

ANEXO II - CONSERVAÇÃO VIÁRIA

CONCEITUAÇÃO BÁSICA

Conceitualmente, a conservação viária compreende o conjunto de operações rotineiras, periódicas e de emergência realizadas com o objetivo de preservar as características técnicas e físico-operacionais do sistema rodoviário e das instalações fixas, dentro de padrões de serviço estabelecidos.

Os serviços de conservação das rodovias fazem parte do conjunto de funções e atividades destinadas a proporcionar conforto e segurança aos usuários.

A estrutura dos serviços de conservação deverá estar direcionada para os aspectos físicos do sistema rodoviário, ou seja, aqueles relacionados às condições da pista.

As macros atividades da conservação viária são elencadas a seguir:

a) Conservação Corretiva Rotineira

É o conjunto de operações de conservação que tem como objetivo reparar ou sanar um defeito e restabelecer o funcionamento dos componentes da rodovia, propiciando conforto e segurança aos usuários.

Serviço	Descrição
Tapa buraco	Consiste em reparar buraco ou depressão secundária no revestimento, de modo a evitar maiores danos ao pavimento e se obter uma superfície de rolamento segura e confortável.
Remendo profundo com demolição	Consiste em remover a base defeituosa, substituir o material de suporte deficiente por outro com suporte adequado e reparar o revestimento com mistura asfáltica. Se necessário, executar drenagem superficial ou profunda.

b) Conservação Preventiva Periódica

É o conjunto de operações de conservação, realizadas periodicamente com o objetivo de evitar surgimento ou agravamento de defeitos. Trata-se de tarefas requeridas durante o ano, mas cuja frequência de execução depende do trânsito, topografia e clima.

Serviço	Descrição
Recomposição do revestimento com mistura betuminosa a quente	Consiste em colocar uma capa de mistura asfáltica na superfície de rolamento, para correção de defeitos do pavimento e recomposição da seção transversal, visando-se obter um rolamento seguro e confortável.
Fresagem	É o processo pelo qual se corta parte das camadas superficiais de um pavimento existente, conferindo-lhe um novo perfil.

c) Conservação de Emergência

É o conjunto de operações, que com o serviço ou obras necessárias para reparar, repor, reconstruir ou restaurar trechos ou estrutura da rodovia, que tenham sido seccionados, obstruídos ou danificados por um evento extraordinário, catastrófico, ocasionando à interrupção do tráfego da rodovia.

d) Restauração

É o conjunto de operações destinado a restabelecer o perfeito funcionamento de um bem determinado ou avariado, e restabelecer, na íntegra, suas características técnicas originais. Envolve, portanto um conjunto de medidas destinadas a adaptar a rodovia, de uma forma permanente, às condições de tráfego atuais e futuras, prolongando seu período de vida.

e) Melhoramentos da Rodovia

É o conjunto de operações que acrescentam à rodovia existente, características novas, ou modificam as características existentes.

Sabidamente, os pavimentos rodoviários, deterioram-se com o tempo, no caso, sob a ação do tráfego e/ou quando atingidos pela ação dos agentes naturais.

Dependendo do tipo e de suas condições técnicas, o pavimento certamente apresentará defeitos em maior ou menor espaço de tempo. Uma conservação adequada, com intervenções na época devida, poderá “prolongar a vida útil” do pavimento e mantê-lo sempre em boas condições dentro do respectivo período de projeto – proporcionando deste modo, permanentemente, conforto e segurança ao usuário da via.

De fato, a conservação dos pavimentos, em especial os betuminosos, visa corrigir falhas e defeitos resultantes de desgaste natural, bem como recuperar

as partes deterioradas do pavimento em razão, principalmente, do comportamento insatisfatório de elementos componentes.

O desgaste da superfície do revestimento, ocasionado pelo atrito das rodas dos veículos, acompanhado ou não pelo empobrecimento das qualidades aglutinantes e elásticas do ligante – bem como a ocorrência dos intitulados defeitos de superfície (trincas e buracos) constituem deficiências que, com maior ou menor intensidade, ocorrerão durante a vida útil de um pavimento, como consequência natural do seu tempo de uso, da intensidade do tráfego a que estiver sujeito e de possíveis causas ligadas a imperfeições havidas no processo construtivo. O tratamento, compreende, principalmente a execução das operações de selagem de trincas e de tapa buracos.

De outra parte, normalmente, ao longo da segunda metade do ciclo de vida do pavimento os defeitos tenderão a se expandir, passando a demandar outras modalidades de intervenções.

