



FATEC-SP

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

Departamento de Transportes e Obras de Terra

SERGIO LUIZ FONSECA

CONSERVAÇÃO RODOVIÁRIA

**ANÁLISE E COMPARAÇÃO DAS METODOLOGIAS
ADOTADAS EM EMPRESAS PÚBLICAS E PRIVADAS**

SÃO PAULO

2013

SERGIO LUIZ FONSECA

CONSERVAÇÃO RODOVIÁRIA
ANÁLISE E COMPARAÇÃO DAS METODOLOGIAS
ADOTADAS EM EMPRESAS PÚBLICAS E PRIVADAS

Monografia apresentada à Faculdade de Tecnologia de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Tecnólogo em Construção Civil na Modalidade de Movimento de Terra e Pavimentação.

Orientadoras: Profa. Andrea Chernichenco

SÃO PAULO

2013



FATEC-SP

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

Departamento de Transporte e Obras de Terra

**Conservação Rodoviária – Análise e comparação das metodologias
adotadas em empresas públicas e privadas.**

Sergio Luiz Fonseca

Monografia aprovada pela Banca Avaliadora constituída por

Prof. Andrea Chernichenco
Presidente e Orientador

Prof.ª Me. Rosana Maria Siqueira

Prof. Rogério Marques, Sant'Anna

São Paulo, 07 de dezembro de 2013.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha querida esposa e filhos, pelo incentivo e apoio proporcionado para que eu pudesse concluir mais uma graduação em minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus por permitir mais esta experiência em minha vida.

A professora Lis que orientou inicialmente a elaboração deste trabalho.

A professora Andrea que humildemente aceitou ser a minha orientadora na elaboração final deste trabalho.

RESUMO

Esta pesquisa mostra a situação atual em que se encontra o principal modal de transporte utilizado em nosso país: o modal rodoviário. Devido à falta de investimentos na manutenção e melhoria do mesmo, o trabalho analisa e compara as metodologias utilizadas por empresas públicas e privadas e evidencia a importância da conservação rodoviária, mostrando as causas da falta de mesma, os benefícios de se conservar as rodovias e que as gestões públicas não têm mais condições de gerir as rodovias que estão sobre suas jurisdições.

Palavras-chave: Conservação. Manutenção. Fiscalização. Modal

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1 - MATRIZ DE TRANSPORTES DO BRASIL ATÉ 2010.....	1
FIGURA 3.1 - DENSIDADE DE RODOVIAS PAVIMENTADAS – KM / 1000 KM ²	4
FIGURA 3.2 - SITUAÇÃO GERAL SEGUNDO TODOS OS CONCEITOS.....	6
FIGURA 3.3 - SITUAÇÃO GERAL CONCEITO ÓTIMO E RUIM.....	6
FIGURA 3.4 - SITUAÇÃO GERAL SOBRE GESTÃO PÚBLICA, CONCEITO ÓTIMO E RUIM	7
FIGURA 3.5 - SITUAÇÃO GERAL SOBRE GESTÃO CONCEDIDA, CONCEITO ÓTIMO E RUIM.....	7
FIGURA 3.6 - SITUAÇÃO GERAL SOBRE AS DUAS GESTÕES, CONCEITO ÓTIMO E BOM.....	8
FIGURA 3.7 - SITUAÇÃO GERAL SOBRE AS DUAS GESTÕES, CONCEITO RUIM E PÉSSIMO	8
FIGURA 3.8 - EVOLUÇÃO DO INVESTIMENTO FEDERAL EM RELAÇÃO AO PIB	9
FIGURA 3.9 - INVESTIMENTOS EM BILHÕES DE 1,2% DO PIB	10
FIGURA 3.10 - INVESTIMENTOS DE BILHÕES EM RELAÇÃO PIB	10
FIGURA 4.1 - QUEDA DE BARREIRA	12
FIGURA 4.2 - TRINCA COURO DE JACARÉ; ESCORREGAMENTO PLÁSTICO	13
FIGURA 4.3 - CANALETA DETERIORADA	14
FIGURA 4.4 - GUARDA CORPO DANIFICADO.....	14
FIGURA 4.5 - VEGETAÇÃO ALTA ENCOBRINDO PLACA.....	15
FIGURA 4.6 - DEFENSA METÁLICA ENCOBERTA PELA VEGETAÇÃO	16
FIGURA 6.1 - EPI PARA SERVIÇO DE ROÇADA	24
FIGURA 7.1 - SERVIÇO DE REMOÇÃO MANUAL DE BARREIA.....	25
FIGURA 7.2 - SERVIÇO DE LIMPEZA DE BUEIRO	25
FIGURA 7.3 - SERVIÇO DE PINTURA COM CAL	26
FIGURA 7.4 - SERVIÇO DE LIMPEZA DE CANALETA DE DRENAGEM.....	26
FIGURA 7.5 - SERVIÇO EMERGENCIAL DE TAPA-BURACO	27
FIGURA 7.6 - SERVIÇO DE ROÇADA MANUAL	27

