



# Manual de Conservação e Manutenção Rodoviária

## Obras Rodoviárias de Pequeno Porte e Conservação Rodoviária

Diretoria de Manutenção  
Gerência de Manutenção Viária

Setembro de 2024



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>4</b>
<b>2. CONCEITO E TERMINOLOGIAS</b> .....	<b>5</b>
<b>3. SEGURANÇA</b> .....	<b>7</b>
3.1 SINALIZAÇÃO DE OBRA.....	7
3.2 EPI's E EPC's.....	8
<b>4. PRINCIPAIS DEMANDAS DE CONSERVAÇÃO ROTINEIRA DA FAIXA DE DOMÍNIO E PATOLOGIAS EM RODOVIAS PAVIMENTADAS</b> .....	<b>9</b>
4.1 PRINCIPAIS DEMANDAS DE CONSERVAÇÃO ROTINEIRA DA FAIXA DE DOMÍNIO ....	9
4.2 PATOLOGIAS MAIS COMUNS NA ESTRUTURA DO PAVIMENTO E CAMADA DE ROLAMENTO .....	13
<b>5. PRINCIPAIS DEMANDAS DE CONSERVAÇÃO ROTINEIRA DA FAIXA DE DOMÍNIO E PATOLOGIAS EM RODOVIAS NÃO PAVIMENTADAS</b> .....	<b>20</b>
5.1 PRINCIPAIS DEMANDAS DE CONSERVAÇÃO ROTINEIRA DA FAIXA DE DOMÍNIO ..	20
5.2 PATOLOGIAS EM RODOVIAS NÃO PAVIMENTADAS.....	20
<b>6. PROCESSO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS E REPAROS</b> .....	<b>34</b>
6.1 ROÇADA MANUAL E MECANIZADA .....	34
6.2 CAPINA MANUAL .....	35
6.3 PODA DE ÁRVORES .....	36
6.4 LIMPEZA DE ELEMENTO DE DRENAGEM SUPERFICIAL .....	37
6.5 LIMPEZA DE PONTES E TALVEGUES.....	39
6.6 DESOBSTRUÇÃO DE BUEIRO/DRENO .....	40
6.7 REMOÇÃO DE OBJETOS DIVERSOS, LIXO E CARÇAÇAS.....	41
6.8 CAIAÇÃO.....	42
6.9 REPARO SUPERFICIAL (REPARO NA CAPA DE ROLAMENTO).....	42
6.10 REPARO PROFUNDO (RECONSTRUÇÃO LOCALIZADA DO CORPO DO PAVIMENTO)	
45	
6.11 RECUPERAÇÃO DE PONTO CRÍTICO .....	47
6.12 RECOMPOSIÇÃO MECÂNICA DE ATERRO .....	49
6.13 RECOMPOSIÇÃO MANUAL DE ATERRO .....	50
6.14 ESTABILIZAÇÃO DE SOLO COM BAIXA CAPACIDADE DE SUPORTE.....	51
6.15 REMOÇÃO MECANIZADA DE BARREIRA.....	51
6.16 EXECUÇÃO DE CONTENÇÃO TIPO GABIÃO.....	52

6.17	EXECUÇÃO DE CONTENÇÃO TIPO RIP-RAP .....	53
6.18	RECOMPOSIÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO .....	53
6.19	RECOMPOSIÇÃO DE BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO .....	54
6.20	RECOMPOSIÇÃO DE BUEIROS CELULARES DE CONCRETO .....	54
6.21	RECOMPOSIÇÃO DE BUEIROS TUBULARES METÁLICOS.....	55
6.22	EXECUÇÃO DE CORTA-RIO .....	55
6.23	RECOMPOSIÇÃO DE GUARDA-CORPO DE CONCRETO.....	56
6.24	RECOMPOSIÇÃO DE DRENAGEM SUPERFICIAL .....	56
6.25	EXECUÇÃO DE DRENO PROFUNDO.....	57
6.26	EXECUÇÃO DE COLCHÃO DRENANTE .....	57
6.27	EXECUÇÃO DE BARREIRAS FÍSICA DE INTERDIÇÃO .....	59
6.28	EXECUÇÃO DE DESVIOS.....	60
6.29	DEMOLIÇÕES E RETIRADA DE CONSTRUÇÃO E OBSTÁCULOS NA FAIXA DE DOMÍNIO.....	60
6.30	EXECUÇÃO DE REDUTORES DE VELOCIDADE (QUEBRA-MOLAS).....	61
6.31	RECOMPOSIÇÃO DE DEFENSA METÁLICA .....	61
6.32	RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (COBERTURA VEGETAL).....	64
6.33	EXECUÇÃO DE VALETA NÃO REVESTIDA .....	64
6.34	EXECUÇÃO DE LOMBADAS.....	65
6.35	EXECUÇÃO DE CAIXAS DE RETENÇÃO (BACIAS).....	66
6.36	EXECUÇÃO DE BUEIRO TUBULAR DE CONCRETO .....	66
6.37	EXECUÇÃO NO LOCAL DE BUEIRO CELULAR DE CONCRETO .....	67
6.38	RECONFORMAÇÃO DA PLATAFORMA.....	67
6.39	EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO PRIMÁRIO.....	69
6.40	EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM .....	71
6.41	RECOMPOSIÇÃO DE PONTES DE MADEIRA.....	73
6.42	RECUPERAÇÃO DE PONTES MISTAS.....	73

## **1. INTRODUÇÃO**

Este manual foi desenvolvido pela Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes (GOINFRA), através da Diretoria de Manutenção, com o objetivo de orientar e apoiar todos os envolvidos nas atividades de execução, acompanhamento e fiscalização dos serviços de manutenção e conservação rodoviária.

A conservação adequada da malha rodoviária é uma atividade essencial para garantir e preservar o valioso patrimônio público resultante de grandes investimentos. Também é indispensável a uma operação econômica e segura, contribuindo para o desenvolvimento do país, em todos os setores dependentes do transporte rodoviário.

A participação dos proprietários lindeiros, usuários e moradores, da comunidade em geral, para fornecimento de informações e até mesmo na forma de “fiscal” ao exigir condições adequadas ao seu uso, torna-se um grande aliado da gestão de obras públicas. Estas informações auxiliam para composição dos planejamentos e cronogramas nas atividades rotineiras e de melhorias nas rodovias, mantendo os trechos em ideais condições de conforto e segurança para todos envolvidos e que, por vezes, dependem daquela via.

O sucesso de qualquer projeto e como na conservação se apoia, em boa parte, na disponibilidade, em número suficiente, de pessoas convenientemente treinadas e adequadamente motivadas para o desempenho de suas funções.

Este Manual vai atender principalmente os agentes de campo, os servidores e empresas que estão prestando serviços a GOINFRA. Por se tratar de processos técnicos específicos da conservação e manutenção de rodovias, também é uma leitura de grande proveito para engenheiros e supervisoras.

Dando ênfase para as rodovias pavimentadas, mas também com informações de rodovias não pavimentadas, de forma simples e acessível, tornando-se uma leitura clara dos processos.

Tratando-se de descrever e detalhar as demandas e processos executivos dos serviços da conservação e manutenção de estradas pavimentadas e não pavimentadas.

Os serviços apresentados aqui, são os mais rotineiramente utilizados em serviços de conservação e manutenção. Planejar e padronizar os procedimentos, uniformizando-os facilita o controle e a fiscalização, podendo ampliar a produtividade e confiabilidade das análises. Todos os serviços têm sua composição segundo dispõe as tabelas de referência de preços para serviços rodoviários, publicado no site da GOINFRA.

Busca-se permitir a padronização dos processos para melhorar a qualidade dos serviços e garantir maior vida útil aos pavimentos. Além disso, será possível que as conferências de campo, coleta de dados e verificações de medições possam ser feitas com menores dificuldades e gerando análises com maior precisão de informações.

## **2. CONCEITO E TERMINOLOGIAS**

Serão tratados os serviços necessários para atender todas as demandas emergentes, sendo os locais que comumente necessitam da conservação e da manutenção rodoviária:

- a) corpo estradal;
- b) sub-base, base e capa de rolamento;
- c) elementos de drenagem superficial;
- d) obras-de-arte corrente;
- e) obras-de-arte especiais;
- f) faixa de domínio;
- g) dispositivos de segurança;
- h) cercas;
- i) vegetação.

Todas as atividades desenvolvidas para preservar os investimentos na malha rodoviária, manter e melhorar as condições de sua utilização, podem ser denominadas de conservação e manutenção rodoviária.

Assim, a conservação visa proteger o valioso patrimônio público representado pela rede viária, procurando estender ao máximo a “vida útil” de cada trecho, até que sejam necessárias obras de recuperação representadas pelos recapeamentos e reconstruções.

Os tipos de conservação e manutenção podem ser classificados em três grupos, sendo:

- a) conservação e manutenção rotineira;
- b) conservação e manutenção auxiliar;
- c) conservação e manutenção emergencial.

Os serviços de conservação e manutenção rotineira das rodovias têm como finalidade preservar a segurança, o conforto e a capacidade de tráfego, em conformidade com os padrões originais de construção. Esses serviços são essenciais para garantir a durabilidade dos investimentos realizados, mantendo as rodovias em pleno funcionamento. Por serem contínuos, possuem grande relevância, uma vez que qualquer interrupção ou execução parcial pode comprometer as condições ideais dos trechos atendidos, afetando sua operação e segurança.

Na conservação e manutenção auxiliar, os serviços consistem em adaptar a rodovia às novas condições surgidas, implementando e/ou complementando pequenas obras que não foram previstas durante a construção, mas que são atualmente necessárias. Esta categoria inclui intervenções com o objetivo de restaurar e até mesmo reestruturar o pavimento existente, aplicando-se esses serviços em trechos específicos ou críticos ao longo da extensão mantida.

Os serviços classificados como conservação e manutenção emergencial são destinados a trechos onde o tráfego foi interrompido, em decorrência de situações que possam impedir o trânsito ou representar risco aos usuários.

A execução de serviços de conservação e manutenção rodoviária, por meio de operações rotineiras e serviços auxiliares, assegurará a preservação das características técnicas e funcionais da malha viária. Estudos especializados de organismos internacionais apontam que os benefícios econômicos resultantes

de uma boa conservação são extremamente elevados, destacando que estradas mal conservadas acarretam custos significativamente maiores em comparação com estradas bem mantidas.

Esses estudos também permitiram estimar que a redução nos custos operacionais dos veículos pode até dobrar com uma conservação eficiente. Esses valores tendem a ser ainda mais expressivos em rodovias de alto tráfego, ampliando a relação custo-benefício. Dessa forma, os benefícios econômicos, tanto para a economia em geral quanto para os usuários, podem ser substancialmente maiores.

Além das vantagens econômicas, os principais benefícios diretamente percebidos pelos usuários de uma rodovia bem conservada incluem o aumento da segurança e o aprimoramento do conforto durante a viagem.

### **3. SEGURANÇA**

Na execução dos serviços de conservação e manutenção é importante utilizar equipamentos e medidas de segurança que garantam a saúde e a vida do trabalhador, bem como a segurança dos usuários da rodovia.