EVOLUÇÃO DOS DEFEITOS

Os tipos mais importantes de defeitos que são levados em consideração visando à deflagração de intervenções de manutenção, são os seguintes: trincamento (principalmente por fadiga); desagregação; panela; afundamento nas trilhas de roda; irregularidade longitudinal; resistência à derrapagem.

O trincamento, a desagregação e a panela são frequentemente denominados defeitos de superfície porque se originam e se desenvolvem dentro ou próximo da camada do revestimento (isto não quer dizer que os outros componentes da estrutura não tenham influência no seu desenvolvimento).

Eles são caracterizados por duas fases de desenvolvimento. Uma fase inicial em que o defeito ainda não pode ser visualizado na superfície do pavimento e uma fase de evolução durante a qual os defeitos progressivamente se desenvolvem em termos de extensão e severidade.

O início dos defeitos é definido pela época em que é possível identificá-los visualmente nos levantamentos de campo. A intensidade dos defeitos é geralmente expressa em percentual de área do pavimento afetada pela deficiência.

A desagregação e as panelas se desenvolvem pelo arrancamento do material da camada de revestimento, e a severidade é uma função da profundidade atingida pela deterioração.

O afundamento nas trilhas de roda e a irregularidade longitudinal normalmente se desenvolvem através da deformação permanente de materiais constituintes das camadas inferiores dos pavimentos. Ambas se desenvolvem progressivamente a partir do início da ação do tráfego, e sua progressão pode ser acelerada pelo enfraquecimento do pavimento devido ao trincamento.

INTERAÇÃO ENTRE OS DEFEITOS

Os defeitos guardam uma interdependência entre si, assim, desde que não sejam adotadas as ações corretivas, passa a se desencadear uma superposição de efeitos com resultados desastrosos para o pavimento.

No caso da irregularidade, o respectivo processo de formação e evolução pode ser ilustrado e explicado conforme se segue.

As trincas abertas na superfície, permitem a entrada de água no interior do pavimento e, desta forma, aceleram o processo de deterioração, reduzem a resistência ao cisalhamento dos materiais não tratados e aumentam a velocidade da deformação gerada pelas tensões dos carregamentos induzidos pelo tráfego.

O somatório das deformações ocorrentes em toda a estrutura do pavimento manifesta-se pelos afundamentos nas trilhas de roda e pelas distorções do perfil longitudinal do pavimento. Estes defeitos promovem a irregularidade longitudinal.

Portanto, o aumento da irregularidade longitudinal é o resultado de uma cadeia de mecanismos de deterioração e combina os efeitos de vários tipos de defeitos; como tal não pode ser considerado como um defeito isolado.

O ESTÁGIO RECOMENDADO PARA EXECUÇÃO DA RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO

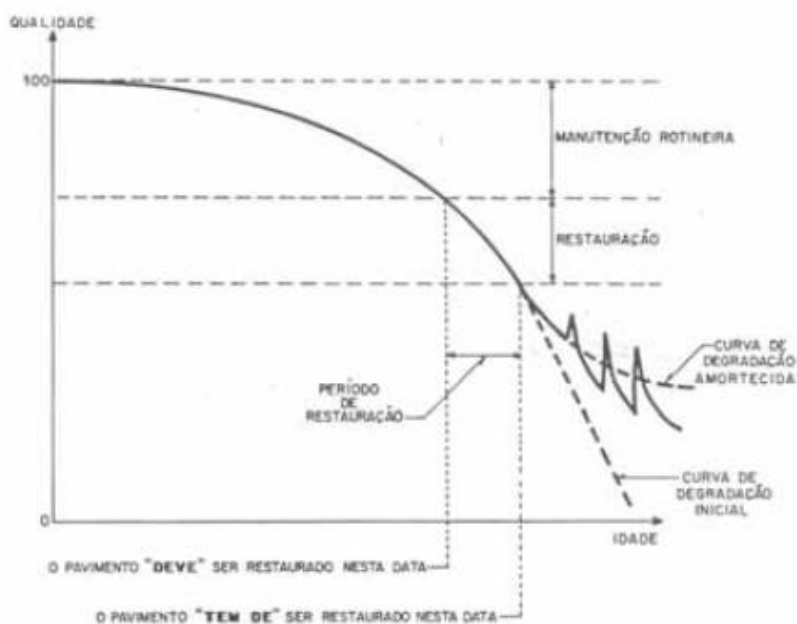
Com a conservação rotineira adequada, mais a execução do reforço estrutural do pavimento, devida e oportunamente projetado e executado, uma

via pavimentada nunca se deteriorará até chegar ao mau estado, quando é necessária a restauração ou mesmo a reconstrução do pavimento.