LISTA DE TABELAS

TABELA 3.1 - ÁREA TERRITORIAL E EXTENSÃO DAS RODOVIAS DO BRASIL	4
TABELA 3.2 - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS AVALIADAS NA PESQUISA	5
TABELA 3.3 - CUSTO POR QUILOMETRO.....	11

LISTA DE QUADROS

QUADRO 5.1 - PRINCIPAIS TAREFAS DE CONSERVAÇÃO CORRETIVA ROTINEIRA	17
QUADRO 5.2 - PRINCIPAIS TAREFAS DE CONSERVAÇÃO PREVENTIVA PERIÓDICA	19
QUADRO 5.3 - PRINCIPAIS TAREFAS DE CONSERVAÇÃO DE EMERGÊNCIA	20
QUADRO 9.1 - COMPARATIVO ENTRE GESTÃO PÚBLICA E PRIVADA	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CNT – Confederação Nacional dos Transportes

DER/SP – Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

EPI – Equipamento de Proteção Individual

ILOS – Instituto de Logística e Supply Chain

IPR – Instituto de Pesquisas Rodoviárias

PIB – Produto Interno Bruto

TQU – Toneladas por Quilômetro Útil

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	CLASSIFICAÇÃO DO MODAL RODOVIÁRIO NACIONAL.....	3
2.2	QUANTO A SUA FUNÇÃO	3
3	SITUAÇÃO DO MODAL RODOVIÁRIO NACIONAL.....	4
4	CONSEQUÊNCIAS DA FALTA DE CONSERVAÇÃO.....	12
4.1	FALTA DE CONSERVAÇÃO EM TERRAPLENO (CORTES / ATERROS CONTENÇÕES).....	12
4.2	FALTA DE CONSERVAÇÃO DO PAVIMENTO (PISTA / ACOSTAMENTO / INTERSEÇÕES)	13
4.3	FALTA DE CONSERVAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTE (DENTRO E FORA DA PLATAFORMA)	13
4.4	FALTA DE CONSERVAÇÃO EM OBRAS DE ARTE ESPECIAIS (PONTES / VIADUTOS / PASSARELAS).....	14
4.5	FALTA DE CONSERVAÇÃO EM CANTEIROS, INTERSEÇÕES E FAIXA DE DOMÍNIO.	15
4.6	FALTA DE CONSERVAÇÃO EM ELEMENTOS DE SEGURANÇA E SINALIZAÇÃO	15
5	A CONSERVAÇÃO RODOVIÁRIA.....	16
5.1	CONCEITUAÇÃO	16
5.2	NATUREZAS E FINALIDADES ESPECÍFICAS	16
5.2.1	CONSERVAÇÃO CORRETIVA ROTINEIRA	17
5.2.2	CONSERVAÇÃO PREVENTIVA PERIÓDICA	18
5.2.3	CONSERVAÇÃO DE EMERGÊNCIA	19
6	ANÁLISE E COMPARAÇÃO DAS METODOLOGIAS ADOTADAS EM EMPRESAS PÚBLICAS E PRIVADAS.....	20
6.1	INSPEÇÃO DA RODOVIA	21
6.1.1	Equipes de inspeção de terrapleno	22
6.1.2	Equipes de inspeção de pavimento	22
6.1.3	Equipes de inspeção de drenagem e obras de arte corrente	22
6.1.4	Equipes de inspeção de obras de arte especiais	22
6.1.5	Equipes de inspeção de canteiros e faixa de domínio	22
6.1.6	Equipes de inspeção de elementos de segurança e sinalização.....	22
6.2	PROGRAMAÇÃO DOS SERVIÇOS	23
6.3	FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS	23
6.3.1	Sinalização da Via.....	23
6.3.2	Identificação dos Funcionários e Equipamentos da Empresa.....	23
6.3.3	Uso de Equipamento de Proteção Individual	24
7	EXEMPLOS DE SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO	24
8	BENEFÍCIOS DA CONSERVAÇÃO.....	28
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
10	CONCLUSÃO.....	29
	REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

Segundo Hijjar e Lobo (2011), em “Cenário da Infraestrutura Rodoviária no Brasil” artigo publicado no ILOS – Instituto de Logística e Supply Chain, o modal mais utilizado como transporte e o mais importante meio de deslocamento de cargas no Brasil, é o modal rodoviário, responsável por 63% do TQU - Toneladas por Quilômetro Útil, de cargas movimentadas do país.