#### **3.1 Sinalização de Obra**

Conforme disposto no Manual de Sinalização Brasileiro de Trânsito do CONTRAN, os dispositivos auxiliares, que são elementos aplicados na via ou nos obstáculos próximos a ela com o objetivo de garantir a eficiência e a segurança na operação do trânsito, devem atender aos princípios da legalidade, padronização, suficiência, clareza, precisão e confiabilidade, visibilidade e legibilidade, durante execução de qualquer serviço da conservação e manutenção.

Os dispositivos de uso temporário, que são utilizados em situações temporárias, como obras e serviços em geral, possuem o objetivo de alertar os condutores, bloquear e/ou canalizar o trânsito, proteger trabalhadores e equipamentos. Destes, pode-se citar os cones, tambores, balizadores móveis, barreiras, bandeiras sinalizadoras, entre outros.

O cone, que é o dispositivo mais utilizado em serviços de conservação/manutenção, é chamado de “dispositivo de sinalização de alerta”, e deve ser nas cores laranja e branca, em casos de situações temporárias.

Os dispositivos devem ser colocados em posições onde possam transmitir suas mensagens, de forma visível, sem que configurem risco aos usuários ou restrinjam a visibilidade da rodovia. Devem estar dispostos na via de modo a formar uma linha de canalização uniforme, que indique ao condutor a continuidade do alinhamento, permitindo que ele mude sua trajetória de forma suave, sem precisar realizar manobras bruscas ou possa haver risco de invasão da área bloqueada.

O emprego de homens para a sinalização manual com bandeiras sinalizadoras, não elimina a necessidade dos dispositivos de uso temporário, uma vez que são dispositivos utilizados apenas para alertar os condutores de veículos quanto à diminuição da velocidade ou parada obrigatória em intervenção temporária a frente.

Os dispositivos de controle de trânsito devem permanecer implantados durante todo o tempo em que estiverem sendo executados os serviços na pista e devem ser retirados ou cobertos toda vez que, mesmo temporariamente, deixarem de representar a real situação.

Toda sinalização de obra deve ser colocada antes do início de qualquer serviço de conservação e manutenção, de forma que a segurança dos usuários e dos colaboradores seja preservada com o menor risco possível.

### **3.2 EPI's e EPC's**

Com o objetivo de garantir a segurança e a saúde dos colaboradores das equipes de conservação e manutenção, faz-se necessário o fornecimento de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC), itens que são indispensáveis na prevenção de acidentes no local de trabalho.

Quanto aos uniformes/vestuários dos colaboradores, é recomendável sejam de cores fortes, conforme estipulado no manual do órgão, de modo a chamar a

atenção dos usuários. É importante ressaltar que, para os trabalhos noturnos, as roupas devem conter peças refletivas.

Os colaboradores que trabalham junto às máquinas em operação, não deverão usar roupas muito largas, mangas soltas ou vestes inadequadas, que possam ser enroscadas pelas peças das máquinas em movimento.

Os equipamentos de proteção individual, como botinas e capacetes protetores deverão possuir certificação adequada e serem utilizados pelos colaboradores que trabalham nos serviços de conservação e manutenção de modo geral, sendo imprescindível em áreas onde haja risco de queda de pedras e/ou material solto.

Todas as orientações acima, relativas a EPI, devem seguir e atender ao que dispõe a Norma Regulamentadora 6.

Quanto aos Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC), que são dispositivos que visam proteger os colaboradores com o objetivo de eliminar ou reduzir os riscos de forma coletiva, pode-se citar as sinalizações de segurança, como os cones, devem ser implementados pelo empregador em todas as frentes de serviços.

#### **4. PRINCIPAIS DEMANDAS DE CONSERVAÇÃO ROTINEIRA DA FAIXA DE DOMÍNIO E PATOLOGIAS EM RODOVIAS PAVIMENTADAS**

##### **4.1 Principais Demandas de Conservação Rotineira da Faixa de Domínio**

As obras voltadas à conservação e manutenção de rodovias envolvem uma ampla gama de demandas, sendo essencial prever a maior quantidade possível de soluções. Entre as principais atividades, excluindo-se intervenções no pavimento e na base, destacam-se:

- a) Roçada;
- b) Limpeza;
- c) Reaterro;
- d) Reconstrução de sistemas de drenagem;
- e) Reparo e manutenção de obras de arte corrente (OAC);
- f) Reparo e manutenção de obras de arte especial (OAE).

Cada uma dessas demandas abrange diversos serviços, cujos procedimentos de execução e custos são específicos. A descrição detalhada desses serviços será apresentada nos respectivos procedimentos de execução.

#### **4.1.1 Roçada**

A roçada consiste no corte da vegetação, realizado por meio de roçadeira mecânica ou manual, em superfícies previamente regularizadas e livres de pedras e tocos. O principal objetivo é manter as áreas marginais das rodovias livres de vegetação indesejada, aprimorando o aspecto visual e garantindo maior segurança aos usuários. Adicionalmente, deve-se realizar o aceiro, que envolve o corte e a remoção de vegetação de pequeno porte na faixa de domínio, seja em áreas de vegetação natural ou arborizadas. Esse procedimento não só melhora a aparência e a visibilidade das rodovias, como também atua na prevenção de incêndios.

Durante a execução desses serviços, é essencial priorizar a roçada em locais estratégicos, como trevos, abrigos de passageiros, curvas e tangentes, sempre no sentido da pista. As larguras das faixas a serem roçadas devem ser definidas conforme as condições específicas de visibilidade e segurança de cada local.

#### **4.1.2 Limpeza**

A limpeza da pista de rolamento deve ser realizada sempre que necessário, com a remoção de todo o lixo acumulado. Além disso, é essencial promover a limpeza de sarjetas e valetas, retirando materiais que possam obstruir o escoamento das águas superficiais. Esses materiais incluem pedras, barro, areia, vegetação, árvores, arbustos e suas raízes, entre outros.

Todo o material removido deve ser transportado para fora do corpo da estrada e destinado a um local apropriado, previamente aprovado pela fiscalização, garantindo que não comprometa o funcionamento dos dispositivos da via vicinal.

A limpeza de valetas envolve a remoção de pedras, entulhos e sedimentos que dificultam o fluxo de água, bem como a roçada da vegetação ao redor, a fim de manter a forma e a inclinação original das valetas.

Nos taludes de material rochoso em desagregação, é necessário remover os blocos de pedras soltos ou que possam se desprender, evitando riscos à segurança dos usuários e à rodovia, já que a queda dessas pedras na pista pode resultar em graves acidentes.

#### **4.1.3 Reaterro**

Esta demanda envolve o processo de preencher escavações ou erosões com materiais adequados, como solo, areia ou cascalho. O objetivo do reaterro é restabelecer o terreno ao seu nível original ou à elevação desejada, assegurando a compactação necessária para suportar cargas futuras e evitar afundamentos ou instabilidade.

No contexto de obras de conservação e manutenção de estradas, o reaterro é frequentemente utilizado para corrigir erosões resultantes, principalmente, da ausência de sistemas de drenagem adequados, entre outros fatores. Para garantir a durabilidade e segurança da via, é essencial que o solo reaterrado seja compactado de forma adequada, evitando recalques que possam comprometer a qualidade da superfície de rolamento e a segurança do tráfego.

Os principais desafios do reaterro incluem a seleção do material mais apropriado, a garantia de compactação uniforme e o controle rigoroso da umidade. Caso o processo não seja executado corretamente, podem ocorrer problemas como recalques diferenciais, erosão contínua e instabilidade do solo, comprometendo a integridade da obra.

#### **4.1.4 Reconstrução de drenagens**

Os dispositivos de drenagem superficial, sejam afetados por acidentes, chuvas intensas ou outras causas, frequentemente sofrem danos. Caso não sejam devidamente recuperados, esses danos podem agravar patologias estruturais e comprometer a segurança da plataforma rodoviária.

Sarjetas e valetas são dispositivos de drenagem longitudinal, posicionados lateralmente às pistas de rolamento e plataformas de degraus, com a função de interceptar os deflúvios provenientes de taludes ou terrenos marginais. Esses dispositivos são essenciais para manter a estabilidade dos taludes, preservar a

integridade dos pavimentos e garantir a segurança do tráfego. Por razões de segurança, eles costumam ter formatos triangular ou trapezoidal.

As valetas, por sua vez, localizam-se nas cristas de cortes ou nos pés de aterros, sendo, portanto, afastadas das faixas de tráfego. Embora possuam a mesma finalidade das sarjetas, as valetas são projetadas para escoar maiores volumes de deflúvio e, devido às suas características construtivas, geralmente adotam formas trapezoidais ou retangulares.

Os dispositivos previstos devem ser construídos conforme as dimensões, localizações, métodos executivos e acabamentos estabelecidos no projeto. Na ausência de um projeto específico, deverão ser seguidas as especificações técnicas do órgão competente e as orientações dos fiscais responsáveis.

#### **4.1.5 Reparo e Manutenção de Obras de Arte Corrente (OAC)**

Esta demanda é de extrema importância para a conservação e manutenção das rodovias, pois o funcionamento inadequado ou a falta de operação desses equipamentos pode gerar situações de emergência ao longo dos trechos.

Os reparos e manutenções envolvem, principalmente, a aplicação de medidas adequadas para a conservação de bueiros de concreto, destinados a canalizar cursos d'água perenes ou intermitentes, permitindo a travessia segura de talwegues. Em alguns casos, há a necessidade de intervenções em dispositivos especiais de captação e drenagem, como caixas coletoras e saídas de água, que também devem ser devidamente reparados e mantidos.

#### **4.1.6 Reparo e Manutenção de Obras de Arte Especial (OAE)**

Qualquer dispositivo, edificação ou estrutura integrante do sistema rodoviário deve passar regularmente por processos de conservação e manutenção. Em algumas ocasiões, torna-se necessária a recuperação de obras de arte especiais (OAE).

Para isso, é fundamental realizar serviços que assegurem a recuperação adequada da estrutura e o restabelecimento pleno de suas funções. Todas as OAE's devem ser submetidas a inspeções rotineiras, com o objetivo de prevenir

situações de emergência ou que possam comprometer a segurança dos usuários. Além das obras de recuperação, é igualmente crucial garantir a conservação dessas estruturas, preservando suas características físicas, de segurança e conforto.

#### **4.2 Patologias mais Comuns na Estrutura do Pavimento e Camada de Rolamento**

As patologias mais recorrentes em pavimentos são:

- a) Desgaste;
- b) Desagregação;
- c) Exsudação;
- d) Fissuras ou Rachaduras;
- e) Afundamentos e Deformações;
- f) Ruptura de borda;
- g) Buracos/Panelas.

Independentemente da origem ou localização, esses defeitos devem ser corrigidos o mais rápido possível, pois atrasos na intervenção podem levar ao colapso total do pavimento, além de aumentar significativamente o risco de acidentes.

Na avaliação dos problemas decorrentes das patologias, devem-se priorizar, em primeiro lugar, os riscos de acidentes para os usuários da rodovia e, em segundo, o aumento considerável dos custos com danos tanto aos veículos quanto ao pavimento em si.

É fundamental que as equipes de conservação e manutenção conheçam as causas dessas patologias, permitindo a realização de ações preventivas que evitem ou posterguem o surgimento de novos problemas.