É de se notar que, em termos estruturais a medida que o pavimento vai sendo solicitado (aumento progressivo do “N” corrente), seu desempenho vai perdendo qualidade, de forma crescente e, no entorno do final de seu período de projeto (vida útil), o grau de deterioração estrutural terá alcançado estágio elevado, mas sem se apresentar ainda numa condição severa. Neste estágio “seria recomendável” que fosse projetado e executado o “reforço estrutural”, para atender a um novo ciclo de vida.

Ocorre que, em geral, tal reforço, como decorrência da carência de recursos orçamentários, não é efetivado neste estágio e o processo de deterioração começa então a evoluir – aumentando progressivamente de intensidade (gráfico esquemático a seguir).

Figura 35 - Curva de Deterioração do Pavimento



O pavimento vai então perdendo em qualidade e, a partir de um determinado ponto “será obrigatória” a execução de adequada e mais onerosa restauração. Alternativamente ante a impossibilidade de se executar a obra definitiva, a solução consiste em submeter o trecho a um “programa de espera” – efetivando-se sucessivas medidas corretivas temporárias. Tais medidas, de caráter rotineiro, tendem a diminuir a velocidade de deterioração neste estágio final de vida do pavimento e envolvem custos relativamente elevados, face à

pequena “sobre-vida” que elas conferem ao pavimento (o que conduz a benefícios relativamente reduzidos). Por outro lado, quando vier a ser executada a solução definitiva, esta forçosamente exigirá serviços de maior vulto (eventualmente com recuperação das camadas remanescentes) e com seus respectivos custos situados em patamares mais altos.

ATIVIDADES TÍPICAS DA CONSERVAÇÃO DO PAVIMENTO

No caso específico do pavimento, a conservação é composta por uma série de serviços necessários para recompor a qualidade do pavimento por um período de tempo limitado.

Este item, abordará as principais técnicas de conservação de pavimentos asfálticos, suas finalidades e os procedimentos mais usuais.

A conservação rodoviária pode ser definida como sendo um conjunto de serviços destinados à preservação da rodovia nas condições em que ela foi originalmente construída ou no estado em que foi posteriormente melhorada. Não deve ser considerada como um recurso temporário, mas como um investimento aplicado na infraestrutura rodoviária e na garantia contra uma restauração dispendiosa.

REMENDOS

A execução de remendos é necessária para reparar certos tipos de defeitos em revestimentos asfálticos. Os remendos são geralmente realizados por meio da colocação ou preenchimento com misturas betuminosas à quente ou à frio, em buracos produzidos naturalmente pela deterioração e devidamente regularizados em escavações preparadas antecipadamente pelos trabalhadores. O remendo é complementado pela compactação apropriada, selagem dos bordos e limpeza, como será descrito posteriormente.

Os remendos ditos superficiais são aqueles que selam provisoriamente as trincas incipientes e evitam a penetração de umidade no pavimento. Este tipo de remendo pode ser executado pela aplicação de uma capa selante ou de uma fina camada de mistura betuminosa.

Os remendos profundos são utilizados para que os reparos executados no pavimento sejam mais permanentes. O material da área a ser reparada deverá ser retirado até a profundidade necessária para atingir uma fundação firme. Isso poderá exigir até mesmo a remoção de parte do subleito.

A execução de remendos é apropriada para as seguintes situações:

- a) reparo de painéis ou buracos;
- b) recomposição de segmentos com trincamento por fadiga;
- c) reconformação da superfície ou reparos localizados para a regularização prévia da superfície, quando da execução de recapeamentos asfálticos.

SELAGEM DE TRINCAS

A selagem de trincas consiste no enchimento de trincas e fissuras do revestimento com materiais como cimentos asfálticos, asfaltos diluídos, emulsões ou selantes especiais, para impedir a penetração de água nas camadas inferiores.

O trincamento é um defeito bastante comum nos pavimentos flexíveis e decorrente de diversas causas. Neste tópico são enfocadas apenas as trincas recuperáveis com simples serviços de reparação. Estas trincas podem ser ocorrências lineares ao longo das bordas do pavimento, nas juntas de pavimentação ou pequenas fraturas de retração em qualquer parte do pavimento.