A matriz de transporte do Brasil até 2010 segundo o mesmo artigo está distribuída em Rodoviário 62,70%, Ferroviário 21,70%, Aquaviário 11,70%, Aéreo 0,10% e Outros, não especificado, 3,8%, conforme mostra a Figura 1.1.

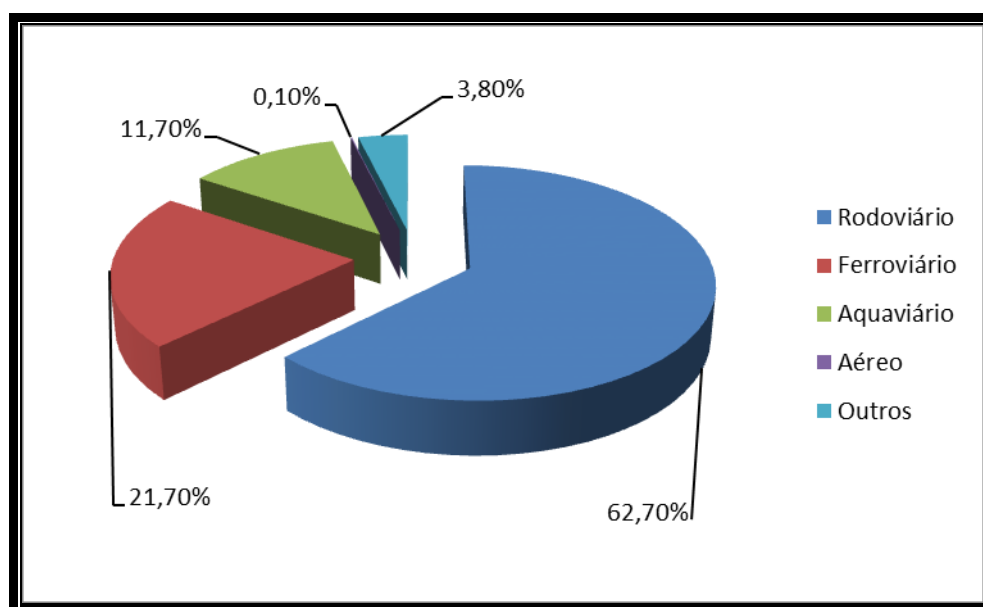


Figura 1.1 - Matriz de transportes do Brasil até 2010

Fonte: Adaptada de Hijjar e Lobo, 2011

Já segundo a CNT – Confederação Nacional do Transporte (2012) declara que apesar do transporte desempenhar um papel determinante no crescimento econômico dos países, onde um sistema de transporte forte e eficaz gera além do crescimento forte da economia, empregos e riquezas para os países, o principal modal de transporte de cargas no Brasil é o rodoviário, por decisão política e fatores econômicos, pois tem como vantagens sobre os outros modais, a flexibilidade, a facilidade de acesso aos pontos de embarque e desembarque, o oferecimento de serviço porta a porta e a viabilidade na construção e operação.

Apesar da má conservação das rodovias serem o alvo das reclamações de 90% dos executivos de logística do Brasil, ao contrário dos demais modais, o modal rodoviário responde de forma muito mais rápida a demanda das empresas, evitando certas formalidades e chegando a todos os pontos do país (Hijjar e Lobo, 2011).

O principal estudo sobre as condições gerais das rodovias brasileiras, iniciado em 1995 e realizado anualmente (exceto 1998 e 2008) pela CNT - Confederação Nacional do Transporte, objetiva proporcionar informações que poderão ajudar os poderes público, especialistas e a sociedade, na busca por melhorias deste modal de transporte.

Os resultados da pesquisa publicada em 2012 mostram a situação deficiente de uma expressiva extensão da malha rodoviária pavimentada e os grandes desafios que ainda devem ser enfrentados com o objetivo de qualificar a principal infraestrutura de transporte utilizada no país. (CNT, 2012).

O objetivo deste trabalho é mostrar a importância da conservação rodoviária, devido ao atual estado em que se encontra o principal modal de transporte utilizado em nosso país, comparando as metodologias adotadas por empresas públicas e privadas, e esclarecer o que deve ser conservado neste modal, pois a falta de informação no que diz respeito à conservação rodoviária, leva a pensar que o único elemento a ser considerado nos serviços de conservação em uma rodovia, apesar de ser o primário, é o pavimento, desconhecendo que uma rodovia é constituída por um conjunto de elementos físicos secundários como taludes de cortes, taludes de aterros, obras de arte corrente, obras de arte especial, sinalização e elementos de segurança, os quais também devem ser conservados.

A primeira etapa desta pesquisa visa o reconhecimento da situação em que se encontra o modal rodoviário, mostrando as consequências causadas aos usuários e ao patrimônio público devido a não conservação nas rodovias, a segunda exemplifica o planejamento e a execução dos serviços de conservação e a terceira etapa as considerações finais e conclusão da pesquisa.