Corrigir as causas subjacentes é tão importante quanto reparar os defeitos em si, pois, sem isso, a recorrência dos problemas é inevitável.

A seguir, são descritas as patologias mais comuns em pavimentos, seus impactos, as causas prováveis e os métodos de reparo mais adequados para cada situação.

#### 4.2.1 Desgaste da Camada de Rolamento

O desgaste de pavimentos asfálticos resulta na degradação progressiva das propriedades ligantes do material betuminoso, além do "polimento" dos agregados da camada de rolamento causado pelo tráfego, e na perda de partículas finas do revestimento. Com o desgaste e o polimento, a superfície da pista torna-se escorregadia, especialmente em condições de umidade e em contato com óleo derramado pelos veículos. Em áreas específicas, onde há limitações geométricas, como o final de tangentes e trechos de curvas acentuadas, esses fatores, aliados à imprudência dos motoristas e ao excesso de velocidade, podem transformar pontos críticos em verdadeiros pontos de risco elevados.

*Imagem 1 – Desgaste*



Causas Principais:

- a) ação dos pneus sobre a capa, ao longo do tempo;
- b) envelhecimento do revestimento (oxidação do ligante).

Reparação Usual:

- a) execução de uma nova capa selante (pintura de rejuvenescimento, tratamento superficial ou lama asfáltica), micro revestimentos.

#### 4.2.2 Desagregação

A desagregação é o processo de perda de material pétreo, incluindo agregados e finos, da camada de pavimento que se solta progressivamente. Embora possa ocorrer em toda a superfície, é mais acentuada nas trilhas de roda, devido à ação contínua do tráfego. Em tratamentos superficiais, essa deterioração pode manifestar-se em faixas longitudinais, resultado de uma má distribuição do ligante durante a execução da obra, conhecida como "falhas de bico". Além de comprometer a segurança, gerando risco de derrapagens e danos aos para-brisas, a desagregação também acelera a formação de buracos no pavimento.

*Imagem 2 – Desagregação*



Causas Principais:

- a) endurecimento do ligante devido à oxidação;
- b) quantidade insuficiente de ligante;
- c) falta de adesividade do ligante ao agregado.

Reparação Usual:

- a) execução de capa selante (pintura de rejuvenescimento, tratamento superficial ou lama asfáltica, micro revestimentos).

#### 4.2.3 Exsudação

A exsudação refere-se ao processo pelo qual o ligante asfáltico migra para a superfície do pavimento, tornando-a escorregadia, especialmente quando está molhada.

Imagem 3 – Exsudação



Causas Principais:

- a) excesso de ligante;
- b) ligante inadequado;
- c) cravamento de agregado do revestimento na superfície da base (TS).

Reparação Usual:

- a) espalhamento de areia seca com cal hidratada sobre as manchas de exsudação.

#### 4.2.4 Fissuras ou Rachaduras

As trincas são fissuras no revestimento, podendo aparecer de forma isolada ou interligada. Quando interligadas, essas fissuras formam um padrão que é comumente denominado “couro de crocodilo” ou “jacaré”. Embora, inicialmente, essas trincas não causem problemas significativos ao tráfego, elas representam um risco considerável para a integridade da estrada. Isso ocorre porque permitem a infiltração de água no corpo do pavimento, o que pode levar ao enfraquecimento do material, desagregações e formação de "painelas" (depressões no pavimento).

Imagem 4 – Trincas



Causas Principais:

- a) espessura insuficiente do pavimento em relação ao tráfego;
- b) retração da base;
- c) envelhecimento do ligante betuminoso.

Reparações Usuais:

- a) selagem das trincas;
- b) remendo da capa e, se necessário, reparo da base do pavimento;
- c) capa selante, no caso das fissuras atingirem uma área grande.

#### 4.2.5 Afundamentos e Deformações

Deformações plásticas são modificações nas formas originais da superfície de rolamento da rodovia que ocorrem sem causar ruptura. A gravidade dessas deformações pode levar a acidentes, dependendo de sua extensão e impacto na segurança da via.

Imagem 5 – Deformações na pista



Causas Principais:

- a) resistência insuficiente do pavimento, em relação ao tráfego;
- b) aderência insuficiente entre capa e base;
- c) falta de contenção lateral, devido a acostamentos mal compactados ou mal drenados.

Reparações Usuais:

- a) remendo da capa e acerto dos acostamentos (deformações pequenas).
- b) reconstrução localizada do pavimento, acerto ou reconstrução dos acostamentos e/ou faixas de segurança (grandes deformações).
- c) melhoria das condições de drenagem do pavimento e do acostamento.

#### 4.2.6 Ruptura de Borda

A ruptura de borda refere-se à desintegração do pavimento na área de transição entre a pista e o limite adjacente. Em certas circunstâncias, essa condição pode representar risco significativo de acidentes.

Imagem 6 – Bordo danificado



Causas Principais:

- a) acostamentos mal compactados ou mal drenados;
- b) ação erosiva das águas;
- c) compactação insuficiente das bordas da pista;
- d) largura insuficiente da pista.

Reparação Usual:

- a) reconstrução localizada do pavimento e do acostamento ou faixa de segurança.

#### 4.2.7 Buracos

São cavidades ou depressões no pavimento que, dependendo de seu tamanho, podem representar risco de acidentes.

Imagem 7 - Buraco



Causa Principais:

- a) infiltração de água;
- b) subida de água pela ação do tráfego (bombeamento);
- c) estágio final da evolução das trincas cruzadas (“jacarés”) ou da desagregação.

Reparações Usuais:

- a) execução de remendos com massa asfáltica;
- b) reconstrução localizada das camadas comprometidas e melhoria da drenagem.

## **5. PRINCIPAIS DEMANDAS DE CONSERVAÇÃO ROTINEIRA DA FAIXA DE DOMÍNIO E PATOLOGIAS EM RODOVIAS NÃO PAVIMENTADAS**

### **5.1 Principais Demandas de Conservação Rotineira da Faixa de Domínio**

As obras destinadas à conservação e manutenção de rodovias, sejam elas pavimentadas ou não, envolvem uma variedade de demandas. É essencial prever um leque amplo de soluções para atender adequadamente a essas necessidades. As principais demandas incluem:

- a) Reaterro e Revestimento;
- b) Reconstrução de drenagens;
- c) Reparo e manutenção de obras de arte corrente (OAC);
- d) Reparo e manutenção de obras de arte especial (OAE).

Cada uma das demandas, para sua plena e adequada execução, é composta de vários serviços que apresentam procedimentos de execução e custos distintos. Tais serviços serão melhor detalhados nos procedimentos de execução.

### **5.2 Patologias em Rodovias não Pavimentadas**

As patologias mais recorrentes em não pavimentadas são:

- a) Costelas de vaca;
- b) Excesso de pó;
- c) Segregação lateral;

- d) Pista Irregular;
- e) Rocha Aflorante;
- f) Pista molhada derrapante;
- g) Ondulações;
- h) Buracos;
- i) Rodeiros (facão);
- j) Atoleiros;
- k) Depressões;
- l) Rampa Acentuada;
- m) Seção Transversal Imprópria;
- n) Erosões.

As considerações para rodovias pavimentadas são igualmente cruciais em comparação com as rodovias não pavimentadas, com o objetivo de minimizar ao máximo os riscos e eliminar problemas, assim como reduzir os custos de manutenção tanto para as rodovias quanto para os usuários. A seguir, são descritos os defeitos mais comuns encontrados em rodovias não pavimentadas, os inconvenientes associados a esses defeitos, suas causas prováveis e os tipos de reparação mais adequados.

### 5.2.1 Costelas de vaca

A presença de acúmulo de resíduos em formas ondulares transversais na rodovia provoca trepidações acentuadas nos veículos, gerando desconforto para os motoristas e passageiros durante o tráfego.

*Imagem 8 - Costela de vaca*



Causas Principais:

- a) material de revestimento inadequado, falta de coesão;
- b) terreno arenoso;
- c) tráfego intenso e pesado.

Reparações Usuais:

- a) Execução de revestimento primário;
- b) Reconformação de plataforma.

### 5.2.2 Excesso de pó

O excesso de poeira é causado pela grande quantidade de material fino e não coesivo que se dispersa, formando nuvens de poeira sobre a superfície da estrada. Isso resulta na diminuição da visibilidade no trecho afetado e na redução da vida útil dos veículos, devido ao acúmulo de fuligem nos componentes mecânicos. Além disso, a poeira impacta negativamente a saúde dos residentes das áreas adjacentes.

*Imagem 9 – Excesso de pó*



Causas Principais:

- a) material de revestimento inadequado;
- b) excesso de partículas finas não coesivas;
- c) terreno arenoso.

Reparações Usuais:

- a) Execução de revestimento primário;
- b) Reconformação de plataforma.

### 5.2.3 Segregação lateral

A perda de agregados, de qualquer dimensão e superficial, sem ligante, é um defeito caracterizado pelo deslocamento de material granular para as laterais ou o centro da estrada devido à ação do tráfego, resultando na formação de bermas. Essa segregação ocorre quando há adição de material granular para aumentar o atrito entre os pneus e a superfície de áreas argilosas, mas sem a devida compactação.

*Imagem 10 – Segregação*



Causas Principais:

- a) material de revestimento inadequado, falta de coesão;
- b) adição de material granular sem a devida compactação;
- c) terreno arenoso;
- d) carreamento por enxurrada.

Reparações Usuais:

- a) Execução de revestimento primário;
- b) Reconformação de plataforma.

#### 5.2.4 Pista irregular

Essa situação ocorre quando há uma alteração significativa na uniformidade da superfície da camada de rolamento. Normalmente, é caracterizada por desnivelamentos acentuados ao longo de trechos curtos da rodovia, formando "lombadas" irregulares e incompletas. Isso pode representar risco para os usuários, aumentando a probabilidade de perda de controle dos veículos.

Causas Principais:

- a) material de revestimento inadequado, falta de coesão;
- b) adição de material granular sem a devida compactação;
- c) terreno arenoso;
- d) carreamento por enxurrada.

Reparações Usuais:

- a) Execução de revestimento primário;
- b) Reconformação de plataforma.

#### 5.2.5 Rocha aflorante

A exposição e disseminação de blocos rochosos ao longo do leito da estrada, resulta em uma pista irregular e prejudica, ou até mesmo impossibilita, o tráfego. Esse problema pode ser atribuído tanto a processos erosivos quanto à constante patrolagem em áreas onde a camada de solo é fina ou contém uma alta concentração de blocos rochosos dispersos.

*Imagem 11 – Afloramento de rocha*



Causas Principais:

- a) desgaste da camada de revestimento.
- b) terreno arenoso.
- c) afloramento de rocha.
- d) carreamento por enxurrada.

Reparações Usuais:

- a) Terraplenagem e reconformação de plataforma.
- b) Terraplenagem e revestimento primário.
- c) Terraplenagem, reconformação de plataforma e revestimento primário.

### 5.2.6 Pista molhada derrapante

São trechos da pista que contêm uma alta concentração de argila em sua composição. Quando esses segmentos estão muito úmidos, a argila perde suas propriedades de atrito e aderência, tornando a via extremamente escorregadia e difícil de transitar. Isso é especialmente perigoso em trechos inclinados, onde o risco de escorregamento aumenta significativamente.

