

A importância dos serviços de conservação em rodovias pavimentadas
The importance of conservation services on paved roads
La importancia de los servicios de conservación en ruedas pavimentadas

Recebido: 15/05/2019 | Revisado: 16/05/2019 | Aceito: 20/05/2019 | Publicado: 30/05/2019

Pedro Emílio Amador Salomão

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9451-3111>

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Brasil

E-mail: pedroemilioamador@yahoo.com.br

Rowan de Mello Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6207-5927>

Universidade Presidente Antônio Carlos, Brasil

E-mail: rowanmello@yahoo.com.br

Paulo Henrique Vieira de Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2316-9592>

Universidade Presidente Antônio Carlos, Brasil

E-mail: phvcengcarvalho@yahoo.com.br

Paulo Toledo Ribeiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0100-6570>

Universidade Presidente Antônio Carlos, Brasil

E-mail: pauloagroribeiro@hotmail.com

Resumo

O presente artigo tem a finalidade de abordar as principais funções, características, e por fim, metodologias empregadas nos serviços de conservação rodoviária em Rodovias Federais, especificamente na Rodovia BR-116 entre o Km. 207,1 e Km.306,5. Serão analisadas de forma ampla e compreensível as peculiaridades relacionadas aos serviços de conservação, no sentido de que se possam minimizar as patologias decorrentes de uma má conservação rodoviária, bem como evitar gastos que sempre tem onerado os cofres públicos. Uma rodovia depois de implantada, para que possa ter uma vida útil, ou seja, em condições de trafegabilidade e segurança para seus usuários, necessitará de operações multidisciplinares, com recursos devidamente alocados para aquele fim, equipamentos e mão de obra qualificada que irão exercer papel fundamental na mitigação de patologias decorrentes do próprio tempo de uso da rodovia, bem como das intempéries do tempo.

Palavras-chave: Rodovias. Patologias. Serviços de Conservação. Qualidade Viária.

Abstract

The purpose of this article is to address the main functions, characteristics, and, finally, methodologies employed in road conservation services at Federal Highways, specifically on Highway BR-116 between km 207.1 and Km.306.5. The peculiarities related to conservation services will be analyzed in a comprehensive and comprehensible way, in the sense that it is possible to minimize the pathologies caused by poor road conservation, as well as avoid expenses that have always burdened the public coffers. Once a highway has been deployed, so that it can have a useful life, that is, in conditions of trafficability and safety for its users, it will require multidisciplinary operations, with resources properly allocated for that purpose, equipment and skilled labor that will play paper fundamental in the mitigation of pathologies arising from the highway's own time of use, as well as from the weather.

Keywords: Highways. Pathologies. Conservation Services. Road Quality.

Resumen

El presente artículo tiene la finalidad de abordar las principales funciones, características, y por último, metodologías empleadas en los servicios de conservación vial en Carreteras Federales, específicamente en la Ruta BR-116 entre el Km. 207,1 y Km.306,5. Se analizarán de forma amplia y comprensible las peculiaridades relacionadas con los servicios de conservación, en el sentido de que se puedan minimizar las patologías derivadas de una mala conservación vial, así como evitar gastos que siempre ha onerado los cofres públicos. Una autopista después de implantada, para que pueda tener una vida útil, es decir, en condiciones de travesabilidad y seguridad para sus usuarios, necesitará operaciones multidisciplinarias, con recursos debidamente asignados para ese fin, equipos y mano de obra calificada que desempeñarán papel fundamental en la mitigación de patologías derivadas del propio tiempo de uso de la carretera, así como de las intemperies del tiempo.

Palabras clave: Carreteras. Patologías. Servicios de Conservación. Calidad Vial.

