Estadual |  Terminal Intermodal          |
|  Não Pavimentada            |  Posto de Policiamento Rodoviário Federal  |  Pedágio Comercial e Passeio  |
|  Municipal Pavimentada      |  Ferrovias                                 |  Pedágio de Acesso            |
|  Municipal em Pavimentação  |  Unidade Básica de Atendimento (UBA)       |  |

## Sede – Divisão Regional de Barretos - DR 14

Endereço: Rodovia Brigadeiro Faria Lima, Km 420,8

Bairro: Nova América

CEP.: 14783-150

Telefone: (17) 3322-3633 / 3322-0126

E-mail da Regional: dr14-der@der.sp.gov.br

## 20. BIBLIOGRAFIA

ABDER-OT02/07. Projeto Básico de Engenharia para Conservação Periódica De Pavimento. AB-  
DER. São Paulo, 2007, 13p. AENOR. Asociación Española de Fabricantes de Ladrillos y Tejas de Ar-  
cilla Cocida (HISPALYT). Acessado em: 24/08/2020: [https://www.aenor.com/Producto\\_DAP\\_pdf/GlobalEPD\\_008\\_003\\_ESP.pdf](https://www.aenor.com/Producto_DAP_pdf/GlobalEPD_008_003_ESP.pdf)

ADVICE for highway engineers and designers, Historic England, 17 de jul. de 2020. Disponível em:  
<<https://historicengland.org.uk/about/contact-us/>>. Acessado em: 17 de jul. de 2020.

AENOR. Asociación Española de Normalización y Certificación. Adoquines de arcilla cocida. UNE-  
EN 1344.2002. Madrid, 2001. 11 p. Acessado em: 24/08/2020: [https://www.aenor.com/Producto\\_DAP\\_pdf/GlobalEPD\\_008\\_003\\_ESP.pdf](https://www.aenor.com/Producto_DAP_pdf/GlobalEPD_008_003_ESP.pdf)

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES - ANTT. SUPERINTENDÊNCIA DE CONCES-  
SÃO DA INFRAESTRUTURA (SUCON). Programa de Exploração da Rodovia - PER. Edital de Con-  
cessão No. XX/2020. 190p.

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DELEGADOS DE TRANSPORTE DO ESTADO  
DE SÃO PAULO. ARTESP. PORTARIA ARTESP Nº 26, DE 09 DE MAIO DE 2019. apuração de Indica-  
dores de Desempenho para levantamento do Coeficiente de Desempenho de Serviços Prestados  
(CSP) e cálculo do Índice de Qualidade e Desempenho (IQD). 2019. p.13.

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DELEGADOS DE TRANSPORTE DO ESTADO  
DE SÃO PAULO. ARTESP. PORTARIA ARTESP Nº 84, DE 17 DE OUTUBRO DE 2019. Nova Comissão  
Administrativa com vistas a instruir, conduzir e relatar os processos administrativos sancionatórios  
concernentes aos acessos rodoviários irregulares, ao longo da malha concedida. 2019. 3p.

ALCÁDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.. Instituto Desarrollo Urbano. Especificación Técnica: Instalación  
de Adoquines de Arcilla para Superfícies de Tránsito Peatonal y Vehicular. IDU 701-11. Acessado em:  
20/08/2020: <https://www.idu.gov.co/web/content/7637/700-11.pdf>

ALCÁDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.. Instituto Desarrollo Urbano. Especificación Técnica: Instalación  
de Adoquines de Concreto para Superfícies de Tránsito Peatonal y Vehicular. IDU 701-11. Acessado  
em: 20/08/2020: <https://www.idu.gov.co/web/content/7638/701-11.pdf>

ALVES, Karine da Rocha, SANTAREM, Luciano M. S. Análise técnica-econômica com aplicação do  
HDM-4 na gestão da manutenção rodoviária. (Apresentado na 44ª RAPv – Reunião Anual De Pa-  
vimentação e 18º ENACOR – Encontro Nacional De Conservação Rodoviária, 18 a 21 ago. 2015, Foz  
do Iguaçu).

ALVES, Teresa Sofia Figueiredo. Metodologias de auscultação de pavimentos rodoviários aplica-  
ção prática do radar de prospecção e do deflectómetro de impacto, 2007. 136 f. Dissertação para  
obtenção de grau de Mestre em Engenharia Civil - Instituto Superior Técnico - Universidade Téc-  
nica de Lisboa, Lisboa, 2007.

AMARAL, Sofia de Jesus. Conservação e manutenção nos pavimentos rodoviários e a sua impor-  
tância, 2013. 145 f. Trabalho final de mestrado de Engenharia - Instituto Superior de Engenharia de  
Lisboa, Lisboa, 2013.

AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS - AASHTO. Ro-  
adside Design Guide (RDG). 4th edition. 2012. 12p.



## 20. BIBLIOGRAFIA

AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS - AASHTO. Transportation Asset Management Guide. 2013. Acessado em 21/01/2021: <https://www.fhwa.dot.gov/asset/pubs/hif13047.pdf>. 48p.

ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres) Brasília (DF). Edital de chamamento público Nº 3/2014 - Elaboração dos Estudos para a Concessão do Lote Rodoviário BR-364/365/GO/MG, no Trecho da BR-364 da Divisa MG/GO até o Entroncamento com a BR-060(A); e da BR-365 do Entroncamento LMG-749 (Contorno Oeste de Uberlândia) até o Entroncamento BR-364(B) (Divisa MG/GO).

ARTESP - Agência de Transporte do Estado de São Paulo. Manual de Atividades de Fiscalização para o Acompanhamento de Projetos, Obras e Serviços: Funções de Conservação - Orientações às Empresas de Apoio à Fiscalização, responsáveis pela prestação de serviços especializados no apoio técnico à ARTESP. São Paulo, 2015.

ARTESP - Agência de Transporte do Estado de São Paulo. Piracicaba. Concorrência Internacional nº 01/2019 - Concessão para a prestação dos serviços públicos de operação, manutenção e realização dos investimentos necessários para a exploração do sistema rodoviário denominado lote Piracicaba – Panorama.

ARTESP - Agência de Transporte do Estado de São Paulo. Relatório Anual. São Paulo, 2010.

ASHBY, M. F., SCHODEK, D. L., & FERREIRA, P. (2009). Nanomaterials, nanotechnologies and design: An introduction for engineers and architects. Butterworth-Heinemann.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONCESSIONÁRIAS DE RODOVIAS. Branco, Adriano Murgel. Segurança rodoviária. Editora CL-A. São Paulo. 1999. 109p. Acessado em 27/11/2020: [http://vias-seguras.com/infraestrutura/engenharia\\_rodoviaria/manual\\_de\\_seguranca\\_rodoviaria/seguranca\\_rodoviaria](http://vias-seguras.com/infraestrutura/engenharia_rodoviaria/manual_de_seguranca_rodoviaria/seguranca_rodoviaria)

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10898:2013. Sistema de iluminação de emergência. 2013. 38p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14428:2013. Sinalização vertical viária - Pórticos e semipórticos zincados - Projeto, montagem e manutenção. 4p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14723:2020 Sinalização horizontal viária - Medição de retrorrefletividade utilizando equipamento manual com geometria de 15 m - Método de ensaio. 8p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14885:2016 Segurança no tráfego - Barreiras de concreto. 22p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14891:2012. Sinalização vertical viária - Placas. 10p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14931 - 2004 - Execução de Estruturas de Concreto - Procedimento. 59p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14962:2020. Sinalização vertical viária - Suportes metálicos em aço para placas - Projeto e implantação. 7p.