2 CLASSIFICAÇÃO DO MODAL RODOVIÁRIO NACIONAL

A malha rodoviária brasileira é classificada segundo o DNIT – Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes segundo quatro critérios: (DNIT, IPR – 710, 2005).

2.1 QUANTO A SUA ADMINISTRAÇÃO OU JURISDIÇÃO

- 2.1.1 Federais;
- 2.1.2 Estaduais;
- 2.1.3 Municipais;
- 2.1.4 Particulares.

2.2 QUANTO A SUA FUNÇÃO

- 2.2.1 Arteriais: compreendem as rodovias cuja função principal é a de propiciar mobilidade;
- 2.2.2 Coletoras: englobam as rodovias que proporcionam um misto de funções de mobilidade e acesso;
- 2.2.3 Locais: abrangem as rodovias cuja função principal é oferecer condição de acesso.

2.3 QUANTO AS SUAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

- 2.3.1 Não pavimentadas;
- 2.3.2 Pavimentadas;
- 2.3.3 Com pistas simples;
- 2.3.4 Com pistas duplas.

2.4 QUANTO AO SEU PADRÃO TÉCNICO

Leva em consideração o volume médio diário, o volume horário de projeto e a velocidade de projeto por regiões (plana ondulada e montanhosa).

- 2.4.1 Classe 0 – Via expressa com controle total de acesso;
- 2.4.2 Classe IA – Pista dupla com controle parcial de acesso;
- 2.4.3 Classe IB – Pista simples;
- 2.4.4 Classe II – Pista simples;
- 2.4.5 Classe III – Pista simples;
- 2.4.6 Classe IV – Pista simples.

3 SITUAÇÃO DO MODAL RODOVIÁRIO NACIONAL

A CNT – Confederação Nacional do Transporte (2012) mostra que a extensão total da malha rodoviária do Brasil é de 1.713.654 quilômetros dos quais apenas 219.089 quilômetros, 12,78%, estão pavimentados.

A área territorial e a extensão das rodovias do Brasil e por região geográfica está representada na Tabela 3.1.

Tabela 3.1 - Área territorial e extensão das rodovias do Brasil

Região	Área	Extensão das rodovias (km)	
	Km ²	Total	Pavimentadas
Norte	3.853.575,60	147.218	20.462
Nordeste	1.554.387,70	443.766	58.477
Sudeste	924.596,10	533.379	70.536
Sul	563.802,10	384.747	40.434
Centro-Oeste	1.606.366,80	204.544	29.180
Brasil	8.502.728,30	1.713.654	219.089

Fonte: Adaptada de Pesquisa CNT 2012

Quando se compara países com dimensões territoriais semelhantes ao nosso, o Brasil é o que possui menor razão entre km de rodovia pavimentada por 1.000 km² de território, como mostra a Figura 3.1 (CNT, 2012).

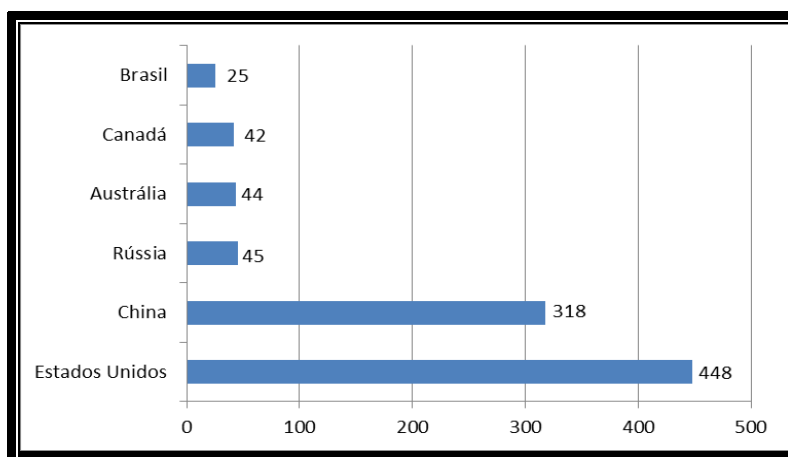


Figura 3.1 - Densidade de rodovias pavimentadas – km / 1000 km²

Fonte: Adaptada de CNT 2012

A CNT – Confederação Nacional do Transporte (2012) levantou a situação de 95.707 km de rodovias pavimentadas mais relevantes do país, correspondente a 43,68% de toda malha pavimentada, entre elas 65.273 km de rodovias federais e 30.434 km de rodovias estaduais.

O procedimento adotado avaliou conforme os níveis de conservação, segurança e conforto perceptíveis pelos usuários, às três principais características da rodovia: pavimento, sinalização e geometria. Os conceitos atribuídos as variáveis coletadas foram: ótimo, bom, regular, ruim e péssimo e as variáveis das três principais características avaliadas na pesquisa, estão na Tabela 3.2.