1. INTRODUÇÃO

Os serviços de conservação nas rodovias federais brasileiras, sempre teve papel importante nas diversas atividades relacionadas ao modal rodoviário, e devido ao aumento da rede rodoviária no País, a participação da conservação no conjunto dessas atividades tem

crescido cada vez mais. Nesse pensamento, os investimentos alocados para serviços de conservação em rodovias, tem atingido a ordem de milhões de reais. Contudo esse tipo de serviço e suas peculiaridades tem requerido atenção especial por parte de profissionais ligados diretamente à este tipo de atividade. (Salomão, P. E. A. 2017)

De acordo com Albano (2005), no Brasil o empreendimento rodoviário foi iniciado por volta de 1926, com o governo de Washington Luís com a construção da Rodovia Rio – Petrópolis e a Rodovia Rio – São Paulo. Com seu apogeu na década de 50, através de um notável desenvolvimento de rodovias estaduais e federais, desenvolvimento este que foi impulsionado pelo crescimento das indústrias automobilísticas.

Os serviços de conservação das rodovias federais dependem muito de arte, ou seja, de expertise das pessoas diretamente ligadas nesse tipo de serviço. Cada situação tem sua peculiaridade como o clima, o tráfego, recursos alocados com verba suficiente, onde tudo somado terá como resultado uma aplicação concreta dos princípios gerais dos serviços de conservação rodoviária. Nada consegue substituir dezenas de anos resultantes de experiência de um contato íntimo com as atividades de conservação.

As rodovias brasileiras encontram-se em situações precárias, com apresentação de diversas patologias, tendo como principais os buracos, trincas tipo “couro de jacaré”, obstrução de dispositivos de drenagem, falta de roçada às margens da rodovia, erosões; tudo em decorrência de intemperismo, excesso de cargas ou falta da conservação contínua.

Conforme dados da Confederação Nacional dos Transportes (CNT 2018), Mais de 60% do transporte de cargas e mais de 90% dos descolamentos de passageiros do Brasil são feitos por rodovias. Realizar fortes investimentos em infraestrutura de transporte é fundamental para oferecer segurança a motoristas, passageiros e pedestres e também para favorecer o desenvolvimento do setor e o crescimento econômico. (Salomão, P. E. A. 2019)

Assim sendo, nasce a problemática desta pesquisa, questionando sobre qual solução para uma boa e efetiva conservação das rodovias, e o que poderia contribuir essencialmente para uma boa qualidade e segurança da via.

Será demonstrado de maneira generalizada os serviços de conservação que vem sendo executados nas rodovias, com o propósito de prevenir ou mitigar de forma definitiva as patologias que existem em decorrência do tráfego e do clima.

O objetivo principal deste artigo é conhecer as peculiaridades, necessidades e principais contribuições dos serviços de conservação nas rodovias federais pavimentadas.

2. A MALHA RODOVIÁRIA NO BRASIL

Para Rodrigues (2011), o transporte rodoviário é um dos mais simples e eficientes dentre seus pares, tendo como sua única existência a existência de rodovias. O modal rodoviário é o mais expressivo transporte de cargas do Brasil, atingindo todos os pontos do território nacional.

Na década de 80 a malha rodoviária brasileira apresentou sua maior expansão, onde aproximadamente 20% dos gastos do setor público foi destinado a construção e conservação de rodovias.

O transporte, inserido no processo produtivo com destacada função na atividade meio, posiciona-se com relevância no contexto do desenvolvimento global do país, a par de se constituir em grande indutor ao desenvolvimento sócio econômico e em fator de segurança e de integração político-administrativa.

Estende-se como conservação rodoviária, atividades relacionadas à conservação dos pavimentos rodoviários, no intuito de manter boas condições de trafegabilidade, conforto e segurança para os usuários.

3. RODOVIAS BRASILEIRAS E SEUS PRINCIPAIS ASPECTOS

A conservação de rodovias é assunto bastante vasto e pode ser encarado sob vários aspectos, desde as questões puramente relacionadas com as técnicas de conservação até as questões econômicas, ligadas ao planejamento de uma rede rodoviária regional ou nacional. Portanto, o desenvolvimento gerado pela construção de uma rodovia está diretamente ligado aos serviços de conservação bem executados, que posteriormente a execução, proporcionará resultados eficazes como uma boa trafegabilidade e segurança.

Para a Confederação Nacional do Transporte – CNT (2017), a dimensão econômica é uma das mais relevantes áreas a serem analisadas no transporte de cargas. Um transporte eficiente economicamente gera grande valor para o desenvolvimento regional e internacional de um país.