## 20. BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15426:2020. Sinalização vertical viária - Método de medição da retrorrefletividade em campo, utilizando retrorrefletômetro portátil. 4p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15486:2016. Segurança no tráfego - Dispositivos de contenção viária - Diretrizes de projeto e ensaios de impacto. 37p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15661. Proteção contra incêndio em túneis rodoviários e urbanos. 2019. 65p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15775. Sistemas de segurança contra incêndio em túneis - Ensaios, comissionamento e inspeções. 2009. 45p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15981:2019. Sistemas de segurança contra incêndio em túneis - Sistemas de sinalização e de comunicação de emergências em túneis. 19p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 16307:2020. Sinalização horizontal viária - Medição de retrorrefletividade utilizando equipamento manual com geometria de 30 m - Método. 8p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 16410:2015 - Sinalização horizontal viária - Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento dinâmico com geometria de 15 m ou 30 m. ABNT/CB-016 Transportes e Tráfego. 2015, confirmada em 02.12.2019. 3p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 16592:2017. Sinalização vertical viária - Dispositivos de sinalização de alerta (marcadores) - Requisitos. 10p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 16820:2020 Versão Corrigida:2020. Sistemas de sinalização de emergência - Projeto, requisitos e métodos de ensaio. 51p. Brasil.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 17240: Sistemas de detecção e alarme de incêndio - Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio - Requisitos. 2010.54p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 5181: Sistemas de iluminação de túneis - Requisitos. 2013. 27p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 6970:2012. Segurança no tráfego - Defensas metálicas zincadas por imersão a quente. 5p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 6971:2012. Segurança no tráfego - Defensas metálicas - Implantação. 71p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 9452. Vistoria de Pontes e Viadutos de Concreto. Rio de Janeiro, 2016.

ASSOCIATION Mondiale de la Route, World Road Association. HDM-4 Highway Development & Management - Volume One. Birmingham, United Kingdom. 2000. volume 1.

ASSOCIATION Mondiale de la Route, World Road Association. HDM-4 Highway Development & Management - Volume One. Birmingham, United Kingdom. 2000. volume 2.

AUSTROADS. Strategic Plan 2020 - 2024, Sydney - AU, 2000. 6 p.

## 20. BIBLIOGRAFIA

AZIZ, ZUH, Riaz, Z and Arsalan, M. Leveraging BIM and big data to deliver well maintained highways. University of Salford. Reino Unido. Acessado em 21/01/2021: <http://dx.doi.org/10.1108/F02-20160021>. 2017. 24 p.

BAESSO, D. P. e GONÇALVES, F. L. R. (2003). Estradas Rurais: Técnicas Adequadas de Manutenção. Florianópolis, Santa Catarina, DER-SC.

BARONDESS, Margaret. I-75 Corridor Conservation Plan. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). 2014

BARONDESS, Margaret. Manager, Environmental Services Section. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). 2014

BASTOS, Marcelo A. Segurança em rodovias: Aspectos gerais sobre sinalização de obras rodoviárias no entorno de Uberlândia/MG. 2009. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso - UNIMINAS, Uberlândia, 2009.

BLUMENSCHNEIDER, Raquel Naves. Manual técnico: Gestão de Resíduos Sólidos em Canteiros de Obras. Brasília: SEBRAE/DF. 2007. 48 p.

BRAGA, Felipe L. N.; GUIMARÃES, Guilherme R. Avaliação de rodovias não pavimentadas: uma ferramenta para o gerenciamento de malhas viária. Revista Pensar Engenharia, São Paulo, v. 2, n. 1, jan. 2014.

BRASIL. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (DNIT). Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Manual de projeto e práticas operacionais para segurança nas rodovias - Rio de Janeiro, 2010. 280p. (IPR Publ., 741).

BRASIL. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Instruções de proteção ambiental das faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais. 2. ed. Rio de Janeiro, 2005. 161p. (IPR. Publ., 713).

BRASIL. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Manual de pavimentos rígidos. 2.ed. - Rio de Janeiro, 2005. 234p. (IPR. Publ., 714).

BRASIL. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. DNIT 182/2018 - PRO. Conservação Rodoviária - Determinação do Nível de Esforço de Roçada - Procedimento. Rio de Janeiro, Maio/2018, 7p.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Manual de sinalização de obras e emergências em rodovias. -2.ed. - Rio de Janeiro, 2010. 218p. (IPR. Publ. 738).

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria Geral. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Diretrizes básicas para execução de misturas asfálticas mornas com o uso de aditivos surfactantes. - Rio de Janeiro, 2018. 48 p. (IPR. Publ., 747).

## 20. BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Lei nº 380 de 13 de novembro de 2007. Definição do modelo de gestão e financiamento do sector rodoviário nacional. Brasília, 13 nov. 2007. 1 série, p. 8403.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Guia Referencial para Medição de Desempenho e Manual para Construção de Indicadores. Brasília, DF, 2009. Disponível em: [http://www.gespublica.gov.br/sites/default/files/documentos/guia\\_indicadores\\_jun2010.pdf](http://www.gespublica.gov.br/sites/default/files/documentos/guia_indicadores_jun2010.pdf). Acesso em: 30 dez. 2020.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER). Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Divisão de Apoio Tecnológico. Serviço de Apoio à Engenharia. Roteiro para monitoramento de obras rodoviárias. - Rio de Janeiro, 1995. 65p

BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER). Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Divisão de Capacitação Tecnológica. Procedimentos Básicos para Operação de Rodovias - Rio de Janeiro, 1997. 121p. (IPR. Publ., 699).

BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER). Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais. Rio de Janeiro: 1999. (IPR.Publ.,706).

BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER). Diretoria de Operações Rodoviárias. Divisão de Engenharia e Segurança de Trânsito. Manual de Sinalização de Obras e Emergências. Brasília, 1996. 124p.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisa Rodoviárias. Manual de gerência de pavimentos. - Rio de Janeiro, 2011, 189p. (IPR. Publ. 745).

BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Diretoria Executiva. Coordenação-Geral de Custos de Infraestrutura de Transportes. Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes: Volume 10 - manuais técnicos e conteúdo 08 - manutenção e conservação rodoviária. Brasília, 2017. (1ª Edição).

BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Divisão de Capacitação Tecnológica. Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais. 2ª. edição, Rio de Janeiro, 2005. 68p. (IPR.Publ.,711).

BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisa Rodoviárias. Manual de conservação rodoviária. 2ª ed. - Rio de Janeiro, 2005. 564p. (IPR Publ. 710).

BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisa Rodoviárias. Manual de pavimentação. 3ª ed. - Rio de Janeiro, 2006. 274p. (IPR Publ., 719).

## 20. BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Manual de Procedimentos para a Permissão Especial de Uso das Faixas de Domínio de Rodovias Federais e Outros Bens Públicos sob Jurisdição do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT. Diretoria de Infraestrutura Rodoviária. Coordenação Geral de Operações Rodoviárias. 2008. 45 p.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Superintendência Regional do DNIT no Estado de Pernambuco. Projeto básico e executivo de engenharia para restauração/manutenção de rodovia - C.R.E.M.A - 2ª ETAPA. Pernambuco, Ministério dos Transportes, 2011. Vol 1.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER), Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Manual de Projetos Geométricos de Rodovias Rurais, Manuais I, série II. Rio de Janeiro, 1999. 195p.

BRASILIA PAVEN. Especificações técnicas de Piso intertravado ou Bloquetes. <https://www.brasilia-paver.com.br/artigos/piso-intertravado-ou-bloquetes/>. 3p.