Tabela 3.2 - Principais características avaliadas na pesquisa

Variáveis Coletadas	
Pavimentação	Condição da superfície
	Velocidade devido ao pavimento
	Pavimento do acostamento
Sinalização	Horizontal
	- Faixas centrais e laterais
	Vertical
	- Placas de limites de velocidade
	- Placas de indicação
	- Placas de interseção
	- Visibilidade e legibilidade das placas
Geometria da via	Dispositivos auxiliares
	-Defensas
	Tipo de rodovia
	Perfil da rodovia
	Faixa adicional de subida
	Pontes e viadutos
	Curvas perigosas
Outros	Acostamento
	Pontos críticos
	Infraestruturas de apoio

Fonte: Adaptada de Pesquisa CNT 2012

Os resultados obtidos, para a situação geral das rodovias, das características avaliadas pela pesquisa CNT 2012, segundo os conceitos de ótimo, bom, regular, ruim e péssimo, são mostrados nas Figuras 3.2 a 3.7.

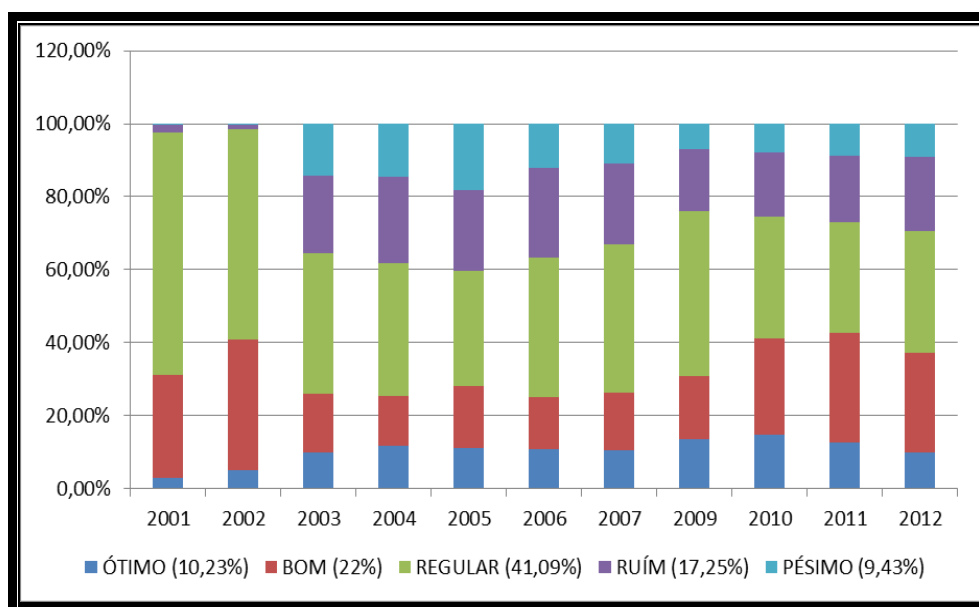


Figura 3.2 - Situação geral segundo todos os conceitos

Fonte: Adaptada de CNT 2012

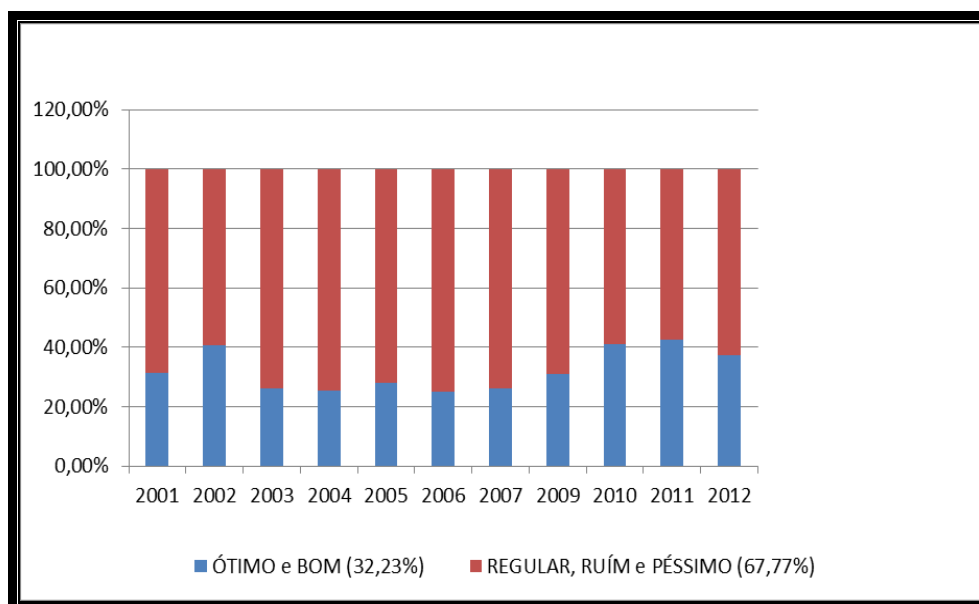


Figura 3.3 - Situação geral conceito ótimo e ruim

Fonte: Adaptada de CNT 2012

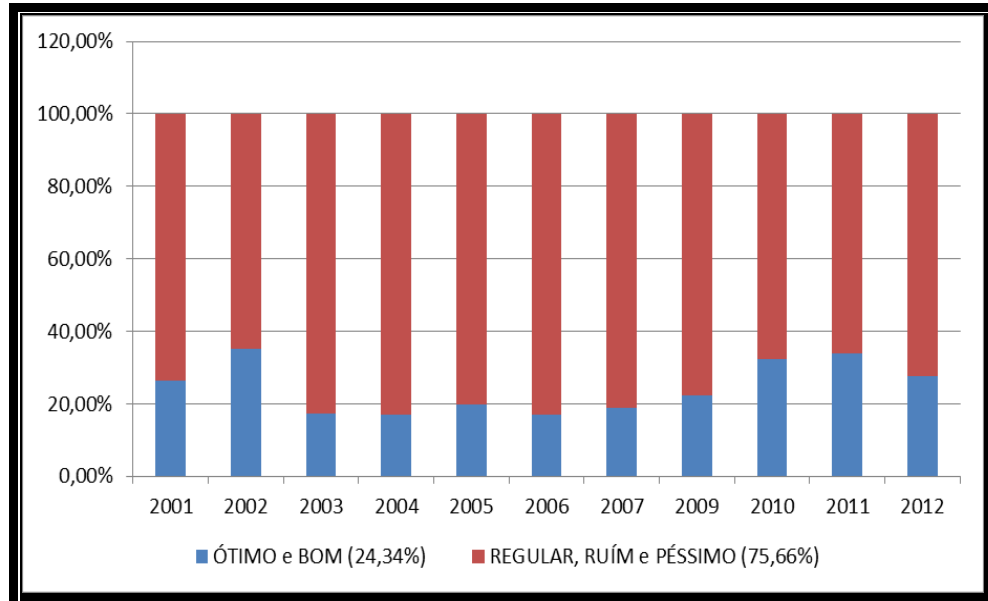


Figura 3.4 - Situação geral sobre gestão pública, conceito ótimo e ruim
Fonte: Adaptada de CNT 2012

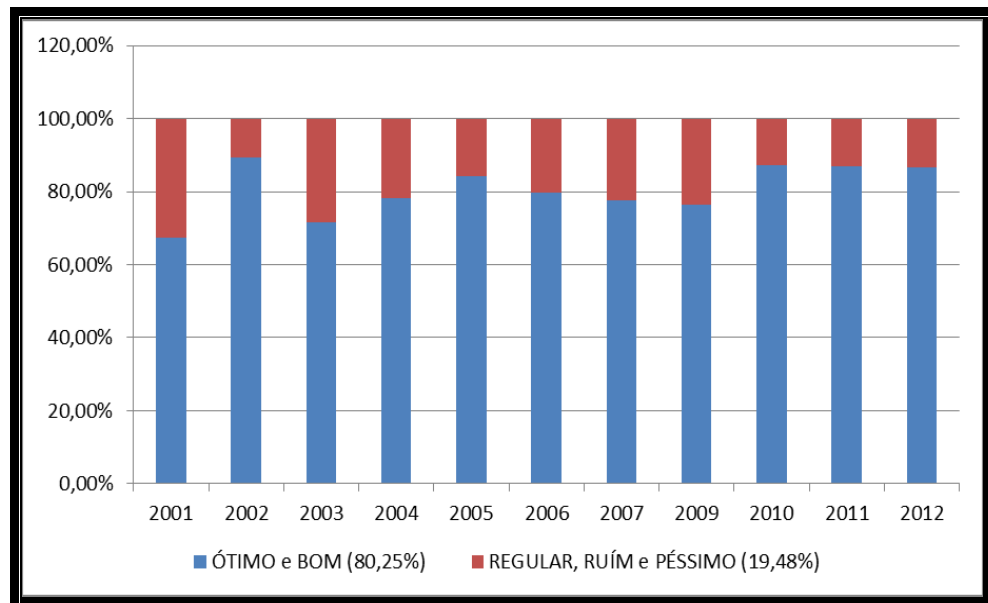


Figura 3.5 - Situação geral sobre gestão concedida, conceito ótimo e ruim
Fonte: Adaptada de CNT 2012