Nesse sentido, é um grande desafio para os órgãos responsáveis pela tutela do sistema de transportes brasileiro, mobilizar recursos que venham atender a alta demanda por serviços de conservação nas rodovias. (Salomão, P. E. A. 2019)

Enquanto a precariedade, ou falta de conservação nas rodovias persiste, fica mais claro e evidente os enormes prejuízos gerados pelo processo de degradação nas rodovias.

Conforme Pessoa (1992), quando um segmento deixa de ser considerado bom em termos de conservação e passa a ser considerado ruim, podem ser contabilizados até 38% a mais de gastos operacionais com veículos; até 58% a mais de gastos com combustível; aumento de 50% no número de acidentes e até 100% de aumento no tempo de viagem.

Segundo a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT, 2006), apenas 12% das rodovias brasileiras são pavimentadas, o que corresponde a aproximadamente 197.000 km, e deste total, uma parte significativa da malha foi cedida a aproximadamente 45 concessionárias, as quais são responsáveis pela conservação dos trechos a elas concedidos. Nos trechos cuja conservação é de responsabilidade da União, é observada de maneira veemente a falta ou poucos recursos destinados a esse propósito. (Salomão, P. E. A. 2019)

4. CONSERVAÇÃO DE RODOVIAS – CONCEITO

Conforme glossário de terminologias rodoviárias usualmente utilizadas pelo DNIT (2007), Conservação é o conjunto de operações destinadas a preservar as características técnicas e operacionais de uma rodovia ou obra-de-arte de acordo com sua concepção original.

Em termos de rodovias, segundo Castro (2009) conservação são atividades rotineiras que visam manter as condições da natureza e de tráfego, o quanto mais próximo possível daquelas imediatas à construção.

Como devidamente evidenciado acima, os serviços de conservação de rodovias no Brasil assumem um caráter de prioridade.

Conforme relatado no respectivo manual de conservação de rodovias do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2005), conservação de rodovias compreende o conjunto de operações: corretivas rotineiras, preventivas periódicas, emergenciais, restaurações e melhoramentos da via; cujo objetivo é a preservação das características técnicas e físico-operacionais do sistema rodoviário e das instalações fixas dentro de padrões de serviços estabelecidos.

Conforme relatado acima, através dos serviços de conservação, busca-se por meio de um conjunto de atividades e funções, garantir o conforto e, sobretudo, a segurança dos usuários.

Neste conjunto de ações incluem-se obras direcionadas à sinalização, aos pavimentos, aos dispositivos de drenagem e aos demais componentes físicos da malha rodoviária.

Assim, apesar dos recursos alocados pelo ente federal no sentido de manter as estradas em condições de boa trafegabilidade e segurança, os recursos disponibilizados representam apenas cerca de 20% do montante necessário para a recuperação das rodovias federais, pois de acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2010), os investimentos públicos em rodovias ainda representam menos que 0,4% do PIB, o que é muito pouco em face da demanda.

Contudo, os serviços de conservação, executados através de empresas devidamente contratadas para esse fim, devem realizá-los de forma contínua do início do contrato até o final. Entre os serviços incluem conservação do pavimento presente nas pistas de rolamento e acostamentos, que consistem em: (Recuperação de afundamentos, desagregações, escorregamentos de massa, exsudações, fissuras, panelas e buracos, trincas), através da execução de reparos localizados, superficiais e profundos e selagem de trincas; Conservação da faixa de domínio (limpeza da faixa de domínio e controle da vegetação, limpeza e conservação da drenagem, limpeza e conservação das defensas metálicas, recuperação dos guarda-corpos das pontes e caiação dos dispositivos de drenagem).

5. A IMPORTÂNCIA DOS SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO

As atividades de conservação são organizadas em grupos: corretivas rotineiras, preventivas periódicas, de emergência, restaurações e melhoramentos da via. A conservação corretiva rotineira, é composta de um conjunto de serviços com atividades implementadas com vistas a sanar ou minimizar algumas patologias rodoviárias, visando reestabelecer as funções dos componentes das rodovias como os dispositivos de drenagem (sarjetas, bueiros, valetas de proteção de corte etc.).