*Imagem 12 – Pista escorregadia*



Causas Principais:

- a) material de revestimento inadequado.
- b) terreno argiloso excessivo.
- c) presença de água no leito estradal.
- d) falta de drenagem adequada.

- e) Seção transversal com abaulamento incorreto da pista.
- f) excesso de chuvas.

Reparações Usuais:

- a) Revestimento primário e/ou reconformação de plataforma.
- b) Terraplenagem e reconformação de plataforma.
- c) Terraplenagem e revestimento primário.
- d) Terraplenagem, reconformação de plataforma e revestimento primário.

### 5.2.7 Ondulações

Ondulações em rodovias não pavimentadas são deformações na superfície que geram irregularidades, como solavancos e áreas onduladas. Esses defeitos são frequentemente encontrados em estradas não pavimentadas ou em pavimentos de baixa qualidade, como estradas de terra ou cascalho. As ondulações podem afetar negativamente o conforto e a segurança dos usuários, além de elevar os custos de manutenção tanto para os veículos quanto para a própria rodovia.

*Imagem 13 – Ondulações*



Causas Principais:

- a) tráfego intenso e pesado.
- b) material de revestimento inadequado.
- c) falta de manutenção periódica.
- d) falta de drenagem adequada.
- e) seção transversal com abaulamento incorreto da pista.

- f) excesso de chuvas.

Reparações Usuais:

- a) Revestimento primário e/ou reconformação de plataforma.
- b) Execução de valetas não revestidas e bacias.
- c) Terraplenagem e reconformação de plataforma.
- d) Terraplenagem e revestimento primário.
- e) Terraplenagem, reconformação de plataforma e revestimento primário.

### 5.2.8 Buracos

As cavidades no pavimento, dependendo de seu tamanho, podem representar riscos de acidentes. Essas depressões são formadas pela contínua expulsão de partículas sólidas do leito onde há acúmulo de água. A causa principal desse problema é a deficiência no sistema de drenagem ou a falta de abaulamento transversal na pista. Além disso, a execução inadequada do pavimento e o tráfego intenso contribuem para o surgimento e agravamento dessa patologia.

*Imagem 14 – Buracos*



Causas Principais:

- a) tráfego intenso e pesado.
- b) material de revestimento inadequado.
- c) falta de manutenção periódica.
- d) falta de drenagem adequada.
- e) seção transversal com abaulamento incorreto da pista.

- f) excesso de chuvas.

Reparações Usuais:

- a) Revestimento primário e/ou reconformação de plataforma
- b) Terraplenagem e reconformação de plataforma
- c) Terraplenagem e revestimento primário
- d) Terraplenagem, reconformação de plataforma e revestimento primário

### 5.2.9 Rodeiros (facão)

São deformações permanentes longitudinais no pavimento, comumente conhecidas como trilhas de roda. Este termo se refere à patologia que surge sempre na superfície percorrida pelos pneus, formando uma marca visível ao longo do "caminho" dos mesmos.

Imagem 15 – Rodeiro



Causas Principais:

- a) material de revestimento inadequado.
- b) terreno argiloso.
- c) insustentabilidade do subleito com baixa capacidade de suporte.
- d) umidade do subleito combinado com a Ineficiência do sistema de drenagem.

Reparações Usuais:

- a) Revestimento primário e/ou reconformação de plataforma.

- b) Terraplenagem e reconformação de plataforma.
- c) Terraplenagem e revestimento primário.
- d) Terraplenagem, reconformação de plataforma e revestimento primário
- e) Estabilização de solo com baixa capacidade de suporte com rachão

### 5.2.10 Atoleiros

Trata-se de uma camada de lama que elimina o atrito entre o solo e os pneus dos veículos, fazendo com que eles patinem sem conseguir avançar (Almeida, R., 2006). Os atoleiros dificultam o tráfego de veículos durante períodos de chuva, pois as poças d'água se tornam frequentes, saturando o solo e diminuindo sua resistência.

Imagem 16 – Atoleiro



Causas Principais:

- a) ausência ou deficiência do sistema de drenagem.
- b) baixa capacidade de suporte do subleito.
- c) presença de água do lençol subterrâneo no leito da estrada.
- d) excesso de precipitação pluviométrica.
- e) afloramento de água nas laterais da estrada.

Reparações Usuais:

- a) Execução de elementos para drenagem da água do local.
- b) Execução da camada de reforço.
- c) Revestimento primário e/ou reconformação de plataforma.

- d) Terraplenagem e reconformação de plataforma.
- e) Terraplenagem e revestimento primário.
- f) Terraplenagem, reconformação de plataforma e revestimento primário.
- g) Estabilização de solo com baixa capacidade de suporte com rachão.
- h) Execução de dreno profundo, em casos de presença de água do lençol subterrâneo no leito estradal.

### **5.2.11 Depressões**

Este defeito é caracterizado por áreas rebaixadas ou afundadas na estrada, resultando na formação de "buracos" ou "cavas", com variações em tamanho e profundidade. Trata-se de regiões da superfície onde o solo se deslocou ou foi erodido, criando cavidades ou valas. Em estradas não pavimentadas, essas depressões podem ter diversas origens, como a ação das intempéries, o tráfego intenso ou a falta de drenagem adequada.

Causas Principais:

- a) ausência ou deficiência do sistema de drenagem.
- b) tráfego intenso e pesado.
- c) baixa capacidade de suporte do subleito.
- d) falta de manutenção adequada.
- e) camada de rolamento irregular.

Reparações Usuais:

- a) Execução de elementos para drenagem da água do local.
- b) Execução da camada de reforço.
- c) Revestimento primário e/ou reconformação de plataforma.
- d) Terraplenagem e reconformação de plataforma.
- e) Terraplenagem e revestimento primário.
- f) Terraplenagem, reconformação de plataforma e revestimento primário.
- g) Estabilização de solo com baixa capacidade de suporte com rachão.
- h) Execução de dreno profundo, em casos de presença de água do lençol subterrâneo no leito estradal.

### 5.2.12 Rampa acentuada

É possível identificar trechos com subidas íngremes ou declives acentuados, onde a estrada apresenta uma inclinação significativa que dificulta a tração dos veículos. Nesses casos, é essencial prestar especial atenção ao material da camada de rolamento. Essas rampas podem representar desafios significativos tanto para a conservação e manutenção da estrada quanto para a segurança dos usuários.

*Imagem 17 – Pista molhada e rampa acentuada*



Causas Principais:

- a) inclinação elevada.
- b) camada de rolamento inadequada.
- c) material e tipo do terreno.
- d) topografia local.
- e) geologia local.

Reparações Usuais:

- a) Revestimento primário e/ou reconformação de plataforma.
- b) Terraplenagem e reconformação de plataforma.
- c) Terraplenagem e revestimento primário.
- d) Terraplenagem, reconformação de plataforma e revestimento primário.
- e) Estabilização de solo com baixa capacidade de suporte com rachão.

### 5.2.13 Seção transversal imprópria

Uma seção transversal inadequada ocorre quando o perfil transversal não atende às especificações técnicas necessárias para garantir segurança e funcionalidade. Em uma estrada, isso pode manifestar-se como uma inclinação inadequada, como a ausência de um declive apropriado para a drenagem da água ou uma inclinação excessiva que torna a estrada perigosa para os veículos. Além disso, uma seção transversal inadequada pode resultar em largura insuficiente para suportar o tráfego previsto, falta de acostamento ou barreiras de segurança, ou ainda em características geométricas desfavoráveis, como uma declividade mínima, forma parabólica inadequada, depressões severas ou formato de canal.

*Imagem 18 – Seção irregular*



Causas Principais:

- a) ausência ou deficiência do sistema de drenagem.
- b) baixa capacidade de suporte do subleito.
- c) tipo de terreno.
- d) topografia local.

Reparações Usuais:

- a) Revestimento primário e/ou reconformação de plataforma.
- b) Terraplenagem e reconformação de plataforma.
- c) Terraplenagem e revestimento primário.
- d) Terraplenagem, reconformação de plataforma e revestimento primário.

- e) Estabilização de solo com baixa capacidade de suporte com rachão.

#### 5.2.14 Erosões

É a patologia que mais afeta estradas não pavimentadas devido ao seu alto potencial destrutivo, que pode levar à interrupção do tráfego se não for controlado e corrigido adequadamente. Inicialmente, manifestam-se como sulcos em áreas onde o solo possui baixa resistência à erosão e, sob a ação de enxurradas, podem evoluir para grandes ravinamentos.

Imagem 19 – Erosões



Causas Principais:

- a) ineficiência do sistema de drenagem;
- b) inexistência do sistema de drenagem;
- c) volume intenso de chuvas.

Reparações Usuais:

- a) Revestimento primário e/ou reconformação de plataforma;
- b) Terraplenagem e reconformação de plataforma;
- c) Terraplenagem e revestimento primário;
- d) Terraplenagem, reconformação de plataforma e revestimento primário;
- e) Estabilização de solo com baixa capacidade de suporte com rachão.

## **6. PROCESSO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS E REPAROS**

### **6.1 Roçada Manual e Mecanizada**

#### **6.1.1 Descrição**

Consiste no corte da vegetação de pequeno porte, na faixa de domínio e no canteiro central, para desobstruir placas de sinalização vertical e ampliar a visibilidade dos condutores, com auxílio de tratores com roçadeiras lateral e articulada. Busca-se tornar as áreas marginais das rodovias livres de vegetação daninha, dando-lhes melhor aspecto, facilitar a drenagem da rodovia e evitar a ocorrência de queimadas.

Este serviço é necessário para corrigir o crescimento natural da vegetação nas margens e canteiro central das rodovias. Há necessidade de especial atenção nos locais como:

- a) curvas;
- b) sob sinalização vertical e dispositivos de segurança;
- c) acesso e saída de veículos;
- d) trevos;
- e) obras de arte especial.

Este serviço será complementado pela roçada manual e deve ser feito o corte de toda a vegetação nas áreas próximas as rodovias, fazendo com que a vegetação cortada fique o mais rente ao solo possível, inclusive pequenos arbustos, evitando-se que a vegetação chegue à altura máxima superior a 30 cm.

Recomenda-se que seja utilizada a roçadeira mecânica lateral articulada, acoplada em trator. Permitindo-se a utilização de equipamento similares que só poderão ser utilizados com a autorização prévia da GOINFRA.

Imagem 20 – Roçada mecanizada



### 6.1.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Seguir todas as exigências e orientações da GOINFRA ES-SC 005/2019.
- c) Deve-se distribuir as equipes em grupos de forma a evitar grande movimentação e interferências de tráfego em um mesmo ponto.
- d) Evitar o corte de árvores e arbustos maiores que não interfiram na segurança dos usuários. Este serviço deve ser feito de forma separada por equipe específica.
- e) Todos local que receber roçada deve ser limpo com o amontoamento do material roçado em local conveniente, evitando a obstrução dos equipamentos de drenagem, danos ambientais e seu deslocamento para a pista de rolamento.