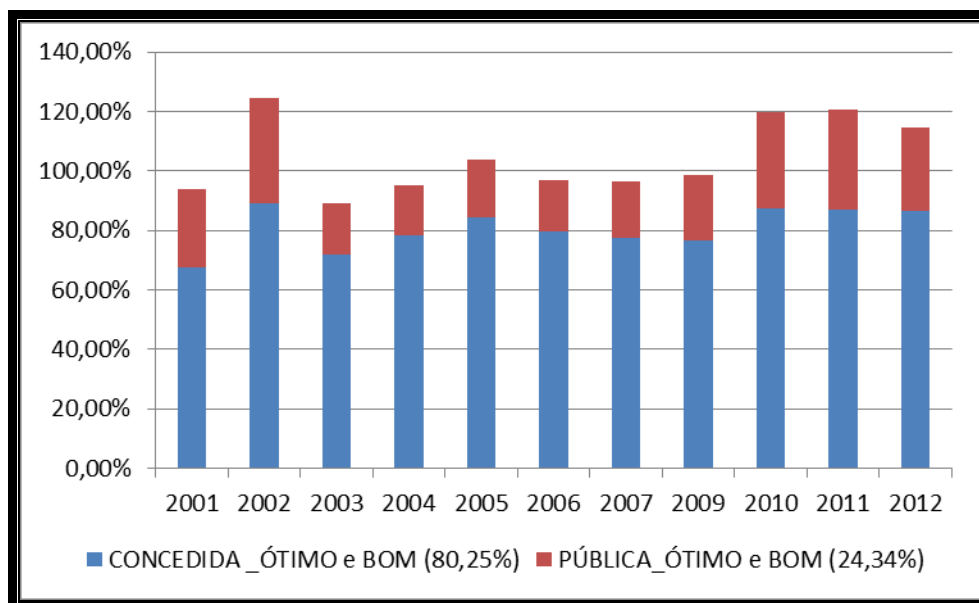


Figura 3.6 - Situação geral sobre as duas gestões, conceito ótimo e bom
Fonte: Adaptada de CNT 2012

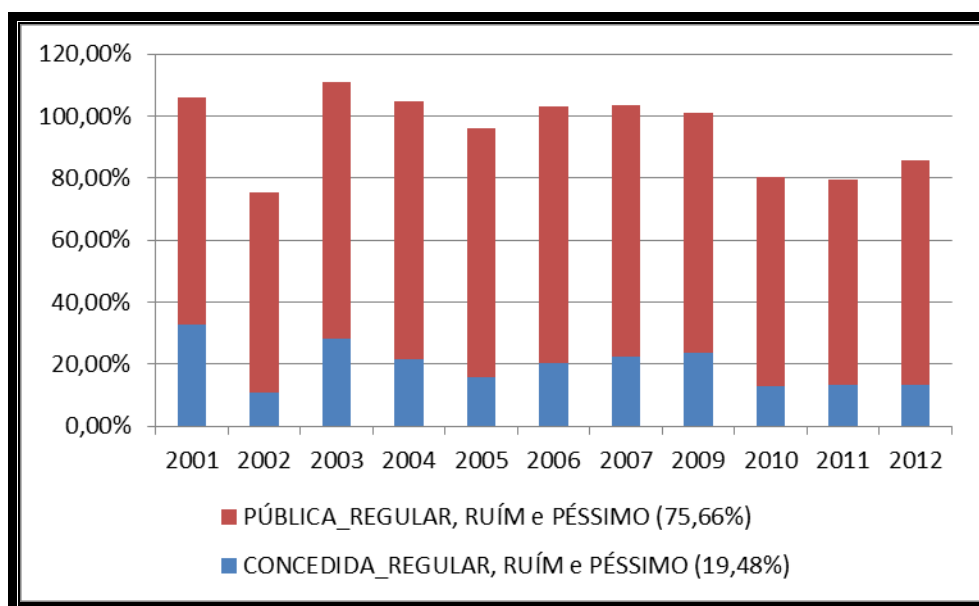


Figura 3.7 - Situação geral sobre as duas gestões, conceito ruim e péssimo
Fonte: Adaptada de CNT 2012

Segundo a CNT- Confederação Nacional do Transporte (2012), os resultados apontam dois aspectos: o primeiro a deficiência de uma expressiva extensão da malha pavimentada do país, e o segundo a forte queda nos investimentos na melhoria e manutenção do principal modal de transportes do Brasil.

Os investimentos em infraestrutura de transportes em relação ao PIB – Produto Interno Bruto sofreu forte queda em trinta e seis anos de 1975 (1,84%) a 2011 (0,36%), conforme mostra Figura 3.8 (CNT, 2012).