No grupo dos serviços relacionados à conservação corretiva rotineira, estão às atividades direcionadas a impedir o surgimento e/ou a intensificação de patologias como trincas, obstruções de bueiros, falta de sinalização horizontal e vertical, crescimento da vegetação às margens da rodovia, dentre outros.

Noutro sentido, a conservação preventiva periódica é realizada para evitar o surgimento de patologias previsíveis. O recapeamento, que consiste na revitalização do pavimento com aplicação de massa asfáltica, é uma obra característica de uma conservação preventiva periódica, onde se evitará o surgimento de trincas e buracos, que quando evitadas ou corrigidas em tempo hábil, poderá assegurar excelentes condições de trafegabilidade. Além disso, tornam bem menores os custos gerados para os usuários e para o erário público.

As vantagens de um serviço efetivo de conservação rodoviária são substanciais, tanto no aspecto financeiro, como no aspecto relacionado à diminuição do número de acidentes e do tempo gasto na viagem.

De acordo com Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes -DNIT (2005) a falta de manutenção das rodovias implica em reflexos negativos para a atividade econômica como: aumento de até 58% no consumo de combustíveis, acréscimo de 40% no custo operacional dos veículos, aumento de 50% no índice de acidentes, aumento de até 100 % do tempo de viagem. Inclui-se também a deterioração de um patrimônio avaliado em US\$ 200 bilhões para os cofres públicos.

Assim sendo, um projeto com uma concepção efetiva de conservação rotineira nas rodovias brasileiras é de fundamental importância para a qualidade da malha viária, visto que resulta na otimização do tráfego, diminuição do tempo gasto na viagem e conseqüentemente diminuição de custos com combustível, uma vez que a rodovia devidamente estruturada fisicamente amplia a capacidade operacional dos veículos. As demais necessidades têm seu imenso valor, pois são primordiais para proporcionar segurança e conforto aos usuários, uma vez que terão melhores condições de acessibilidade, mobilidade, resultando em um tráfego livre de tensões e com menor risco de acidentes.

6. PRINCIPAIS PATOLOGIAS VERIFICADAS

Patologias são defeitos que ocorrem nas rodovias por ação de agentes atmosféricos, erros de aplicação/construção ou inadequação dos materiais aplicados.

Nos programas de conservação coordenados pelo DNIT, as patologias recorrentes nas rodovias são devidamente previstas nos respectivos orçamentos. No Quadro 1, é discriminado o resumo dos serviços de conserva mais solicitados nos orçamentos:

Quadro 1–Serviços de conservação corretiva rotineira

Tapa buracos;
Remendo profundo com demolição manual ou mecanizada;
Limpeza de sarjeta e meio fio;
Limpeza de valeta de corte;
Limpeza e desobstrução de bueiro;
Recomposição de guarda corpo;
Selagem de trincas;

Roçada manual;
Roçada mecanizada;
Recomposição de placa de sinalização;
Recomposição de defesa metálica;

Fonte: TCU- Tribunal de Contas da União/2013.

Como mostrado na Quadro 1, existe uma série de serviços que são realizados no processo de recuperação de rodovias. Na qual eles apresentam custos e normas para serem executados.

De acordo com o Manual de Conservação Rodoviária do DNIT (2005), a execução das obras de manutenção rodoviária deve obedecer a uma escala de prioridades. Estas prioridades foram definidas tendo em vista a limitação dos recursos financeiros destinados às obras de conservação rodoviária. Sendo assim, o referido manual estabelece três categorias de prioridades:

- Prioridade 1 – tarefas relacionadas com a segurança dos usuários (ex: tapa-buraco);
- Prioridade 2 – tarefas relacionadas com a proteção do corpo estradal (ex: limpeza de bueiros);
- Prioridade 3 – tarefas relacionadas com a ‘estética’ (ex: roçada manual ou mecanizada).