## 6.2 Capina Manual

### 6.2.1 Descrição

A capina manual consistirá na erradicação da vegetação, em locais onde seu crescimento não é desejável, objetivando evitar sua expansão nos acostamentos e facilitar a drenagem. A mesma deve ser criteriosamente utilizada, para evitar condições que facilitem a erosão.

Imagem 21 – Capina



### 6.2.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todos os equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos os equipamentos de proteção coletivos e individuais estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Deve ser feito o arrancamento com ferramenta manual de toda a vegetação nos locais e dispositivos próximos as rodovias.
- c) O material arrancado será recolhido e lançado em local apropriado, evitando obstrução do sistema de drenagem e danos ambientais.

## 6.3 Poda de Árvores

### 6.3.1 Descrição

Consiste no corte e remoção de partes de árvores e arbustos (apenas os que não podem ser roçados), visando garantir a segurança e visibilidade para os usuários.

Imagem 22 – Poda de árvores



### 6.3.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos os equipamentos de proteção coletivos e individuais estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) O serviço deve observar rigor adicional quanto à sinalização e segurança, já que deve ser executado com uso de motosserra. Deverá ser executado por trabalhador suspenso em cesta apropriada, acoplada em caminhão guindauto.
- c) As partes a serem cortadas devem ser definidas de forma a liberar o campo visual ao logo de toda a projeção da plataforma da rodovia, com especial atenção para trechos de curvas, tanto horizontais quanto verticais.
- d) Os troncos maiores devem ser amarrados para evitar deslocamentos imprevistos durante a queda.
- e) Todo o material cortado deve ser recolhido e lançado em local apropriado, seguindo o que prevê a legislação ambiental.

## 6.4 Limpeza de Elemento de Drenagem Superficial

### 6.4.1 Descrição

Consiste na limpeza e desobstrução dos elementos de drenagem superficial que fazem parte da estrutura rodoviária como os meios-fios, as sarjetas, as descidas

d'água, valetas de corte e valas de drenagem. Buscando-se permitir o funcionamento adequado desses elementos da rodovia, com a seção plena de drenagem.

O objetivo é a retirada dos materiais que poderiam prejudicar o escoamento das águas superficiais. Esses materiais podem ser pedras, barro, areia, mato, árvores, arbustos e suas raízes etc. Também se recomenda que seja feito este serviço integrado a roçada ou capina da vegetação em torno destas, visando manter sua forma e declividade original.

Também se deve transportar os materiais para fora do corpo da estrada em local apropriado e aprovado pela fiscalização, de modo que não prejudique o funcionamento de todos os dispositivos.

*Imagem 23 – Limpeza de EDS's*



#### 6.4.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos os equipamentos de proteção coletivos e individuais estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada;
- b) Seguir todas as exigências e orientações da Norma GOINFRA ES-SC 002/2019.
- c) Deve ser feita a total desobstrução dos Elementos de Drenagem Superficiais (EDSs), com retirada de todo material, inclusive de toda a

vegetação, presentes nas seções de meios-fios, sarjetas, calhas, valetas, entradas e descidas d'água, conforme indicação da fiscalização.

- d) O material removido será recolhido e lançado em local apropriado, evitando obstrução do sistema de drenagem e danos ambientais. Este material não deverá ser lançado em local que permita seu carreamento de volta para o elemento de drenagem como em área de talude de corte.

## 6.5 Limpeza de Pontes e Talvegues

### 6.5.1 Descrição

Limpeza e desobstrução da plataforma da ponte, furos e tubos de drenagem, juntas de dilatação e área do talvegue sob a ponte, para permitir a travessia segura dos veículos e o funcionamento pleno da seção de vazão da ponte.

### 6.5.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos os equipamentos de proteção coletivos e individuais estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada;
- b) Deve ser feita a limpeza da pista de rolamento, passeios e guarda-corpos das pontes indicadas pela fiscalização, removendo-se lama, poeira, vegetação e todo e qualquer detrito presente.
- c) Todos os furos, buzinotes e tubos para drenagem devem ser limpos para total desobstrução de suas seções.
- d) Os troncos, vegetações e entulhos, presos aos pilares ou sob a ponte, com avanço de 10 m a montante e a jusante, deverão ser removidos.
- e) O material removido será recolhido e lançado em local apropriado, evitando obstrução do sistema de drenagem e danos ambientais.
- f) Caso ocorra ou forem encontrados locais onde há manifestações patológicas e/ou erosões, deve-se proceder com registro em inventário, assim como registro fotográfico.

## 6.6 Desobstrução de Bueiro/Dreno

### 6.6.1 Descrição

Consiste na desobstrução e limpeza de bueiros/drenos para permitir o funcionamento pleno da seção de vazão.

Imagem 24 – Desobstrução de Bueiro



### 6.6.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos os equipamentos de proteção coletivos e individuais estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada;
- b) Roçar a vegetação dos canais à montante e à jusante, dando livre passagem as águas;
- c) Executar a limpeza do corpo do bueiro, retirando todo e qualquer material ali presente;
- d) O material removido será recolhido e lançado em local apropriado, evitando obstrução do sistema de drenagem;
- e) Seguir todas as exigências e orientações da Norma GOINFRA ES-SC 002/2019.
- f) Proceder inventário georreferenciado do bueiro, com registro fotográfico, destacando manifestações patológicas e/ou erosões encontradas.

## **6.7 Remoção de Objetos Diversos, Lixo e Carcaças**

### **6.7.1 Descrição**

Execução de recolhimento, carga, transporte e descarga, em local apropriado, de lixo ou entulho de toda a espécie, incluindo-se animais mortos, veículos abalroados abandonados, árvores caídas, etc.

Na pista de rolamento deve ser feito o recolhimento do lixo, devendo ser realizados periodicamente, e a frequência de coleta deve ser compatível com a intensidade do fluxo de veículos na via.

Também deve ser recolhido material nos taludes, canteiros e margens da rodovia, retirando qualquer material que possa prejudicar o escoamento das águas superficiais.

Nos taludes deve ter atenção pois blocos de pedras que ficam soltos e outros que poderão se soltar deverão ser removidos, para evitar riscos aos usuários e à própria rodovia, em face do alto risco de acidentes que pode provocar uma pedra rolada para a pista de rolamento.

Deve-se transportar os materiais para fora do corpo da estrada em local apropriado, dando o destino adequado para seu descarte ou armazenamento.

### **6.7.2 Processo Executivo**

- a)** Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos os equipamentos de proteção coletivos e individuais estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada;
- b)** Executar a remoção e carga do material, com atenção para a sinalização, sobretudo se for preciso ocupar parte da pista de rolamento, situação em que se deve deslocar o material para a área de acostamento ou fora da plataforma da rodovia, se for possível, para então proceder a operação de carga do material.
- c)** Lançar material em local apropriado, conforme normas legais aplicáveis (ambiental, código de postura, etc.)

## 6.8 Caição

### 6.8.1 Descrição

Consiste na pintura, à base de cal, de EDSs, muros, defensas de concreto, guarda-corpos ou qualquer outra superfície visando melhorar a visibilidade para os usuários e, também, promover proteção e maior durabilidade ao elemento.

*Imagem 25 – Caição de EDS's*



### 6.8.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos os equipamentos de proteção coletivos e individuais estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada;
- b) Aplicar a pintura em 1 demão sobre toda as superfícies, mesmo que não seja visível.
- c) Seguir todas as exigências e orientações da Norma GOINFRA ES-SC 001/2019.

## 6.9 Reparo Superficial (Reparo na Capa de Rolamento)

### 6.9.1 Descrição

O remendo, ou “tapa-buraco”, visa à obturação dos buracos, dentre outros defeitos superficiais. Geralmente, pode ser executado com material usinado a frio, mas são recomendáveis misturas a quente. Este usinado pode ser feito com

antecedência e armazenado em depósito, desde que preparado com materiais adequados.

Este serviço é comumente necessário para reparar as áreas onde o pavimento ainda não se encontra com as camadas inferiores comprometidas, podendo ser reparado apenas com serviços na capa de rolamento que removam patologias como:

- a) trincas na capa de rolamento (trincas couro jacaré);
- b) desgaste;
- c) desagregação;
- d) exsudação;
- e) buracos ou panelas.

*Imagem 26 – Reparo superficial*



### 6.9.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Faz-se de grande importância a inspeção visual nos materiais asfálticos afim de se prevenir a utilização de material contaminado ou que já não possui as características necessárias para aplicação.
- c) Seguir todas as exigências e orientações das Normas GOINFRA ES-PAV-011/2019, ES-SC-003/2019 e ES-SC 004/2019.

- d) A marcação se faz com auxílio de giz ou pigmento que destaque o local, adotando-se formato retangular, paralelo ao eixo da pista.
- e) O pavimento será recortado (fresado), deixando-se as bordas verticais, e o material retirado até se atingir uma superfície “firme” e horizontal, livre de patologias.
- f) Varre-se com vassoura manual ou mecanizada, deixando a superfície do fundo limpa e seca, isenta de contaminantes.
- g) O asfalto diluído de petróleo ou a emulsão é distribuído com o auxílio de um aspersor ou de um regador, na dosagem aproximada de 1,2 kg/m<sup>2</sup>. Pode-se também utilizar uma brocha para fazer essa pintura.
- h) Recomenda-se a utilização de emulsões para realização dos reparos, evitando-se que possa ocorrer o comprometimento do material asfáltico existente pela dissolução na mistura asfáltica diluída sendo aplicada.
- i) Toda superfície que receberá o material asfáltico deve estar coberta, evitando-se áreas que seja possível visualizar a camada inferior.
- j) Na superfície da camada de base, deve se proceder, caso necessário, a compactação adequada de cada camada, fazendo a imprimação e a colocação da mistura asfáltica usinada em seguida.
- k) No caso de cavidades de pequena espessura (pouca profundidade), o material usinado é distribuído no local e regularizado com o auxílio de um rastelo em camadas de espessura máxima de 6,0 cm. Sendo que para espessuras superiores é necessário a aplicação em duas camadas de igual espessura.
- l) A superfície superior da última camada, ainda solta, deve ficar de um e dois centímetros acima da superfície do pavimento existente, buscando-se, após compactação, que as superfícies novas e existentes apresentem o mesmo nível.
- m) A compactação é executada camada por camada por um rolo vibratório pequeno ou placas vibratórias (quando pequenos reparos) e, em último caso, por soquetes manuais (apenas nas camadas de base e sub-base).
- n) Orienta-se que quando haver necessidade de reparar uma área com grande número de buracos, seja feito o reparo em todo local e seja utilizado rolo Tandem liso.

## 6.10 Reparo Profundo (Reconstrução Localizada do Corpo do Pavimento)

### 6.10.1 Descrição

Consiste na correção de defeitos no pavimento, de forma a reestabelecer a condição funcional de tráfego, com necessidade de recuperação de uma ou mais camadas inferiores do pavimento.

Quando a área a reconstruir for muito extensa é conveniente remover o pavimento até a profundidade necessária e proceder à nova construção das camadas, como se tratasse de um pavimento novo.

Este serviço é comumente necessário para reparar as áreas onde o pavimento encontra-se com as camadas inferiores comprometidas devido a:

- a) trincas na capa de rolamento (trincas couro jacaré);
- b) ruptura nas bordas;
- c) borrachudos;
- d) afundamentos;
- e) defeitos localizados devidos a falhas de construção e/ou deficiência estrutural.