BUBLITZ, U.; CAMPOS, L.C. Adequação de estradas rurais em microbacias hidrográficas: especificações e serviços. Curitiba: [s.n], 1992. 70p.

BULL, Alberto. Gestão da Conservação e Operação de Rodovias através de Contratos por Parâmetros, por Resultados ou por Níveis de Serviço. Acessado em 12/01/2021: <http://www.zietlow.com/docs/Cnsport.htm>. s/data. 8p.

CABRAL, Érika Santos Pinto. Estudo de Caso Sobre Conservação de Rodovias Não Pavimentadas - MG-161: 2011. 55f. Relatório Técnico Científico (Pós-graduação em Engenharia de Estradas com Ênfase em Drenagem), Faculdade de Engenharia de Minas Gerais, Belo Horizonte, Dezembro, 2011. 54p.

CALIFORNIA STATE PARKS. Off-Highway Motor Vehicle Recreation Division. Grants and Cooperative Agreements Program Regulations. 2008 Soil Conservation Standard and Guidelines.

CARNEIRO, Marcelo Sampaio; MONTEIRO Cristiano. Redes, estratégias e desenvolvimento: caminhos da renovação da Sociologia Econômica no Brasil. Revista Pós Ciências Sociais, São Luís v.7, n.13, p.9-12, out. 2010

CASARIN, Rui Donizete, Controle da erosão em estradas rurais não-pavimentadas, de terra, utilizando sistema de terraceamento com gradiente associado a bacias de captação. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu: (s.n.), 2008. xii, 85 f.

CETESB. Resíduos da Construção Civil E O ESTADO DE SÃO PAULO. SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE SÃO PAULO. SINDUSCON-SP. GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. Coordenadoria de Planejamento Ambiental Acessado em 14/12/2020: <https://cetesb.sp.gov.br/sigor/wp-content/uploads/sites/37/2014/12/Res%C3%ADduos-da-Constru%C3%A7%C3%A3o-Civil-e-o-Estado-de-S%C3%A3o-Paulo.pdf>. São Paulo. SP. 2012. 85 p.

## 20. BIBLIOGRAFIA

CHOCTAWHATCHEE, PEA and YELLOW RIVERS WATERSHED MANAGEMENT AUTHORITY. Recommended Practices Manual: A Guideline for Maintenance and Service of Unpaved Roads. February 2000.

CNT-Confederação Nacional do Transporte. Transporterodoviário: porque os pavimentos das rodovias do Brasil não duram? Brasília, 2017. 160 p.

COLLINSON, Wendy. DAVIES-MOSTERT, Harriet. ROXBURGH, Lizanne. REE, Rodney van der. Status of Road Ecology Research in Africa: Do We Understand the Impacts of Roads, and How to Successfully Mitigate Them? *Frontiers in Ecology and Evolution*. 13 dez. 2019.

CONSERVAÇÃO. Infraestruturas de Portugal, 2020, Disponível em: <<https://www.infraestruturas-deportugal.pt/pt-pt/rede/rodoviaria/conservacao>>. Acesso em: 17/07/2020.

D'ANGELO, John et al. Warm-Mix Asphalt: European Practice. Office of International Programs Office of Policy. Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation, American Association of State Highway and Transportation Officials National Cooperative Highway Research Program. 2008. 72p.

DELATTE, Norbert. Structural Design of Pervious Concrete Pavement. TRB 86th Annual Meeting. Transportation Research Board of the National Academies. Compendium of papers CD-Rom. January 21-25, 2007, Washington, DC, USA.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER-SP IC -RP-000/002. Diretrizes e Procedimentos para Serviços de Conservação Especial Incluindo a Identificação de Defeitos e Definições de Soluções para Restauração de Pavimentos Rodoviários e da Sinalização Horizontal. São Paulo, abr. 2013, 19p. 21p.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER-MG. Manual de Conservação Rodoviária. 2011. XXI Volumes.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER-PR. SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DIRETORIA DE OPERAÇÕES. Conservação Rodoviária. 34p.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER-SP ET-DE-P00-011\_A. Sub-Base ou Base de Macadame Seco. São Paulo, out. 2005, 19p.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER-SP. CONCORRÊNCIA Nº 387/2019. PROTOCOLO DER/1806921/2019. Contratação dos serviços de conservação rodoviária de rotina, abrangendo o pavimento, revestimento vegetal, sistemas de drenagem, faixas de domínio e elementos de segurança, nas rodovias, acessos, interligações, dispositivos e vias não pavimentadas sob jurisdição do DER-SP, divididos em 51 lotes. 975p.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER-SP. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria dos Transportes. Classificação e Codificação Rodovias Estaduais São Paulo. 2005. 25p.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER-SP. SMR - Manual de Normas de Conservação. São Paulo, 1987. 234p.



## 20. BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER-SP. SAC. Sistema de Administração da Conservação. São Paulo, 1995, 156p.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER-SP.\_Histórico\_da\_Conservação Rodoviária <http://www.sinicesp.org.br/materias/2020/ultimas009-apresentacao.pdf>

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM -. Manual de Procedimentos para o Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas Relativas à Recuperação, Ampliação e/ou Duplicação nas Rodovias do DER.SP. São Paulo, ago/2018, 62p.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. DER-SP. Manual básico de estradas vicinais (conservação). Vol 2. São Paulo, 2012. 215 p.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. DER-SP. Manual básico de estradas vicinais (projeto, construção e operação). Vol 1. São Paulo, 2012. 224 p.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. DER-SP. Manual básico de estradas vicinais (anexos). Vol 3. São Paulo, 2012. 222 p.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. DER-SP. Projeto de Engenharia para perenização de Rodovias Vicinais. DIRETORIA DE ENGENHARIA. 2005. 10p.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. Manual de Inspeção - Sistema de Gerenciamento de Obras de Arte. São Paulo, 1996.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGENS - DER / SP IP-DE-P00/004 Avaliação de Pavimentos Flexíveis e Semi-Rígidos por Meio de Levantamento Visual Contínuo de Defeitos da Superfície. Diretoria de Engenharia. 2006. 28p.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGENS - DER / SP. Manual de Produtos Perigosos. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Estado dos Transportes - ST. 2006. 111p.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGENS - DER-DF. Manual de planejamento e procedimentos das atividades de conservação rodoviária executadas pelos distritos rodoviários. Brasília, 2016 (2ª Edição)

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGENS - DER-SP. Concorrência nº 022/2020 - Contratação de empresa especializada para prestação de serviços técnicos na supervisão e acompanhamentos dos serviços de conservação rodoviária na malha sob circunscrição do DER-SP, divididos em 14 lotes. São Paulo. 2019

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGENS -. DER-SP. IP-DE-L00/001 - Projeto de Sinalização.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGENS -. DER-SP. Manual de Procedimento para o Monitoramento da Qualidade das Obras Executadas Relativas à Recuperação, Ampliação e/ou Duplicação nas Rodovias do DER-SP. Manual de Monitoramento da Qualidade. Diretoria de Engenharia. 2018. 56p.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGENS DO ESTADO DE SÃO PAULO. DER-SP. C-RP-00/001. Identificação se Defeitos e Soluções de Restauração para Estradas Vicinais. PROGRAMA RESTAURAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS. 2009. 28p.