Todavia, o grau de prioridade pode ser relativo, visto que, a roçada manual pode ter prioridade 1 quando realizada em faixa paralela à curvas e com o fim de desobstruir dispositivos de sinalização vertical e prioridade 3, quando se tratar exclusivamente de fins estéticos, ou caiação de sarjetas que é prioridade 3, pode adquirir prioridade 1, quando o trecho apresentar balizadores insuficientes e sinalização horizontal inexistente, portanto precisa ter uma sensibilidade do profissional para delimitar as prioridades na elaboração dos orçamentos para execução dos serviços.

7. METODOLOGIA

- . Coleta de informações através de livros, artigos, periódicos acadêmicos e de dados oficiais obtidos nos sites de instituições e órgãos públicos;
- . Quantificação e qualificação de informações;
- . Segregação das informações a serem aproveitadas na escrita;
- . Escrita do trabalho baseado nas informações levantadas.

8. RESULTADOS E DISCUSSÕES

8.1. SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO PRIORIDADE 1 (TAREFAS RELACIONADAS COM A SEGURANÇA DOS USUÁRIOS)

8.1.2 TAPA BURACO

De acordo com o Instituto de Pesquisa Rodoviária IPR, (2013), os buracos ou panelas como também são conhecidos, são cavidades que se formam no revestimento por diversas causas, (inclusive por falta de aderência entre camadas superpostas, causando o deslocamento das camadas), podendo alcançar as camadas inferiores do pavimento (base e sub-base), provocando perda de resistência e a desagregação dessas camadas.

Com relação aos buracos sua principal consequência são as quebras mecânicas, gerando altos custos para os usuários, como aumento no consumo de combustível e no tempo de rodagem, desgaste do veículo, como demonstrado abaixo na Figura 1, que representa uma rodovia com buraco.

Através dos serviços de conservação rotineira, buraco que causa iminente risco a integridade dos usuários, se devidamente tapado conforme demonstrado na Figura 2, fará com que haja uma fluidez do tráfego com maior segurança.

Rodovia com buraco

Figura 1 - Situação Antes



Figura 2 – Situação Depois



Fonte: Autoria Própria/2019.

Os dados representados nas figuras 1 e 2, mostram os efeitos do processo de melhora da rodovia, na qual isso favorece o tráfego, melhorando o acesso aos locais que são ligados.

8.1.3 DEFENSA METÁLICA

Dispositivo ou sistema de proteção contínua, constituída por perfis metálicos, implantados ao longo das vias com circulação de veículos, projetados na sua forma, resistência e dimensões, para absorver a energia cinética, através da deformação do dispositivo, de veículos desgovernados.

Caso no ponto localizado não houver sido implantado o referido dispositivo, conforme demonstrado na Figura 2, aumentará a insegurança na via, com possível deslocamento do veículo desgovernado para local fora da pista de rolamento.

Conforme se vê na Figura 3, a defesa implantada fará que com que veículos desgovernados sejam arremessados para local fora da pista de rolamento.

Corpo da rodovia com elevação acentuada

Figura 2 - Situação Antes



Figura 3 – Situação Depois



Fonte: Autoria Própria/2019

A falta de proteção ao lado do acostamento, tem sido sanada gradativamente, como ilustrado nas figuras 2 e 3, sendo este mais um quesito de melhora nas rodovias.

8.1.4 RENOVAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Segundo o artigo 88 caput do Código de Trânsito Brasileiro, Nenhuma via pavimentada poderá ser entregue após sua construção, ou reaberta ao trânsito após a realização de obras ou de manutenção, enquanto não estiver devidamente sinalizada, vertical e horizontalmente, de forma a garantir as condições adequadas de segurança na circulação.

Seguindo nessa premissa, a renovação da sinalização horizontal se faz necessária como ordem dessa prioridade nos serviços de conservação, uma vez que em decorrência do tráfego acentuado e das intempéries, poderá ocorrer à deposição e acúmulo de sujeira nas

faixas, tachas e tachões, o desgaste e/ou esmaecimento acentuado na pintura das faixas, ocasionando a baixa refletividade das faixas, tachas e tachões, trazendo insegurança aos usuários, com iminente possibilidade de acidentes principalmente a noite, como é demonstrado através da figura 4 abaixo.