*Imagem 27 – Reparo profundo*



### 6.10.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos

- EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b)** Faz-se de grande importância a inspeção visual nos materiais asfálticos afim de se prevenir a utilização de material contaminado ou que já não possui as características necessárias para aplicação.
  - c)** Seguir todas as exigências e orientações das Normas GOINFRA ES-PAV-011/2019, ES-SC-003/2019 e ES-SC 004/2019.
  - d)** Deve-se, no caso de utilização de jazidas, verificar qualificação do material e definição da necessidade ou não de adição de cimento, bem como garantir que as autorizações e licenciamento estejam vigentes.
  - e)** A marcação se faz com auxílio de giz ou pigmento que destaque o local, adotando-se formato retangular, paralelo ao eixo da pista.
  - f)** O pavimento será recortado (fresado), deixando-se as bordas verticais, e o material retirado até se atingir uma superfície “firme” e horizontal, livre de patologias. Fazendo remoção das camadas de base para fazer o reparo profundo do local.
  - g)** Varre-se com vassoura manual ou mecanizada, deixando a superfície do fundo limpa e seca, isenta de contaminantes.
  - h)** Visando economia e a continuidade da drenagem das camadas, os buracos profundos devem ser preenchidos com material de qualidade igual ou superior ao da base do pavimento existente, até chegar próximo à superfície da base, procedendo-se a compactação adequada de cada camada e a seguir a imprimação e a colocação da mistura asfáltica usinada.
  - i)** O asfalto diluído de petróleo ou a emulsão é distribuído com o auxílio de um aspersor ou de um regador, na dosagem aproximada de 1,2 kg/m<sup>2</sup>. Pode-se também utilizar uma brocha para fazer essa pintura.
  - j)** Recomenda-se a utilização de emulsões para realização dos reparos, evitando-se que possa ocorrer o comprometimento do material asfáltico existente pela dissolução na mistura asfáltica diluída sendo aplicada.
  - k)** Toda superfície que receberá o material asfáltico deve estar coberta, evitando-se áreas que seja possível visualizar a camada inferior.
  - l)** No caso de cavidades de pequena espessura (pouca profundidade), o material usinado é distribuído no local e regularizado com o auxílio de um

rastelo em camadas de espessura máxima de 6,0 cm. Sendo que para espessuras superiores é necessário a aplicação em duas camadas de igual espessura.

- m) A superfície superior da última camada, ainda solta, deve ficar de um e dois centímetros acima da superfície do pavimento existente, buscando-se, após compactação, que as superfícies novas e existentes apresentem o mesmo nível.
- n) A compactação é executada camada por camada por um rolo vibratório pequeno ou placas vibratórias (quando pequenos reparos) e, em último caso, por soquetes manuais (apenas nas camadas de base e sub-base).
- o) Orienta-se que quando haver necessidade de reparar uma área com grande número de buracos, seja feito o reparo em todo local e seja utilizado rolo Tandem liso.

## 6.11 Recuperação de Ponto Crítico

### 6.11.1 Descrição

Recuperação funcional de pequenas extensões da pista de rodovias em que apenas a execução de reparos não suficientemente adequada para garantir a qualidade e durabilidade da pista.

Para a conservação e manutenção de rodovias são considerados pelo órgão a possibilidade de execução de serviços como reciclagem de base, sendo possível a adoção de 3 (três) tipos de soluções: com incorporação do revestimento existente ou parte dele, com adição de 3% de cimento e com adição de 20% de brita mais 2% de cimento.

Os materiais mais comumente utilizados para aplicação neste tipo de intervenção para a camada de rolamento são: Tratamento Superficial Duplo (TSD) e Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ).

Os serviços devem ser realizados impreterivelmente em dias secos e com as camadas do pavimento sem excesso de umidade. A execução do recapeamento inadequado em bases com excesso de umidade ou saturadas pode gerar consequências do tipo: carreamento de solo por bombeamento, trincamentos, panelas, deformações permanentes e rupturas.

Este é um serviço para reparar trechos ou subtrechos do pavimento que se encontram em estado elevado de degradação, sendo característico a presença de grandes incidências de patologias e formas combinadas ou com grande recorrência. Os principais defeitos que podem ocorrer nestes locais do pavimento são:

- a) trincas;
- b) panelas / remendos;
- c) irregularidade longitudinal ou transversal;
- d) desgaste / desagregação do revestimento.

*Imagem 28 – Recuperação*



### 6.11.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Para a adequada execução estes tipos de intervenções devem ser previamente autorizados pelo órgão e ser precedidas de instrução técnica ou projeto que determine as condições e processos a serem feitos durante a obra.
- c) Todos os procedimentos e processos devem seguir estritamente o projeto, quando houver, e as diretrizes e orientações técnicas passadas pela fiscalização.

## 6.12 Recomposição Mecânica de Aterro

### 6.12.1 Descrição

O serviço consiste em recompor, com equipamentos, partes erodidas de aterros, com o objetivo de restaurar o terrapleno original e preservar o corpo estradal.

Imagem 29 – Recomposição de Aterro



### 6.12.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Os solos para a reconposição dos aterros provirão de empréstimos, selecionados com qualidade, no mínimo, igual ao do subleito existente.
- c) Não será permitido o uso de solos de baixa capacidade de suporte (ISC < 2%) e expansão maior do que 4%.
- d) Na camada final não será permitido o uso de solos com expansão maior do que 2%.
- e) Executar limpeza preliminar da superfície da área demarcada, removendo-se manualmente todos os entulhos, pedras e detritos.
- f) Recompor aterro, preferencialmente, de forma escalonada, através de degraus em seus taludes, com material lançado e compactado em camadas de no máximo 20 cm (após compactadas).
- g) Proceder o acabamento da plataforma obedecendo a geometria original do corpo estradal.

## 6.13 Recomposição Manual de Aterro

### 6.13.1 Descrição

O serviço consiste em recompôr, com execução manual, partes erodidas de aterros, com o objetivo de restaurar o terrapleno original e preservar o corpo estradal.

Imagem 30 – Reaterro



### 6.13.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Os solos para a recomposição dos aterros provirão de empréstimos, selecionados com qualidade, no mínimo, igual ao do subleito existente.
- c) Não será permitido o uso de solos de baixa capacidade de suporte (ISC < 2%) e expansão maior do que 4%.
- d) Na camada final não será permitido o uso de solos com expansão maior do que 2%.
- e) Executar limpeza preliminar da superfície da área demarcada, removendo-se manualmente todos os entulhos, pedras e detritos.
- f) Recompôr aterro, preferencialmente, de forma escalonada, através de degraus em seus taludes, com material lançado e compactado em camadas de no máximo 20 cm (após compactadas).

- g) Proceder o acabamento da plataforma obedecendo a geometria original do corpo estradal.

## 6.14 Estabilização de Solo com Baixa Capacidade de Suporte

### 6.14.1 Descrição

O serviço consiste no lançamento mecânico de pedra marroada para proteção de partes do corpo estradal, ou em pontos de dissipação de energia ou percolação de águas pluviais, para impedir o início ou mitigar o avanço de processos erosivos.

*Imagem 31 – Estabilização com Rocha*



### 6.14.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.

## 6.15 Remoção Mecanizada de Barreira

### 6.15.1 Descrição

Consiste na remoção mecânica de material desligado de talude de corte sobre a plataforma da rodovia, com o objetivo de desobstruir a drenagem superficial e atender à segurança do tráfego.

### 6.15.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Remover o material deslizado, com carga transporte e descarga em local previamente determinado.
- c) Efetuar limpeza e varredura da área afetada.
- d) Inspecionar cuidadosamente a área deslizada, inclusive a área a montante do corte, registrar o local e informar a GOINFRA.
- e) Avaliar, em conjunto com a fiscalização, medidas preventivas para mitigar risco de novos deslizamentos.

## 6.16 Execução de Contenção Tipo Gabião

### 6.16.1 Descrição

Consiste na execução de estruturas de contenção em Gabião, com o intuito de proteger ou reparar os terraplenos. Esses serviços se darão em situações preventivas ou emergenciais para mitigar risco de erosões ou rupturas do corpo estradal.

### 6.16.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada;
- b) Usar tela de aço revestida com PVC;
- c) Seguir os requisitos básicos essenciais exigíveis para a construção de muros de arrimo do tipo gabião, para a proteção do corpo estradal estabelecidos pela Norma DNIT 103/2009 – ES.

## 6.17 Execução de Contenção Tipo Rip-Rap

### 6.17.1 Descrição

Consiste na execução de estruturas de contenção em Rip-rap, com o intuito de proteger ou reparar os terraplenos. Esses serviços se darão em situações preventivas ou emergenciais para mitigar risco de erosões ou rupturas do corpo estradal.

### 6.17.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Usar solo arenoso livre de sujeira.
- c) A mistura na proporção de 1:10 a 1:15 em volume (entre 4% e 6% em peso de cimento, aproximadamente). Usar betoneira para fazer a mistura.
- d) Proceder o umedecimento da mistura até que a aparência seja a de uma farofa úmida de coloração uniforme.
- e) A mistura homogeneizada deve ser colocada em sacos de aniagem de poliéster, ou similares. Deve ser preenchido cerca de 2/3 do volume útil do saco.
- f) Os sacos de solo-cimento devem ser transportados e gradualmente depositados, no local de construção do muro, e ajustados manualmente.

## 6.18 Recomposição de Estruturas de Concreto

### 6.18.1 Descrição

Consiste na execução de pequenos reparos em elementos de concreto de pontes, em especial os guarda rodas, com o objetivo de garantir a integridade funcional destas travessias, até a recuperação definitiva, por contratação específica.

### **6.18.2 Processo Executivo**

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Seguir documentação técnica da Ordem de Serviço.

## **6.19 Recomposição de Bueiros Tubulares de Concreto**

### **6.19.1 Descrição**

Execução de bueiros nos locais necessários, em função da alteração do greide da rodovia.

### **6.19.2 Processo Executivo**

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Seguir documentação técnica da Ordem de Serviço.

## **6.20 Recomposição de Bueiros Celulares de Concreto**

### **6.20.1 Descrição**

Consiste na reconstrução ou reparação, parcial ou total, de bueiros celulares dos elementos com vida útil expirada ou em ruína, de forma a garantir a estabilidade e a integridade destas OACs.

### **6.20.2 Processo Executivo**

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Seguir documentação técnica da Ordem de Serviço.

## **6.21 Recomposição de Bueiros Tubulares Metálicos**

### **6.21.1 Descrição**

Consiste na reconstrução ou reparação, parcial ou total, de bueiros metálicos dos elementos com vida útil expirada ou em ruína, de forma a garantir a estabilidade e a integridade destas OACs.

### **6.21.2 Processo Executivo**

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Seguir os critérios que orientam a execução definidos na Norma GOINFRA: ES-DRE 010/2019 - Drenagem – Bueiros metálicos sem interrupção do tráfego, e qualquer outra indicada pela fiscalização.

## **6.22 Execução de Corta-rio**

### **6.22.1 Descrição**

Trata-se da execução de serviços de terraplanagem, para direcionamento de cursos d'água, com o intuito de proteger terraplenos nas proximidades dos talwegues ou desviar provisoriamente para permitir execução de serviços.