## 20. BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGENS DO ESTADO DE SÃO PAULO. DER-SP. PP-DE-S16-004 - Alambrado de Condução para a Fauna. Acessado em 29/01/2021. Disponível em: <http://www.der.sp.gov.br/WebSite/Documentos/Tecnicas.aspx#.1p>.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGENS. DER-SP IP DE C00 001 A Projeto de Estrutura de Obra de Arte Especial. 2009. p.35

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGENS. DER-SP IP-DE-C00-004 B Projeto de Passarela para Pedestres. 2009. p.35.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGENS. DER-SP IP-DE-C00-009 A Inspeção de Obra de Arte Especial. 2006. p.18

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGENS. DER-SP IP-DE-C00-010 A Inspeção Subaquática de Obra de Arte Especial. 2005. p.17.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGENS. DER-SP IP-DE-L00-003 A Projeto de Dispositivos de Segurança. 2005. p.9.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGENS. DER-SP. IP-DE A00 012\_A Instrução para Realização de Supervisão de Obra. 2005. p.15.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Consórcio Contécnica Consultoria Técnica. Orçamento e Plano de Execução da Obra.

DEPARTMENT FOR TRANSPORT AND NATIONAL HIGHWAYS. Manual of contract documents for highway works: Volume 1 - The specification for highway works - Series 1000 - Series 1000 - Road pavements – Concrete materials. EU. 2020.

"DEPARTMENT FOR TRANSPORT AND NATIONAL HIGHWAYS. Manual of contract documents for highway works: Volume 1 - The specification for highway works - Series 1900 - PROTECTION OF STEELWORK AGAINST CORROSION. EU. 2014."

DEPARTMENT FOR TRANSPORT AND NATIONAL HIGHWAYS. Manual of contract documents for highway works: Volume 1 - The specification for highway works - Series 2000 - WATERPROOFING FOR CONCRETE STRUCTURES. EU. 2014.

DEPARTMENT FOR TRANSPORT AND NATIONAL HIGHWAYS. Manual of contract documents for highway works: Volume 1 - The specification for highway works - Series 5000 - maintenance painting of steelwork. EU. 2005.

DEPARTMENT FOR TRANSPORT AND NATIONAL HIGHWAYS. Manual of contract documents for highway works: Volume 1 - The specification for highway works - Series 900 - Road pavements – Bituminous bound materials. EU. 2001.

DEPARTMENT FOR TRANSPORT AND NATIONAL HIGHWAYS. Manual of contract documents for highway works: Volume 1 - The specification for highway works. - Series 100 - SPECIFICATION FOR HIGHWAY WORKS. EU. 2014.

DEPARTMENT FOR TRANSPORT AND NATIONAL HIGHWAYS. Manual of contract documents for highway works: Volume 1 - The specification for highway works. - Series 1100 - Kerbs, footways and paved areas. EU. 2017

## 20. BIBLIOGRAFIA

DEPARTMENT FOR TRANSPORT AND NATIONAL HIGHWAYS. Manual of contract documents for highway works: Volume 1 - The specification for highway works. - Series 300 - SPECIFICATION FOR HIGHWAY WORKS. EU. 201.

DEPARTMENT FOR TRANSPORT AND NATIONAL HIGHWAYS. Manual of contract documents for highway works: Volume 1 - The specification for highway works. - Series 700 - Road pavements – General. EU. 2016

DEPARTMENT FOR TRANSPORT AND NATIONAL HIGHWAYS. Manual of contract documents for highway works: Volume 1 - The specification for highway works. - Series 800 - Road pavements - Unbound, cement and Other hydraulically Bound mixtures. EU. 2016

DEPARTMENT OF ARTS AND CULTURE, Regulations in accordance with the provisions of section 9 of the National heritage resources act no 25 of 1999. SAHRA: South Africa. 2017

Design Manual for Roads and Bridges - Sustainability & Environment Design - LD 118 Biodiversity design. Revision 0.

ELVIK, Rune; HØYE, Alena; VAA, Truls; SØRENSEN, Michael. O Manual de Medidas de Segurança Viária, 2015 (Ed. ampliada e revisada da edição online do Trafikksikkerhetshandboken, 2014). Fundación Mapfre. 1088p.

Engenharia Civil. Aplicação de tecnologias de "big data" na otimização da manutenção de pavimentos rodoviários. Acessado em 21/01/2021: <https://www.engenhariacivil.com/tecnologias-big-data-manutencao-pavimentos-rodoviaros#more-22998>.

Engenharia Civil. Sistema Inovador de Inspeção e Gestão de Estradas Desenvolvido em Portugal. Acessado em 21/01/2021: <https://www.engenhariacivil.com/inpav-sistema-inovador-inspecao-gestao-estradas>.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Recommended practices manual: A guideline for maintenance and service of unpaved roads. Washington, D.C. 2000.

ESTRADAS DE PORTUGAL. Gabinete de Ambiente. Gestão ambiental na operação e manutenção das estradas de Portugal. Almada, Portugal.

Estratégias De Manutenção Dos Pavimentos Em Redes Rodoviárias, Paulo R. R. Pinto; Régis Martins Rodrigues 2 & Fernando Pugliero Gonçalves, GOIÂNIA/GO, Agosto. 2006

EUROPEAN COMMISSION UNDER THE TRANSPORT RTD PROGRAMME OF THE FOURTH FRAMEWORK PROGRAMME. Safety Standards for Road Design and Redesign - SAFESTAR. FINAL REPORT. 2002.

EUROPEAN COMMUNITY UNDER THE 'COMPETITIVE AND SUSTAINABLE GROWTH'. European Best Practice for Roadside Design: Guidelines for Roadside Infrastructure on New and Existing Roads: Roadside Infrastructure for Safer European Roads. Chalmers University of Technology on behalf of the RISER Consortium, 2005.

EUROPEAN COMMUNITY. Fully Optimised Road Maintenance. The FORMAT project (Fully Optimised Road Maintenance). addressed Task 2.2.1/11 'Road infrastructure pavement maintenance management' of the European Commission. Final Technical Report. 2005. 124p.

## 20. BIBLIOGRAFIA

EUROPEAN UNION ROAD FEDERATION - ERF, Manifesto Keep Europe Moving, Brussels, 2013.

EUROPEAN UNION ROAD FEDERATION - ERF. Road Asset Management. An erf position paper for maintaining and improving a sustainable and efficient road network - <https://erf.be/wp-content/uploads/2018/07/Road-Asset-Management-for-web-site.pdf>. Place Stephanie, 6/B B-1050 Brussels (Belgium). 2014. 22p.

EVERETT, S. R., Y. Xiong, J. D. Fricker, and K. C. Sinha. Measurement and Monitoring of the Performance of Highway Investment. Publication FHWA/IN/JTRP-2013/16. Joint Transportation Research Program, Indiana Department of Transportation and Purdue University, West Lafayette, Indiana, 2013. doi: 10.5703/1288284315218. 77p.

FARIA, Roberto Pestana. Gestão da Conservação dos Pavimentos da Rede Rodoviária de Coimbra Recorrendo à Utilização do Software SIGPAV. 2015. 70 f. Dissertação para mestrado em Engenharia Civil na Especialidade de Urbanismo, Transportes e Vias de Comunicação. FCTUC - Departamento de Engenharia Civil, Coimbra. 2015.

FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION - FHWA. Highway Performance Monitoring System Field Manual. Dez. 2016. 295p.

FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION - FHWA. Specifications for the National Tunnel Inventory. Report No. FHWA-HIF-15-006. 2015. 232p.

FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION - FHWA. Tunnel Operations, Maintenance, Inspection, and Evaluation (TOMIE) Manual. Publication No. FHWA-HIF-15-005. July 2015. 263p.

FEDERATION of European Motorcyclists Associations. New Standards for Road. Restraint Systems for Motorcyclists - Designing Safer Roadsides for Motorcyclists. 2012.

FERNANDES, Ana C. M. Pavimentos para estradas de baixo tráfego. 64 f. Dissertação de Mestre em Engenharia Militar - Técnico Lisboa - Academia Militar, Lisboa, 2016.