Na figura 5, fica visível a renovação da demarcação viária entre fluxos, aumentando a segurança aos usuários.

Rodovia sem sinalização horizontal

Figura 4 - Situação Antes

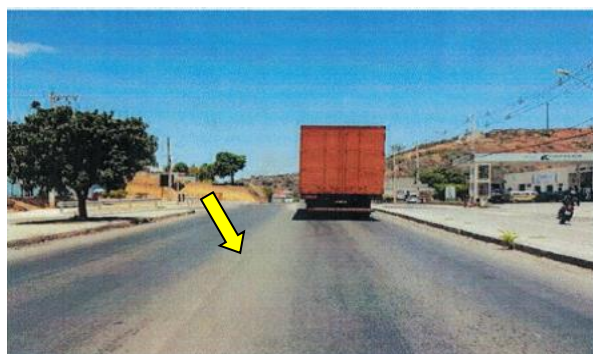
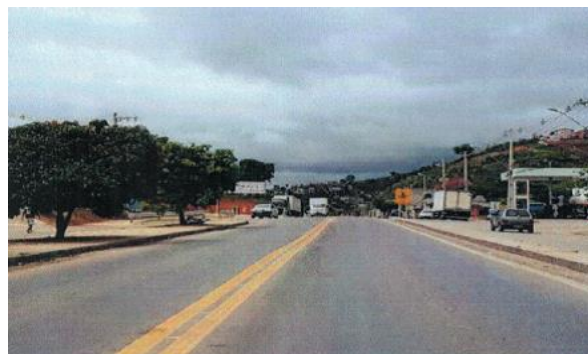


Figura 5 – Situação Depois



Fonte: Autoria Própria/2019

A sinalização vertical é complementada com a horizontal, proporcionando maior segurança para os veículos que trafegam na rodovia, como ilustrado nas Figuras 4 e 5.

8.2 PRIORIDADE 2 (TAREFAS RELACIONADAS COM A PROTEÇÃO DO CORPO ESTRADAL)

8.2.1 LIMPEZA DE BUEIRO

De forma a garantir o livre escoamento das águas, torna-se necessária à manutenção rotineira dos bueiros, a qual consiste na limpeza da boca de entrada, da limpeza do interior do dispositivo de drenagem, bem como a verificação e reparação, se for o caso, de infiltrações e erosões que por ventura ocorra, como pode ser visto na figura 6 que representa um bueiro obstruído com vegetação e demais materiais carreados para o local.

Boca do bueiro obstruída pela vegetação

Figura 6 - Situação Antes



Figura 7 – Situação Depois



Fonte: Autorial Própria/2019

Na figura 7 é demonstrado o mesmo bueiro devidamente limpo de qualquer material que venha impossibilitar o escoamento normal das águas.

8.2.2 LIMPEZA DE VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTE

O crescimento da vegetação e a sedimentação do material carregado pelas águas podem obstruir a valeta de proteção dos cortes e desviar as águas para os taludes, com a resultante erosão, instabilidades dos maciços e sobrecarga das sarjetas. Como as valetas de proteção de cortes, dependendo do tipo de solo da região normalmente não possuem revestimento, poderão sofrer erosões no fundo, principalmente em materiais de baixa coesão, e eventualmente permitir infiltração e escorregamento de taludes (queda de barreiras). Conforme demonstrado na figura 8, onde a equipe de conservação faz a devida limpeza e desobstrução da Valeta de Corte.

Limpeza da Valeta de Proteção de Corte

Figura 8 - Situação Antes



Figura 9 – Situação Depois



Fonte: Autorial Própria/2019.

Na figura 9, a Valeta de Proteção de Corte, após os serviços de conservação preventiva, evitará o transbordamento das águas para o talude, evitando comprometer a estabilidade do maciço através de erosões.

8.2.3 LIMPEZA DE SARJETAS

A conservação rotineira dos dispositivos de drenagem das rodovias deverá garantir boas condições de captação, escoamento e destinação das águas, para manter as características de aderência das pistas, preservar as estruturas e oferecer conforto e segurança aos usuários.