### **6.22.2 Processo Executivo**

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Seguir os critérios que orientam a execução definidos na NORMA GOINFRA: ES-DRE 010/2019 - Drenagem – Corta-Rio.

## **6.23 Recomposição de Guarda-Corpo de Concreto**

### **6.23.1 Descrição**

Consiste na substituição ou reconstrução de guarda-corpos em pontes, de acordo com suas características originais.

### **6.23.2 Processo Executivo**

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Seguir documentação técnica da Ordem de Serviço.

## **6.24 Recomposição de Drenagem Superficial**

### **6.24.1 Descrição**

Consiste na recomposição total ou parcial, bem como a implantação em novos locais, de elementos de drenagem superficial (meio fio, sarjeta, calha, entrada e descida d'água, valeta da proteção e dissipador de energia).

### **6.24.2 Processo Executivo**

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Seguir os critérios e orientações definidos nas Normas GOINFRA: ES-DRE 002/2019, ES-DRE 006/2019, ES-DRE 007/2019, ES-DRE 008/2019.
- c) Para os casos não previstos, seguir documentação técnica da Ordem de Serviço.

## 6.25 Execução de Dreno Profundo

### 6.25.1 Descrição

Consiste na recomposição total ou parcial, bem como a implantação em novos locais, de drenos ou sangrias para garantir a drenagem dos pavimentos.

Imagem 32 – Dreno Profundo



### 6.25.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Seguir os critérios e orientações definidos na NORMA GOINFRA: ES-DRE 003/2019.
- c) Para os casos não previstos, seguir documentação técnica da Ordem de Serviço.

## 6.26 Execução de Colchão Drenante

### 6.26.1 Descrição

A execução de colchão drenante em rodovias consiste na aplicação de uma camada de material permeável, geralmente composta por agregados granulados, sobre a base de uma estrada. Essa camada tem a função de facilitar a drenagem da água, reduzindo o acúmulo de umidade e prevenindo a deterioração do pavimento. O colchão drenante ajuda a manter a estabilidade do

solo e aumenta a durabilidade da rodovia ao minimizar os efeitos de saturação e erosão.

Imagem 33 – Execução de Colchão Drenante



#### 6.26.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) A área onde o colchão drenante será instalado deve ser limpa de detritos, vegetação e quaisquer materiais soltos que possam interferir na instalação;
- c) A superfície onde o colchão será colocado pode precisar de preparação, o que pode incluir a remoção de camadas de solo ou pavimento existente, e a regularização do terreno;
- d) Primeiro, é colocada uma camada de base, geralmente composta de pedras ou cascalho, para criar uma fundação sólida e permitir a drenagem inicial da água;
- e) O colchão drenante é então instalado sobre a camada de base. O colchão pode ser feito de diversos materiais, como geotêxtis ou geocélulas, projetados para permitir o fluxo de água e suportar a carga da estrada;
- f) Após a colocação do colchão drenante, a superfície é nivelada e compactada para garantir uma base uniforme e estável, ajudando a prevenir deformações e a garantir que a água seja efetivamente drenada;

- g) Após a instalação do colchão drenante, uma nova camada de revestimento pode ser aplicada. Isso pode incluir asfalto, concreto ou outro material de pavimentação, dependendo do tipo de estrada e das condições climáticas;
- h) O revestimento final é ajustado para garantir uma superfície de rodagem adequada. Também são realizados trabalhos de acabamento, como a colocação de sinalização e a restauração das condições de drenagem nas áreas adjacentes.
- i) Seguir os critérios e orientações definidos na NORMA GOINFRA: ES-DRE 003/2019.
- j) Para os casos não previstos, seguir documentação técnica da Ordem de Serviço.

## **6.27 Execução de Barreiras Física de Interdição**

### **6.27.1 Descrição**

Consiste na remoção mecânica de material deslizado de talude de corte sobre a plataforma da rodovia, com o objetivo de desobstruir a drenagem superficial e atender à segurança do tráfego.

### **6.27.2 Processo Executivo**

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Remover o material deslizado, com carga transporte e descarga em local previamente determinado.
- c) Efetuar limpeza e varredura da área afetada.
- d) Inspecionar cuidadosamente a área deslizada, inclusive a área a montante do corte, registrar o local e informar a GOINFRA.
- e) Avaliar, em conjunto com a GOINFRA, medidas preventivas para mitigar risco de novos deslizamentos.

## 6.28 Execução de Desvios

### 6.28.1 Descrição

Consiste em um caminho alternativo, com a sinalização através da instalação de placas institucionais informativas e de segurança à população nas rodovias, seguindo padrão de sinalização vertical para rodovias.

### 6.28.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Seguir as orientações e determinações da NORMA GOINFRA ES – SIN 002/19 – Obras Complementares – Segurança no Tráfego Rodoviário – Sinalização Vertical.
- c) Placas com suportes em madeira tratada (eucalipto tratado) com certificação de garantia, não inferior a 10 anos, chapa n.º 16 de aço zincado, com películas grau técnico 7, tipo I para o fundo, e tipo III para as legendas e símbolos.

## 6.29 Demolições e Retirada de Construção e Obstáculos na Faixa de Domínio

### 6.29.1 Descrição

Previsão de equipe mecânica para a execução de serviços com complexidade na quantificação, conforme os padrões estabelecidos na planilha de custos estimativos. Inclui a demolição e/ou remoção de elementos, estruturas e edificações localizadas na faixa de domínio da rodovia.

### 6.29.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.

- b) Seguir documentação técnica da Ordem de Serviço.

### **6.30 Execução de Redutores de Velocidade (quebra-molas)**

#### **6.30.1 Descrição**

Consiste na execução de redutor físico de velocidade (quebra-molas) e sonorizador, em locais indicados pela equipe de engenharia de tráfego, com inviabilidade do uso de redutores eletrônicos.

#### **6.30.2 Processo Executivo**

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos os EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Seguir documentação técnica da Ordem de Serviço.

### **6.31 Recomposição de Defesa Metálica**

#### **6.31.1 Descrição**

A substituição de defensas metálicas danificadas é essencial para garantir a segurança nas vias. Acidentes podem causar danos significativos a esses dispositivos, resultando em sua inutilização. Quando as lâminas das defensas são deslocadas ou danificadas, podem representar risco adicional para os usuários.

É fundamental seguir todas as exigências e orientações das normativas vigentes, com destaque para as seguintes normas da ABNT:

- NBR 6970: Defensas Metálicas de Perfil Zincado por Imersão a Quente.
- NBR 6971: Procedimentos para Defensas.
- NBR 15486: Segurança no Tráfego – Diretrizes para Dispositivos de Contenção.

Imagem 34 – Recomposição de defesa metálica



### 6.31.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Recomenda-se inspecionar todos os elementos que serão utilizados e verificar se estão todos em conjunto em quantidade suficiente para execução de todo o dispositivo a ser reconstituído. Verificar, também, se as lâminas, postes, espaçadores, terminais, parafusos, porcas e arruelas não apresentam danos visíveis, caso positivo providenciar substituição dos itens.
- c) Antes de iniciar-se a cravação e fixação de nova defesa, primeiramente é necessário que se faça a remoção de todas as peças danificadas da defesa já instalada.
- d) As peças removidas devem ser transportadas e armazenadas em local apropriado para que possam ser dispostas conforme especificações do órgão ou do contrato.
- e) As defensas devem ser instaladas, de preferência, paralelamente à diretriz da pista, e em perfeito alinhamento. Na aproximação das obras de arte, as defensas devem ser instaladas sem curvas acentuadas.
- f) Os postes das defensas devem ser enterrados  $1100 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ , em aterro compactado, sendo recomendado serem fixados por cravação com

- bate-estaca. No caso de fixação em taludes, ou terrenos muito ondulados, os postes devem ter comprimento compatível com esta exigência.
- g)** A cravação de cada poste deve ser marcada precisamente seguindo o projeto, quando não houver deve-se seguir a indicação do fabricante, para possibilitar o encontro das perfurações com as perfurações das defensas, facilitando a fixação de cada módulo ao módulo anterior e aos postes.
  - h)** Comumente são distribuídas sobre o solo as peças a serem instaladas já na posição onde permanecerão, proporcionando ao colaborador maior facilidade e praticidade para marcar o local de cravação.
  - i)** Normalmente as defensas são fornecidas em módulos de 4,00 (quatro) metros que são fixados aos postes e aos módulos antecessor e posterior. O tipo e tamanho de cada defesa vai depender do projeto, pois cada categoria de rodovia, dependendo de sua velocidade de projeto, vai exigir tipos distintos, sendo ela simples, dupla ou tripla.
  - j)** Recomenda-se posicionar todas as peças a serem utilizadas próximo aos locais que serão fixadas, facilitando o manuseio e operação de cada peça. Os módulos devem ser fixados aos postes com auxílio de espaçadores e todas as peças são fixadas por parafusos, porcas e arruelas.
  - k)** Caso seja exigido, também devem ser fixados os elementos retro refletivos conforme especificação ou projeto.
  - l)** Este processo é de grande importância visto que os terminais de início de defesa devem ser adequados para que o sistema possa desenvolver tensão devendo, portanto, estar firmemente ancorados ao solo ou a um sistema rígido. Os terminais de início podem ser defletidos e ancorados em talude de corte ou receber terminal absorvedor de energia.
  - m)** Nos terminais de final do dispositivo pode ser utilizados terminais aéreos, pois não há obrigatoriedade de realização das ancoragens, mas é recomendado este processo para o caso de rodovias não duplicadas. Se o final do dispositivo for em elemento rígido como pontes, barreiras de concreto, guarda-corpo, etc., deve-se utilizar terminal adequado que permita a fixação da defesa no elemento rígido.

## 6.32 Recuperação de Áreas Degradadas (cobertura vegetal)

### 6.32.1 Descrição

Consiste na recuperação de áreas degradadas, com o objetivo de restaurar o ecossistema o mais próximo possível de sua condição original. A recomposição da vegetação nas áreas externas às pistas de rolamento, situadas na faixa de domínio, deve ser realizada de forma a preservar suas funções estéticas e assegurar a manutenção das características físicas das instalações rodoviárias, bem como promover a preservação ambiental. Isso inclui a proteção de taludes contra erosão e a delimitação de espaços visuais que complementem a sinalização das rodovias.

### 6.32.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Deve-se proceder com a preparação do solo, seja ela por meio de sulcos ou cavas onde serão aplicados os elementos de cobertura vegetal.
- c) Cada solução possui procedimento específico sendo hidrossemeadura, plantação de leivas ou aplicação de placas gramíneas, portanto devem ser seguidas as especificações da fiscalização quanto ao procedimento exigido.

## 6.33 Execução de Valeta não Revestida

### 6.33.1 Descrição

Consiste na execução ou desassoreamento desses dispositivos nos locais onde o acúmulo de água carregada pela plataforma possa iniciar um processo erosivo. As valetas não revestidas são extensões dos terraços e/ou curvas de nível que, usados em conjunto com as lombadas, auxiliam na retirada da água da pista direcionando-a para as áreas lindeiras, a fim de que possa ser absorvida pelo terreno, mediante livre infiltração ou para caixas de infiltração e acumulação quando na impossibilidade de livre infiltração.