FIGUEREDO, Ana Alice Pereira de. Avaliação do desempenho dos contratos de manutenção nas rodovias sob gestão do DNIT em Pernambuco / Dissertação de mestrado, 2015. 162p.

FORTES, R. M.; RESSUTTE, A. F. B. Reflex ou Ari: Uma visão sobre a utilização de pavimento asfáltico reforçado com malha de aço (Reflex or Ari: A view on the use of asphalt pavement reinforced with steel mesh). Trabalho apresentado ao V Congresso de Infraestrutura de Transportes, CONINFRA 2011, São Paulo, 2011.

FORTES, Rita Moura; MERIGHI, João Virgílio; BANDEIRA, Alex Alves. 02-044 - Síntese de Pesquisas Sobre as Propriedades do Concreto Poroso Aplicado a Pavimentação (Research Synthesis of Porous Concrete Properties Applied to Pavement). 2008 CONINFRA - Congresso de Infra-Estrutura de Transportes. ANDIT - Associação Nacional de Infra-estrutura de Transportes. ISSN 1983-3903. São Paulo, São Paulo, Brasil, 25 a 28 de Junho de 2008.

FORTES, Rita Moura; MERIGHI, João Virgílio; BANDEIRA, Alex Alves. Study of Pervious Concrete for Use in Pavements. In Proceeding of 10th International Conference on Application of Advanced Technologies in Transportation - AATT 2008. Athens, Greece. May 27th-31st, 2008.

## 20. BIBLIOGRAFIA

FORTES, Rita Moura; MERIGHI, João Virgílio; BANDEIRA, Alex Alves. Study of the Porous Concrete Properties for Pavement Area in Laboratory. First International Conference on Transport Infrastructure (ICTI 2008), Beijing, China, April, 23-26, 2008.

FORTES, Rita Moura; MERIGHI, João Virgílio; BANDEIRA, Alex Laboratory Studies on Performance of Porous Concrete. 10th International Symposium on Concrete Roads, 18-22 September 2006 (a), BRUSSELS, BELGIUM.

FORTES, Rita Moura; RESSUTTE, Ailton Frank Barbosa, MIYASHIRO Marcel Eiji; da SILVA, João Batista Rodrigues; CAHIN, Rubens; de SOUZA Cleiton Luiz VIEIRA, Valdecir; BARBOSA Jr., Álvaro Sérgio; BENTO, Benício Bibiano. Estudo de desempenho sobre a utilização de pavimento asfáltico reforçado com tela de aço na SP354. 42ª Reunião Anual de Pavimentação, ABPv - Associação Brasileira de Pavimentação, Gramado - RS, Brasil, 12 a 14 de novembro de 2013.

FORTES, Rita Moura; RESSUTTE, Ailton Frank Barbosa, MIYASHIRO Marcel Eiji; da SILVA, João Batista Rodrigues; CAHIN, Rubens; de SOUZA Cleiton Luiz VIEIRA, Valdecir; BARBOSA Jr., Álvaro Sérgio; BENTO, Benício Bibiano. Estudo de desempenho sobre a utilização de pavimento asfáltico reforçado com TELA de aço na SP354. 8º Congresso Brasileiro de Rodovias e Concessões - CBR&C 2013. 12 a 14 de agosto de 2013, no Mendes Convention Center, Santos (SP), Brasil.

FORTES, Rita Moura. Estudo da aderência entre o concreto de cimento Portland e concretos asfálticos para fins de reforços ultradelgados de pavimentos. Tese de Doutorado. São Paulo, 1999. 335p

GORDILLO, T. Breve Guia para el Mantenimiento y Reparacion de Pavimentos Intertrabados. Asociación Argentina del Bloque de Hormigón (AABH). Acessado em 02/10/2020: [http://aabh.org.ar/gdc/utilidades/objetos/documentos/Archivo\\_842.pdf](http://aabh.org.ar/gdc/utilidades/objetos/documentos/Archivo_842.pdf)

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Decreto nº 49.476, de 11 de março de 2005. 2p.

GREAT BRITAIN: HIGHWAYS AGENCY. Design Manual For Roads and Bridges Index, England, 2020. GG 000

GREAT BRITAIN: HIGHWAYS AGENCY. Design Manual For Roads and Bridges, England, 1993. Volume 11 Section 3 Part 11: Geology and Soils.

GREAT BRITAIN: HIGHWAYS AGENCY. Design Manual For Roads and Bridges, England, 1993. Volume 11, Section 3 - Part 11

GREAT BRITAIN: HIGHWAYS AGENCY. Introduction to the Design Manual for Roads and Bridges, London, 2018. GG 101

HALL, J. W., Smith, K. L., Titus-Glover, L., Wambold, J. C., Yager, T. J., & Rado, Z. (2009-1). Guide for pavement friction. National Cooperative Highway Research Program, Transportation Research Board of the National Academies.

HAMPSHIRE County Council. Notes for Guidance on the use of HCC Series 10 Standard Detail Drawings. Fev. 2016

HDM GLOBAL, Who are HDMGlobal?, HDM-4 Newsletter, United Kingdom., v. 2

## 20. BIBLIOGRAFIA

HORMAZABAL, Marcelo Andres Gonzalez. Nanotechnology Applied in the Design of the Next Generation of Canadian Concrete Pavement Surfaces. A thesis presented to the University of Waterloo in fulfillment of the thesis requirement for the degree of Doctor of Philosophy in Civil Engineering. Waterloo, Ontario, Canada, 2014.

"INSTITUTE FOR NATURAL RESOURCES. An Ecological Approach to Integrating Conservation and Highway Planning. National Academy of Sciences. Corvallis, Oregon: National Academy of Sciences, 2012. Vol 2."

INSTITUTO COLOMBIANO DE PRODUCTORES DE CEMENTO. EL SEXTO MILENIO DE La Pavimentación con Adoquines.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. Modelos de Concessão de Rodovias no Brasil, no México, no Chile, na Colômbia e nos Estados Unidos: Evolução Histórica e Avanços Regulatórios. Campos Neto, Carlos Alvares da Silva; Moreira, Sérvulo Vicente; Motta, Lucas Varjão. Rio de Janeiro, março de 2018. 98p.

INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS (IPR). Defensas Rodoviárias/ Highway Guardrail. Rio de Janeiro, serv. publ. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER), 1979. 57p. il. 21 cm (IPR. Publ. 629/85).

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S.A. - IPT. Estradas Vici-nais de Terra: Manual Técnico para Conservação e Recuperação, 2a ed. São Paulo, 1988, 125 p.

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Artículo 510-07. Pavimento de Adoquines de Concreto. 8p. Aces-sado em 29/09/2020: [ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Especificaciones\\_Normas\\_INV-07/Especificaciones/Articulo510-07.pdf](ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Especificaciones_Normas_INV-07/Especificaciones/Articulo510-07.pdf)

INTERNATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (IIED). Conservation stan-dards: From rights to responsibilities. London. 2016.

INTERNATIONAL SLURRY SURFACING ASSOCIATION (ISSA). ISSA A-143.Recommended Perfor-mance Guideline for Micro Surfacing. Annapolis, MD. Estados Unidos, 2010.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY - JICA. Pavement Inspection Guideline. 2016. 74p.

"JUNIOR,GilbertoArabidan;FERREIRA,Juliano;NOGUEIRA,MatheusLemos.ConservaçãoeGerênciade Pavimentos. Out. 2006. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/21268700-Conservacao-e-ge-rencia-de-pavimentos-gilberto-arabidian-junior-35612-juliano-ferreira-35616-matheus-lemos-no-gueira-35625.html>>. Acesso em 18 set. 2020."