Em referência ao Sistema de Drenagem se as sarjetas de corte, aterros ou do canteiro central não funcionarem adequadamente, devido à obstrução pela vegetação e materiais diversos no local, conforme demonstrado na figura 10, haverá alagamento das pistas de rolamento, com a conseqüente possibilidade de acidentes devido à aquaplanagem, bem como danos à rodovia, tais como buracos na pista, desagregação do pavimento e erosões na plataforma.

Sarjetas obstruídas pela vegetação

Figura 10 - Situação Antes



Figura 11 – Situação Depois



Fonte: Autoria Própria/2019

Na figura 11, é demonstrado o mesmo dispositivo de drenagem devidamente limpo de qualquer material que venha impedir o livre fluxo das águas de forma rápida e eficiente para locais naturais ou para locais devidamente projetados para captação dessas águas.

8.3 PRIORIDADE 3 (TAREFAS RELACIONADAS COM A ESTÉTICA)

8.3.1 ROÇADA MANUAL/MECANIZADA

A roçada consiste no corte da vegetação de pequeno porte, na faixa de domínio e no canteiro central, quando houver, com a finalidade de tornar as áreas marginais das rodovias livres de vegetação daninha, dando-lhes melhor aspecto, ou ainda com o objetivo de facilitar a drenagem, melhorar a visibilidade da sinalização vertical e evitar o fogo.

Esta tarefa poderá ser feita manual ou mecanicamente, de início, com a frequência de duas vezes ao ano, sendo uma delas no início do período de estiagem, quando a vegetação começar a secar. Na figura 12 nota-se a impossibilidade de visualizar de forma nítida o pessoal encarregado pelos serviços de roçada manual, onde pode-se depreender o grau de comprometimento da visibilidade do usuário da rodovia.

Roçada Manual

Figura 12 - Situação Antes



Figura 13 – Situação Depois



Fonte: Autoria Própria/2019.

Na figura 13, o mesmo local se encontra devidamente roçado, com boa visibilidade, aumentando a segurança e fluidez do tráfego.

Serviços de roçada mecanizada sendo executada na rodovia, uma vez que devido à altura da vegetação, itens de segurança viária como a sinalização vertical (placas), não poderão ser facilmente identificadas, conformdemonstrado na figura 14.

Roçada Mecanizada

Figura 14 - Situação Antes



Figura 15 – Situação Depois



Fonte: Autoria Própria/2019.

Na figura 15, o local se encontra devidamente roçado, aumentando a visibilidade nesse segmento, e conseqüentemente a segurança e conforme dos usuários.

8.3.2 CAIAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM E SEGURANÇA

Este serviço consiste na pintura com cal nas sarjetas, meio fio, muros, guarda-corpos ou quaisquer outras superfícies, visando melhorar a visibilidade e aumentar a segurança dos usuários. Na figura 16, serviços preliminares de limpeza são executados.

Dispositivo de drenagem sendo limpo para caiação

Figura 16 - Situação Antes



Figura 17 – Situação Depois



Fonte: Autoria Própria/2019

Nesse exemplo, demonstrado na figura 17, o dispositivo de drenagem tipo sarjeta é devidamente pintado a cal, que além de melhorar a estética da rodovia, aumenta a segurança dos usuários.

8.3.3 RECOMPOSIÇÃO DE GUARDA-CORPO

O guarda-corpo é um dispositivo de segurança lateral, utilizados em pontes existentes nas rodovias, que não modificam a resistência e nem a segurança das estruturas; eles devem ter, mas nem todos têm, resistência suficiente para evitar, não só que um veículo desgovernado possa sair da ponte, mas também um perfil adequado para redirecionar, sem grandes danos, o veículo para sua pista. Na figura 18 é demonstrada uma ponte com o guarda-corpo quebrado.

Ausência de guarda-corpo na ponte

Figura 18 - Situação Antes



Figura 19 – Situação Depois



Fonte: Autoria Própria/2019

Na figura 19, pode-se constatar que através dos serviços de conservação rotineira o dispositivo de segurança inexistente no local foi devidamente reimplantado.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim como edificações, as rodovias precisam de uma manutenção em toda sua extensão, mediante necessidade de acordo com a degradação e depreciação. Sendo assim podemos inferir que, assim como mostrado nesse artigo, é de grande importância a execução da obra por etapas, respeitando normas, trazendo segurança para os veículos que trafegam na rodovia. De certa forma esse artigo visa contribuir ao elucidar quais são os tipos de manutenções que uma rodovia passa.