Em um estágio mais evoluído de fraturamento, estas trincas podem ter a forma de reticulados ou malhas e, quando muito disseminadas pela superfície, constituem o chamado couro de jacaré.

Na grande maioria dos casos as trincas são causadas por carregamento excessivo dos veículos e, caso não sejam tratadas imediatamente após o seu surgimento, poderão propiciar a destruição das camadas inferiores do pavimento e até comprometer estruturalmente o subleito.

A selagem de trincas em pavimentos flexíveis é uma atividade de conservação rotineira que é executada pela maioria dos órgãos rodoviários. Em muitos casos, a vida útil dos pavimentos flexíveis pode ser estendida pela selagem adequada das trincas que surgem no pavimento. Isto é realizado por meio de:

- a) remoção de materiais incompressíveis (pó ou pequenas partículas de agregado) e a prevenção contra futuras infiltrações;
- b) redução da infiltração de água pela redução ou eliminação das aberturas das trincas. A infiltração da água além de causar os defeitos relacionados com a umidade também acelera os defeitos relacionados ao carregamento.

Além da prevenção dos defeitos descritos acima, a selagem das trincas é também utilizada para controlar a extensão e/ou severidade do defeito existente. Por exemplo, boas práticas de selagem de trincas podem ajudar a garantir que as trincas de retração térmica sejam mantidas em baixos níveis de severidade.

A selagem de trincas pode não ser tão eficiente em estruturas de pavimento que possuem bases e/ou subleitos drenantes. Assim como os selantes que têm vida útil muito curta são geralmente considerados como ineficientes.

Porém, na maioria dos casos, a selagem de trincas é considerada uma solução de manutenção eficiente técnica e economicamente. Embora poucos dados de desempenho de longo prazo sejam disponíveis, informações de desempenho de curto prazo sugerem que os materiais de selagem funcionam muito bem quando a qualidade da construção também é boa.

RECAPEAMENTO ESBELTO COM MISTURA DENSA

Em muitas situações, as selagens não são suficientes para corrigir certas deficiências superficiais, como por exemplo os afundamentos e desgastes mais severos. Nestes casos, uma fina camada de revestimento betuminoso deve ser construída e tal serviço é designado como recapeamento.

O recapeamento geralmente varia de 2,5 cm a 5,0 cm e deve prover uma superfície impermeável, resistente ao escorregamento e à abrasão do tráfego.

O recapeamento é utilizado para corrigir muitas deficiências superficiais do pavimento e tem prioritariamente o intuito de aumentar o desempenho funcional do pavimento. Alguns exemplos de tipos de defeitos corrigidos são:

- a) polimento da superfície nas trilhas de roda, que resulta em decréscimo do coeficiente de atrito;

- b) pequenas irregularidades longitudinais do pavimento. que não são defeitos associados com o carregamento;
- c) inadequada declividade transversal, que resulta em problemas de drenagem superficial e podem ser resultantes de afundamentos nas trilhas de roda;
- d) defeitos relacionados com as condições ambientais, tais como trincamento em bloco, desagregação e intemperismo.

Muitas dessas deficiências podem ser parcialmente ou totalmente corrigidas através da utilização de camadas delgadas de mistura betuminosa. A necessidade de tais recapeamentos devem ser determinada depois de uma avaliação global dos defeitos de superfície observados.

A preparação do pavimento é extremamente importante para o sucesso de qualquer recapeamento. Uma vez que a camada é delgada e não se destina a promover acréscimos estruturais, devem ser corrigidos os locais mais enfraquecidos. Desta maneira, deverão ser efetuadas previamente algumas medidas como: reparos localizados; reperfilamento ou reconformação; limpeza e pintura de ligação; eventuais alargamentos ou melhorias na geometria da rodovia; melhoria da drenagem; controle das trincas de reflexão, etc.

BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES.
IPR - 710: *Manual de Conservação Rodoviária*. 2.ed. Rio de Janeiro, 2005.

Pato Branco, 20 de março de 2023.

Daniel Parcianello
Engenheiro Civil
CREA-SC 72.040-6/D



VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS



Código para verificação: 6082-E7B1-4496-B15E

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

- ✓ DANIEL PARCIANELLO (CPF 036.XXX.XXX-54) em 12/05/2023 14:38:46 (GMT-03:00)
Papel: Parte
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

Para verificar a validade das assinaturas, acesse a Central de Verificação por meio do link:

<https://patobranco.1doc.com.br/verificacao/6082-E7B1-4496-B15E>