JUNIOR, José Antonio A. Desenvolvimento dos revestimentos asfálticos produzidos com asfaltos modificados por polímeros e borracha de pneus no Brasil. Boletim Técnico. INICESP. São Paulo, 27 de junho de 2012 | Edição nº 7. 6p.

KELLER Gordon; SHERAR James Low-Volume Roads Engineering Best Management Practices Field Guide. US Agency for International Development (USAID); USDA, Forest Service, Internatio-nal Programs and Conservation Management Institute, Virginia Polytechnic Institute and State University. 2003. 183p. Acessado em 01/02/2021: [https://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PNADB595.pdf](https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADB595.pdf)



## 20. BIBLIOGRAFIA

Kennebec County Soil and Water Conservation District. GRAVEL ROAD MAINTENANCE MANUAL: A Guide for Landowners on Camp and Other Gravel Roads. Maine Department of Environmental Protection, Bureau of Land Resources and Water Quality. April 2016.

LANCELOT, Eric. Contratos por Desempenho no Setor Rodoviário Rumo ao Aprimoramento da Eficiência na Administração da Manutenção e Reabilitação: a experiência Brasileira. Washington, D.C: The World Bank Group, 2010. Disponível em: <[http://siteresources.worldbank.org/BRAZILINPOREXTN/Resources/3817166-1276891778857/Estudo\\_ContratosporDesempenho\\_SetorRodoviarioBrasil.doc](http://siteresources.worldbank.org/BRAZILINPOREXTN/Resources/3817166-1276891778857/Estudo_ContratosporDesempenho_SetorRodoviarioBrasil.doc)>. Acesso em: 29 dez. 2020.

LaterSolo Serviços de Engenharia. PROGRAMA DE GERÊNCIA DE PAVIMENTOS

LEE, Shu Han. Projeto Geométrico de Estradas, Programa Especial de Treinamento Engenharia Civil – UFSC. Florianópolis 2000. 146p.

LEITE, G. R. (PIC); YSHIBA, J. K. Um sistema de gerenciamento para manutenção de pavimentos de vias urbanas. Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Engenharia Civil, Maringá, PR, ano

LOMBARDI FILHO, Pedro. Modelo de destinação de resíduos da construção civil baseado na análise da infraestrutura e legislação do município de São Paulo/ Pedro Lombardi Filho; orientador Ednilson Viana; coorientador Marcelo Lauretto. - São Paulo, 2017. 133 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2017

LOW IMPACT DEVELOPMENT STORMWATER MANAGEMENT PLANNING AND DESIGN Guide. Pliego de Prescripciones Tecnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Año 1976. Suprimido. (Artículo Vigente desde la Aprobación del PD-3 hasta la Publicación de la Orden Fom 891/2004 (BOE 6-4-04) Que lo Deroga). Adoquinados de Piedra Labrada. Acessado em: Ago, 2020: [http://www.carreteros.org/normativa/pg3/articulos/5/vi/a\\_560der.htm](http://www.carreteros.org/normativa/pg3/articulos/5/vi/a_560der.htm)

MADRID M., Germán Guillermo. Construção de pavimentos de bloco pré-moldados de concreto; trad. por Hans Roman Edmund Bucher. São Paulo. Associação Brasileira de Cimento Portland, 1999. 40 p. (tradução da ICPC, Série Popular 12-4-1059. Medellin, 1993). BT-135. CDD 625.8. Acessado em: 15/08/2020: [https://abcp.org.br/wp-content/uploads/2019/03/BT-135\\_Construcao\\_Pavimentos\\_Blocos\\_Concreto.pdf](https://abcp.org.br/wp-content/uploads/2019/03/BT-135_Construcao_Pavimentos_Blocos_Concreto.pdf)

MAGALHÃES, Bruno Alberto da Cunha. Comparação de Diferentes Métodos de Avaliação da Capacidade de Carga de Pavimentos Rodoviários. 2015. f. 88. Dissertação de Mestrado - Universidade do Minho - Escola de Engenharia. Braga/Guimarães, Portugal, 2015.

MAGOULAS, Roger; Lorica, Ben (February 2009). "Introduction to Big Data". Release 2.0. Sebastopol CA: O'Reilly Media. Acessado em 21/01/2021: <https://www.oreilly.com/data/free/release-2-issue-11.csp>

MAIA, Victor. Obras Rodoviárias – Patologias e Conservação de Rodovias. EduQC. São Paulo, 18 fev. 2019. Engenharia.

MAIA, Iva M. C. M. Caracterização de patologias em pavimentos rodoviários. 2012. 97 f. Dissertação Mestrado em Engenharia Civil (Especialização em vias de comunicação) - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2009

## 20. BIBLIOGRAFIA

MARINHO, Marcelo. Procedimentos para avaliação da qualidade dos serviços operacionais prestados por concessionárias de rodovias. 2006. f.dissertação (Dissertação pós-graduação de engenharia da universidade federal do Rio de Janeiro para a obtenção do grau de mestre em ciências em engenharia de transportes) - UFRJ, Rio de Janeiro, 2006.

MARSHALLS. Cast Stone Maintenance Manual. [https://media.marshalls.co.uk/image/upload/v1521206377/Cast\\_Stone\\_Maintenance\\_Manual-min.pdf](https://media.marshalls.co.uk/image/upload/v1521206377/Cast_Stone_Maintenance_Manual-min.pdf). 14p.

Maryland Department of the Environment. Water Management Administration. Maryland Standards and Specifications for Soil Erosion and Sediment Control. December 2011. In association with Natural Resources Conservation Service and Maryland Association of Soil Conservation Districts.

MASKI. Como limpar e fazer a manutenção dos pavimentos intertravados. <https://maski.com.br/como-limpar-e-fazer-a-manutencao-dos-pavimentos-intertravados/>. 16p.

MASSACHUSETTS ASSOCIATION OF CONSERVATION COMMISSIONS. Massachusetts Conservation Restriction Stewardship Manual: A Handbook for Land Trusts and Conservation Commissions. Massachusetts: Massachusetts Audubon Society, Sudbury, 2006.

MEIRELLES, Hely Lopes. Doutrina - Contrato de gerenciamento novo sistema para a realização de obras públicas, São Paulo, v. 533, p.1-12, março 1980.

MERIGHI, Cecília Fortes. Estudo do comportamento de misturas asfálticas mornas em revestimentos de pavimento. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Transportes. São Paulo, 2014. 201 p.

MERIGHI, João Virgílio; FORTES, Rita Moura; BANDEIRA, Alex Alves. Projeto e Desempenho de Misturas Asfálticas Tipo Open- Graded Friction Course (OGFC). CONINFRA - Congresso de Infra-Estrutura de Transportes. ANDIT - Associação Nacional de Infra-estrutura de Transportes. ISSN 1983-3903. São Paulo, São Paulo, Brasil, 19 a 22 de junho de 2007.

MERIGHI, João Virgílio; FORTES, Rita Moura; BANDEIRA, Alex Alves; SILVA, José A. P.; BALESTRA, Patrícia Beraldo; BICHOFF, Rogério. Modelo de Gestão de Pavimentos para Corredores de Ônibus para a Cidade de São Paulo. Grupo de Pesquisa CNPq - Mackenzie - Sistema viário e meio ambiente.

MERIGHI, João Virgílio; Fortes, Rita Moura. Estudo de Desempenho de Diferentes Misturas Tipo Open-Graded Friction Course. XIII Congreso Ibero-Latinoamericano del Asfalto (XIII CILA), 20 al 25 noviembre, 2005 - Centro Convenciones Hotel Herradur, San José, Costa Rica.