Deverão ser usadas somente em locais em que se assegure a sua eficiência e durabilidade, ou em casos de obras provisórias ou desvios temporários de tráfego. Por esta razão, o seu uso restringe-se às áreas onde se associam moderadas precipitações e materiais resistentes à erosão ou segmentos com moderadas declividades.

### **6.33.2 Processo Executivo**

- a) Inicialmente deve-se ter Plano de controle tecnológico e de quantitativos aprovados pela GOINFRA; condicionantes de licenciamento ambiental atendidas; equipamentos, ferramentas, materiais, pessoal e todos os insumos necessários mobilizados; EPI e EPC providenciados; sinalização de serviço implantada e demarcação de campo, caso necessária, implantada.
- b) Seguir as orientações e determinações da NORMA GOINFRA ES-DRE 007/2019 - Drenagem – Sarjetas e Valetas.
- c) A execução de valetas não revestidas é feita com a abertura da valeta a partir do bordo da rodovia com leve inclinação para seu destino, fora do corpo estradal. Esses serviços devem ser executados com a utilização de motoniveladora com a lâmina inclinada, de forma a proporcionar bom acabamento e condição funcional à valeta.
- d) Deve ser realizada avaliação das suas características construtivas com a aplicação de gabaritos, de modo a se constatar que foram atendidas as dimensões, forma da seção transversal e a declividade longitudinal.

## **6.34 Execução de Lombadas**

### **6.34.1 Descrição**

Consiste na execução de lombadas transversais à plataforma, para minimizar a velocidade de escoamento do fluxo de água e ajudar a conduzi-lo para os dispositivos de retenção ou terreno natural adjacente à plataforma, com suavidade, para evitar processos erosivos.

### **6.34.2 Processo Executivo**

- a) Inicialmente deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Seguir documentação técnica da GOINFRA.

### **6.35 Execução de Caixas de Retenção (bacias)**

#### **6.35.1 Descrição**

Consiste na execução ou desassoreamento de caixas ou bacias, escavadas no terreno natural, nos locais de captação da água pluvial da plataforma, onde a livre infiltração no terreno promoverá processos erosivos sem a dissipação da energia.

#### **6.35.2 Processo Executivo**

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Seguir documentação técnica da GOINFRA.

### **6.36 Execução de Bueiro Tubular de Concreto**

#### **6.36.1 Descrição**

Execução de bueiros nos locais necessários, em função da alteração do greide da rodovia.

#### **6.36.2 Processo Executivo**

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.

- b) Devem ser seguidas todas as exigências e orientações das normativas vigentes em especial as NORMA GOINFRA ES-DRE 009/2019 - Drenagem – Bueiros tubulares de concreto.

## 6.37 Execução no Local de Bueiro Celular de Concreto

### 6.37.1 Descrição

Execução de bueiros nos locais necessários, em função da alteração do greide da rodovia.

*Imagem 35 – Execução de Bueiro Celular*



### 6.37.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Devem ser seguidas todas as exigências e orientações das normativas vigentes em especial as Normas GOINFRA ES-DRE 01/2019 - Drenagem – Dispositivos de drenagem pluvial.
- c) Seguir documentação técnica da Ordem de Serviço.

## 6.38 Reconformação da Plataforma

### 6.38.1 Descrição

Execução dos serviços de reconformação da plataforma de leito estradal não pavimentado, visando corrigir irregularidades significativas como panelões, valas

e acúmulo de água na pista de rolamento. O trabalho inclui a melhoria do greide e da seção transversal para garantir condições satisfatórias de tráfego.

*Imagem 36 – Reconformação da plataforma*



### 6.38.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) A área a ser reconformada deve ser marcada com estacas indicando os limites da superfície;
- c) Deverá ser realizada a limpeza superficial da área removendo manualmente entulhos, pedras, detritos que possam impedir o deslocamento da motoniveladora como contaminar o material a ser reaproveitado;
- d) Com a utilização de motoniveladora, deverá ser realizado o corte do material comprometido. Deve-se conformar a superfície para uma declividade de 3 a 5%. O material deverá ser umedecido para facilitar o corte e evitar poeira, caso o mesmo esteja excessivamente seco.
- e) Deverá ser realizado o espalhamento do material, ao longo de toda a pista do eixo para a borda, uniformemente, obtendo-se uma camada homogênea e com espessura constante.
- f) Após espalhar o material existente na pista, deverá ser colocado e espalhado o material adicional, que deverá ser transportado preferencialmente por caminhões basculante, descarregado na área a ser

reconformada e distribuído de modo a facilitar a operação da motoniveladora, em camadas sucessivas e em quantidades considerando que após compactação, a camada venha alcançar espessura de 10 a 20 cm.

- g)** Após o lançamento das camadas, deverá ser realizada a compactação em cada uma delas com a utilização de rolos compactadores. atendendo a declividade transversal da plataforma, compactação geométrica do talude e o teor de umidade no solo a ser compactado. Nos trechos em tangente, a compactação deve ser iniciada a partir da borda para o eixo, devendo sempre ocorrer a superposição de 30% de uma passada para a seguinte, garantindo a uniformidade. Nos trechos em curva, o serviço deverá ser executado no sentido do bordo interno para o externo. Deve-se verificar previamente, e, se for o caso, realizar ajustes e correções, de modo a garantir as condições estabelecidas para a declividade transversal da plataforma, compactação geométrica do talude e o teor de umidade no solo a ser compactado.
- h)** A plataforma acabada deverá se apresentar lisa, com a declividade transversal adequada e com todos os dispositivos de drenagem funcionando adequadamente.
- i)** Não será permitida que a reconformação retire material da plataforma, devendo as motoniveladoras serem operadas de maneira que o material reconformado seja conduzido sempre das bordas para o eixo da plataforma, se mantendo o abaulamento e a concordância de greide com alinhamentos uniformes às suas adjacências, sem afundamentos e/ou ressaltos que gerem desconforto e risco ao tráfego.

## **6.39 Execução de Revestimento Primário**

### **6.39.1 Descrição**

O processo de correção e melhoria da plataforma incluirá a adição de material granular adequado e selecionado, com o objetivo de restaurar a seção transversal da estrada e proporcionar maior conforto e segurança aos usuários.

O revestimento primário será realizado por meio de atividades de espalhamento do material, utilizando uma motoniveladora para garantir uma distribuição regular e uniforme em toda a largura do leito. Após o espalhamento, o solo será compactado com um rolo pé de carneiro autopropelido, ou equipamento equivalente, para assegurar a estabilidade e durabilidade da superfície.

*Imagem 37 – Revestimento Primário*



### 6.39.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) A superfície deve estar perfeitamente limpa, desempenada e sem excessos de umidade antes da execução do revestimento primário.
- c) O material de revestimento primário deve ser depositado na pista, com espaçamento suficiente para se obter a espessura final desejada.
- d) É executado o espalhamento do material de forma homogênea sobre a pista, removendo pedras de porte indesejável, bem como materiais estranhos ao revestimento.
- e) Durante todo o tempo de execução da atividade de espalhamento no revestimento primário, os materiais e os serviços devem ser protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los.
- f) Deve-se estabelecer o número de passadas necessárias dos equipamentos de compactação para atingir o grau de compactação

especificado. Deve ser realizada nova determinação sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado.

- g) Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo especificado, deve-se proceder ao umedecimento e homogeneização do material, pela ação caminhão tanque distribuidor de água, grade de disco, ou escarificador da motoniveladora.
- h) Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, o material deve ser aerado mediante ação conjunta da grade de discos ou da motoniveladora para que o material atinja a umidade desejada.
- i) O material espalhado deverá ser compactado, iniciando-se a operação nos trechos em tangente no sentido dos bordos para o eixo. Nas curvas, a compactação deverá iniciar-se no sentido do bordo interno para o externo.
- j) O equipamento compactador deve proceder tantas passadas quantas forem necessárias, executando o trabalho por faixa de rolamento. A compactação deve ser iniciada a partir do bordo dirigindo-se para o eixo, devendo sempre ocorrer uma superposição de 30% de uma passada para a seguinte a fim de garantir uniformização.
- k) A plataforma acabada deverá se apresentar lisa, com a declividade transversal adequada, compatível com as áreas adjacentes com funcionamento adequadamente todos os dispositivos de drenagem.
- l) O acabamento do serviço de revestimento primário deve ser executado com motoniveladora, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.
- m) A camada deve ser aberta ao tráfego apenas após a conclusão dos serviços.

## 6.40 Execução de Terraplenagem

### 6.40.1 Descrição

O serviço inclui o corte e aterro para desmonte das áreas elevadas do terreno e o depósito dos materiais nas zonas mais baixas. Esses procedimentos visam a realização de melhorias no traçado da rodovia, tanto em planta quanto em perfil, garantindo condições de tráfego adequadas ao volume e tipo de veículos que

utilizarão a estrada. A seção transversal considerada possui uma plataforma com largura média de 7,00 metros e altura média de 0,40 metros, podendo ter suas dimensões ajustadas conforme as características específicas do trecho.

*Imagem 38 – Terraplenagem*



#### 6.40.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) O subleito deverá ser limpo e regularizado, as escavações e cargas deverão ser realizadas com utilização de equipamento mecanizado compatível às operações dessa natureza. Os aterros executados deverão ser compactados mecanicamente com energia compatível a se definir um leito estradal resistente às solicitações de tráfego e os empréstimos deverão ser reconformados e recompostos. Todo o material emprestado deverá ser proveniente de jazidas com licença ambiental.
- c) Seguir os critérios e orientações definidos nas NORMAS GOINFRA: ES-T 001/2019, ES-T 002/2019, ES-T 003/2019, ES-T 004/2019, ES-T 005/2019, MED-TER 001/2019 e ES-P006/2019.
- d) Seguir documentação técnica da Ordem de Serviço.

## 6.41 Recomposição de Pontes de Madeira

### 6.41.1 Descrição

Consiste na substituição de elementos não estruturais de madeira, como vigas de tabuleiro, pranchões, guias de roda, guarda-rodas e travesseiros, visando garantir a continuidade e segurança do tráfego de veículos.

*Imagem 39 – Ponte a ser recomposta*



### 6.41.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Como trata-se de serviços específicos, em que cada ponte apresenta suas particularidades, deve-se seguir as instruções técnicas da Ordem de Serviço.

## 6.42 Recuperação de Pontes Mistas

### 6.42.1 Descrição

Consiste na realização de reparos e reconstrução de elementos de concreto em pontes, como blocos, sapatas, alas, pegões, paredes e vigas, com o objetivo de assegurar a integridade funcional dessas Obras de Arte Especiais (OAEs).

Imagem 40 – Ponte a ser recuperada



#### 6.42.2 Processo Executivo

- a) Antes de iniciar as atividades deve-se verificar se todas as máquinas, equipamentos e ferramentas estão em pleno funcionamento, se todos EPC's e EPI's estão sendo utilizados corretamente e se a sinalização de obra na rodovia está devidamente implantada.
- b) Como trata-se de serviços específicos, em que cada ponte apresenta suas particularidades, deve-se seguir as instruções técnicas da Ordem de Serviço.