A questão central levantada neste artigo, é que a falta ou ineficácia de intervenções com fins de conservação das rodovias, tem como consequência a evolução para patologias passíveis de reconstrução. Assim, trata-se de um grave problema em nível de infraestrutura, que poderia facilmente ser evitado.

Diante do exposto, ficou evidente que um programa de conservação rodoviária eficiente, é capaz de garantir as funções desejáveis de trafegabilidade, segurança e conforto esperadas para uma rodovia.

Assim sendo, ficou claro que o estudo alcançou os objetivos inicialmente propostos que foi mostrar que a implementação eficiente de projetos de conservação rodoviária requer a adoção de um planejamento com ênfase em prioridades e sobre tudo, que seja executado por profissionais que tenham autonomia e segurança quanto à aplicabilidade e custos dos materiais e o tipo de intervenção mais indicada.

Refletindo. . .

“Quando tudo está bem, ninguém lembra que existe. Quando algo vai mal, dizem que não existe. Quando é para gastar acham que não precisa existir. Porém, quando realmente não existe, todos concordam que deveria existir”.A. Sutter.

Fica de duvidosa a gestão de trabalhos futuros, a elaboração de orçamentos sobre quais dos processos de manutenção consome mais recursos financeiros e de recursos humanos.

6. REFERÊNCIAS

Albano, J.F. (2005). *Efeitos dos excessos de cargas sobre a durabilidade de pavimentos*. Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005.

ANTT (2006). *Anuário Estatístico dos Transportes Terrestres- AETT/2006*. Agência Nacional dos Transportes Terrestres - ANTT.

CASTRO, Pery C. G. de.(2009) *Conservação do pavimento*.

Código de Trânsito Brasileiro – Art.88 Caput.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (2017), *Plano CNT de Transporte e Logística*.

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT (2005). *Manual de Conservação Rodoviária*. Brasil.

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT. Terminologias Rodoviárias Usualmente Utilizadas. Brasil, (2007).

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes-DNIT. Manual de Conservação Rodoviária. Publicação IPR-710, 2005.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. Brasil, 2012.

Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DNIT. Brasil, 2003.

Pesquisa CNT de Rodovias 2018.

PESSOA, R. S. (1992) Uma avaliação dos investimentos na infraestrutura rodoviária no período 1980/1989. Brasília: IPEA, Texto para discussão n. 245.

Rodrigues, P.R.A. (2008). *Introdução aos sistemas de transporte no Brasil e à logística internacional*. Edições Aduaneiras, Brasil.

Salomão, P. E. A., Junio, E. F., & de Souza, S. A. B. (2017). ESTUDO FÍSICO QUÍMICO DE PNEUS PARA DE APROVEITAMENTO NA ELABORAÇÃO DE ASFÁLTICO ECOLÓGICO. *Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia*, 14(1).

Salomão, P. E. A., Pego, D. P., Rhis, A. R., & Coelho, S. S. F. (2019). The economic and social impact of the parallization of public infrastructure works. *Research, Society and Development*, 8(5), 1085915.

Salomão, P. E. A., Pereira, E. A., & Santiago, A. N. O. (2019). Methods of mass stream dimensions with and without flooring of standard NBR 6118: 2014. *Research, Society and Development*, 8(6), 26861058.

Senna, L. A. S. & Michel, F. D. (2007). *Rodovias auto-sustentadas: o desafio do século XXI*. Editora CLA, São Paulo/SP.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO-TCU (2012). Relatório de Levantamento. GRUPO I
– CLASSE V – Plenário TC-033.039/2012-7.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Pedro Emílio Amador Salomão – 20%

Rowan de Mello Pereira – 50%

Paulo Henrique Vieira de Carvalho – 20%

Paulo Toledo Ribeiro – 10%