MIQUEL, Maurício P.; HENAO, John P. Investments analysis in highways using software HDM 4. Revista de la construcción, Colombia., August. 2007. Disponível em <<https://www.researchgate.net/publication/298987464>>. Acesso em: 18 set. 2020.

MISSATO, Marcelo Monteiro Análise das recomendações para uso de dispositivos de proteção lateral e a segurança viária em rodovias. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Transportes. ed.rev. São Paulo. 2011. 214 p.

## 20. BIBLIOGRAFIA

MONDOLFO, Mário. Regulação da Concessão de Rodovias Federais. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) - Superintendência de Exploração de Infraestrutura Rodoviária.

MURTA, Claudio M., Souza, Carlos A. S. S. Contratação por desempenho para restauração e conservação de malha rodoviária. 2009. 46 f. Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Auditoria de Obras Públicas - PUC-Rio, Rio de Janeiro, 2009.

NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE. Mix Design Practices for Warm-Mix Asphalt. Washington, DC: The National Academies Press. NCHRP REPORT 691. Project 09-43. ISSN 0077-5614. ISBN 978-0-309-15559-5. Library of Congress Control Number 2011927069. 2011. 101p. Acessado em 14/02/2021: <https://doi.org/10.17226/14488>.

NATIONAL CONCRETE PAVEMENT TECHNOLOGY CENTER. Iowa Department of Transportation. Iowa Concrete Paving Association. Mix Design Development for Pervious Concrete in Cold Weather Climates. February, 25th, 2006.

NATIONAL COOPERATIVE HIGHWAY RESEARCH PROGRAM - NCHRP. Best Practices For Roadway Tunnel Design, Construction, Maintenance, Inspection, and Operations. NCHRP Project 20-68ª. April 2011. 186p.

NATURAL RESOURCES CONSERVATION SERVICE. United States Department of Agriculture. Conservation practice standard access road: Access Road, 2020

NOGAMI, J. S.; VILLIBOR, D. F. Pavimentação de baixo custo com solos lateríticos. São Paulo: Ed. Villibor, 1995.

NOGAMI, J. S.; VILLIBOR, D. F. Soil characterization of mapping units for Highway purposes in a tropical area. Bulletin of International Association of Engineering Geology, Krefeld, n. 19, p.196-199, 1979.

NUNES, Diego Frinhani. Procedimento para análise de sensibilidade do Programa HDM-4. Dissertação (Mestrado-Programa de Pós-Graduação em Transportes - Área de concentração: Infraestrutura de Transportes) -- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2012.

OBRIEN, Eugene; GRIFT, Edgar van der; ELMEROS, Morten; WILSON-PARR, Ryan; CAREY, Ciarán. CEDR Contractor Report 2018-3 Call 2013: Roads and Wildlife - The Roads and Wildlife Manual. Brussels, Belgium. 2018

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Segurança Rodoviária na Região Africana. Brazzaville, República do Congo, 2016. 22p.

ORTEPREN. Piso Intertravado. Piso Permeável Drenante. Concreto Poroso. Piso Intertravado Permeável Juntas Alargadas. Conservação / Manutenção Geral. 2 p.

OXFORDSHIRE COUNTY COUNCIL. Residential Road Design Guide. 2015, (Second Edition)

PATEL, Darshan A.; MISHRA, C.B. Nano Material for Highway Infrastructure. Kalpa Publications in Civil Engineering. Volume 1, 2017, Pages 321-328. ICRiset2017. International Conference on Research and Innovations in Science, Engineering & Technology.

## 20. BIBLIOGRAFIA

PIERCE, Linda M.; McGovern, Ginger and Zimmerman, Kathryn A. Practical Guide for Quality Management of Pavement Condition Data Collection. U.S. Department of Transportation. Federal Highway Administration - FHWA. February 2013. 170p.

PITMAN, Renata Leite. WILLIAMS, Rob. CLEVELAND, Sarah. Highways and disease threatening the conservation of felids in the pristine forests of the Andes-Amazon region of southeastern Peru.

PLATAFORMA BIM no DNIT - Entenda como será implantação. INBEC Pós-Graduação - Especialização Engenharia, Arquitetura. Dionísio Torres Fortaleza, 22 de jan. de 2019. Acessado em 11 de ago. 2020.

PORTLAND, Associação Brasileira de Cimento. Manual de Pavimento Intertravado: Passeio Público. Associação Brasileira de Cimento Portland - ABCP, São Paulo, 2010. 36p.

PREUSSLER, Ernesto Simões. Sistema de Gerência de Pavimentos: Histórico e Desenvolvimento. 1º Fórum de Gerência de Pavimentos. São Paulo. 10 nov. 2005.

REID, John; JUNIOR, Wilson C. de S. Infrastructure and Conservation Policy in Brazil. Conservation Biology, 03 de june 2005, p.740-746

RESSUTTE, Ailton Frank Barbosa. Estudo de desempenho de pavimento asfáltico reforçado com tela de aço em rodovia no Estado de São Paulo. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Transportes. versão corr. - São Paulo, 2017. 264 p.

ROAD WORKS, CONSERVATION AND MAINTENANCE. Visever. 2020. Disponível em: <<https://www.visever.es/en/26/Road-Works-Conservation-and-Maintenance.html>>. Acessado em 17 jul. 2020.

Ross, H. E.; Zimmer, R. A.; Michie, J. D. 1993. NCHRP Report 350: Recommend Procedures for the Safety Performance Evaluation of Highway Features, Transportation Research Board/National Research Council, National Academy Press, USA. 74p.

SAFIUDDINA, Md; GONZALEZ, Marcelo; CAO, Jingwen; TIGHE, Susan L. (2014). State-of-the-art report on use of nano-materials in concrete. International Journal of Pavement Engineering, DOI: 10.1080/10298436.2014.893327. To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/10298436.2014.893327>

Sansolo, D. G. Conservation Unit, Road and Territory: an analysis of the relationship between BR 319 and the Igapó-Açú Sustainable Development Reserve, Amazonas, Brazil. Soc. Nat., Uberlândia, MG, v. 32, p. 197-210, 2020. ISSN 1982-4513.

SANTA FÉ. Manual Técnico para Instalación de Pisos en Adoquin de Arcilla. p .32. Acessado em: 22/08/2020: [https://neufert-cdn.archdaily.net/uploads/product\\_file/file/67575/Manual\\_de\\_Instalaci%C3%B3n\\_Adoquines\\_Espa%C3%B1ol.pdf](https://neufert-cdn.archdaily.net/uploads/product_file/file/67575/Manual_de_Instalaci%C3%B3n_Adoquines_Espa%C3%B1ol.pdf).

SCABBIA, André Luiz Gonçalves S227t Túneis rodoviários: proposta de avaliação de conformidade para liberação ao uso e operação comercial / orientador Antônio Carlos Canale. -- São Carlos, 2007.

SCHLIESSLER, Andreas; BULL, Alberto. Road Network Management: Roads - A new Approach for Road Network Management and Conservation. UN-ECLAC, 2004. 128 p.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. Resolução SMA 30 Licenciamento Ambiental de Obras Rodoviárias. CETESB. DE 21 DE DEZEMBRO DE 2000. 12p.

## 20. BIBLIOGRAFIA

SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES. Departamento de Estradas de Rodagem. Manual de instruções ambientais para obras rodoviárias. Curitiba: SETR/DER e UFPR/FUPEF, 2000. 246 p.

SECRETARIA DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES. Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem. SMA-PR-004 - Diretrizes Ambientais para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários. Identificação. 27 de maio 2019. Revisão: 00. Página: 1 de 7.

SECRETARIA DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES. Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem. SMA-PR-008 - Controle Ambiental de Obras Rodoviárias. Identificação. 27 de maio 2019. Revisão: 00. Página: 1 de 28.

SECRETARIA DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES. Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem. SMA-PR-009 - Gestão Ambiental na Operação Rodoviária - Sistema de Gestão Ambiental. Identificação. 27 de maio 2019. Revisão: 00. Página: 1 de 11.

SEHGAL, KIRTI; DRAKE, JENNIFER, VAN SETERS, TIM AND LINDEN, WILLIAM KYLE VANDER. Improving Restorative Maintenance Practices for Mature Permeable Interlocking Concrete Pavements. Water 2018, 10, 1588; doi:10.3390/w10111588. www.mdpi.com/journal/water. 6 November 2018. 17p.

SEN, Trisha. Pavement Management Analysis Of Hamilton County Using: HDM-4 & HPM. 2013. 118 f. Tese (Requirements of the Degree of Master's Science of Engineering) - University of Tennessee, Tennessee, 2013.

SEQUINEL, Luis Fernando; Oliveira, Alana Dias; VOLCE, Cília José; FONTENELE, Heliana Barbosa. Modelo de priorização para auxílio à tomada de decisão em gerência de pavimentos. In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 05 a 07 de dez. 2018, Ponta Grossa, PR.

SERAFINI, Lauson. Critérios para priorização de intervenções de manutenção em pavimentos rodoviários. 2005. 110 f. Dissertação de Mestrado em Engenharia - Universidade de Passo Fundo – UPF. Passo Fundo, RS, 2005.

SOUSA, M. J. N. et al. A gestão ambiental na operação e manutenção nas estradas de Portugal. Estradas de Portugal, Gabinete de Ambiente, Praça da Portagem, 2809-013 Almada, Portugal. E-mail: maria.nunes@estradas.pt. Disponível em: <http://www.estradasdeportugal.pt>.

SOUTH AFRICA'S - 2ND NATIONAL BIODIVERSITY STRATEGY AND ACTION PLAN - 2015 - 2025. Government of South Africa, 2015. National Biodiversity Strategy and Action Plan, Department of Environmental Affairs, Pretoria.

SOUZA, J.C.T. (2012). Propostas de Diretrizes Gerais para Projeto de Túneis Rodoviários. Dissertação de Mestrado, Publicação G.DM-203/12, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 225 p.

SPELLERBERG, Ian F. MORRISON, Toni. The ecological effects of new roads—a literature review. Department of Conservation, Wellington, New Zealand: 1998. 55 p.

STANNARD, Eric. Getting Started with HDM-4 Version 2.0: The Highway Development and Management Series.

## 20. BIBLIOGRAFIA

TotalPave. Asset Management. Acessado 21/01/2021.: [https://totalpave.com/for-asset-management/?utm\\_term=pavement%20pci&utm\\_campaign=Asset+Management&utm\\_source=adwords&utm\\_medium=ppc&hsa\\_acc=8228603310&hsa\\_cam=8672326757&hsa\\_grp=90811190287&hsa\\_ad=407254740224&hsa\\_src=g&hsa\\_tgt=kwd-853105416457&hsa\\_kw=pavement%20pci&hsa\\_mt=e&hsa\\_net=adwords&hsa\\_ver=3&gclid=CjwKCAiA6aSABhApEiwA6Cbm\\_1sEyTsikXqdQzNG07\\_qpbvLjHYe6MKHxlg9aBTOyLW8GGB2QpLSGxoCSMUQAvD\\_BwE](https://totalpave.com/for-asset-management/?utm_term=pavement%20pci&utm_campaign=Asset+Management&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=8228603310&hsa_cam=8672326757&hsa_grp=90811190287&hsa_ad=407254740224&hsa_src=g&hsa_tgt=kwd-853105416457&hsa_kw=pavement%20pci&hsa_mt=e&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gclid=CjwKCAiA6aSABhApEiwA6Cbm_1sEyTsikXqdQzNG07_qpbvLjHYe6MKHxlg9aBTOyLW8GGB2QpLSGxoCSMUQAvD_BwE)

TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL. Secretaria de auditoria - Segunda divisão de auditoria. Gerenciamento da conservação de rodovias pelo Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal. Brasília, 2014.

U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION. The FHWA Technical Manual for Design and Construction of Road Tunnels - Civil Elements. Publication No. FHWA-NHI-10-034. December 2009. 702p.

U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. Federal Highway Administration. FHWA Guidance transportation enhancement activities 23 U.S.C. and TEA-21, Washington, DC. 1999

U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. Federal Highway Administration. Geometric Design Practices for European Roads: International Technology Exchange Program. Alexandria, VA: Eds. American Trade Initiatives, 2001.

UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE (UNECE). Trans-European North-South Motorway (TEM). Tem standards and recommended practice. Gołędzinowska St., 2002 (Third Edition).

UNIVERSIDAD DE ALICANTE; Manual Euroadoquín. [http://sirio.ua.es/cat/manual\\_euroadoquin.pdf](http://sirio.ua.es/cat/manual_euroadoquin.pdf)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Universitário de Estudos Pesquisas sobre Desastres. Transporte rodoviário de produtos perigosos: procedimentos de primeira resposta no atendimento a emergências / Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. - Florianópolis: CEPED UFSC, 2012. 53 p.

VILELA, T. et al. A better Amazon road network for people and the environment. Conservation Strategy Fund, Washington, DC 20009; Conservation Strategy Fund, La Paz, Bolívia; Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, Brasília-DF 70863-520, Brazil; Stockholm Environment Institute, 104 51 Stockholm, Sweden; Conservation Strategy Fund, Lima 15049, Peru; Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible, Bogotá 111071, Colombia. Edited by Arun Agrawal, University of Michigan, Ann Arbor, MI. Approved February 13, 2020 (received for review June 24, 2019).

VILLIBOR, D.F.; NOGAMI, J.; FABBRI, G.T.P. Proteção à erosão em pavimentos de baixo custo. In: Reunião Anual de Pavimentação, 21., 1986, Salvador/BA. Anais... Rio de Janeiro/RJ: ABPv, 1986. v.2, p.413-430.

VISCONTI, Tobias S. DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM (DNER). Divisão de Apoio Tecnológico. O Sistema Gerencial de Pavimentos do DNER. Dez./2000. 8. p.

VITÓRIO, José Afonso Pereira. Pontes rodoviárias: fundamentos, conservação e gestão. Recife, CREA-PE, 2002. 140p



## 20. BIBLIOGRAFIA

WATSON, Donald; GU, Fan and MOORE, Jason. Evaluation of the Benefits of Open-Graded Friction Course (OGFC) on NDOT Category-3 Roadways. Report No. P 557-13-803. National Center for Asphalt Technology 277 Technology Parkway Auburn, AL 36830. Nevada Department of Transportation 1263 South Stewart Street Carson City, NV 89712. 2018. 91p.

WASHINGTON STATE DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. Engineering and Regional Operations - Development Division, Design Office. Roadside Policy Manual. Washington, 2015.

YUREK, Russ et al. Best Practices In Performance Measurement For Highway Maintenance And Preservation. NCHRP Project 20 68A U.S. Domestic Scan, National Cooperative Highway Research Program. American Association of State Highway and Transportation Officials. 2012. 109p.

ZOCCAL, J. C. Soluções cadernos de estudos em conservação do solo e água. CODASP, Presidente prudente, V. 1, n. 1, p. 11-60, maio 2007.