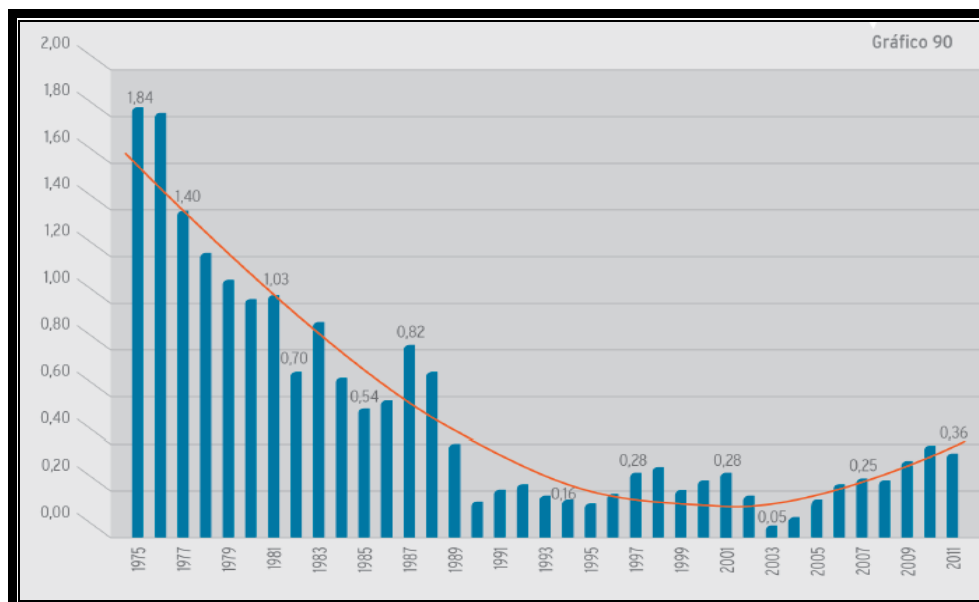


Figura 3.8 - Evolução do investimento federal em relação ao PIB

Fonte: Pesquisa CNT 2012

Segundo a CNT – Confederação Nacional do Transporte (2012), estudos realizados pelo Banco Mundial indicam que os investimentos necessários para manter a infraestrutura existente e atender a demanda são da ordem anual de 1,2% do PIB – Produto Interno Bruto, o que não ocorre no Brasil desde a década de 1980, como mostrou a Figura 3.8.

Se aplicarmos o índice proposto pelo estudo do Banco Mundial na evolução do PIB – Produto Interno Bruto do Brasil de 2002 a 2011, os valores em bilhões que deveriam ser investidos na infraestrutura de transportes seriam de grande vulto e estão representados na Figura 3.9.

Ao se comparar o investimento federal realizado em relação ao PIB – Produto Interno Bruto com o investimento proposto pelo estudo do Banco Mundial pode-se verificar conforme mostra a Figura 3.10, que o país investiu muito pouco.

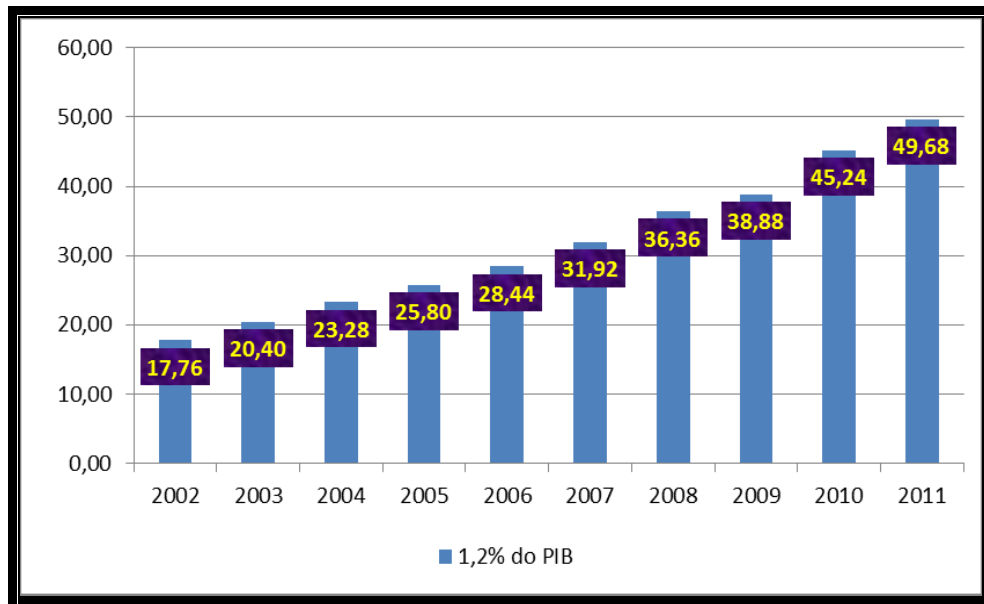


Figura 3.9 - Investimentos em bilhões de 1,2% do PIB

Fonte: Adaptada de CNT 2012

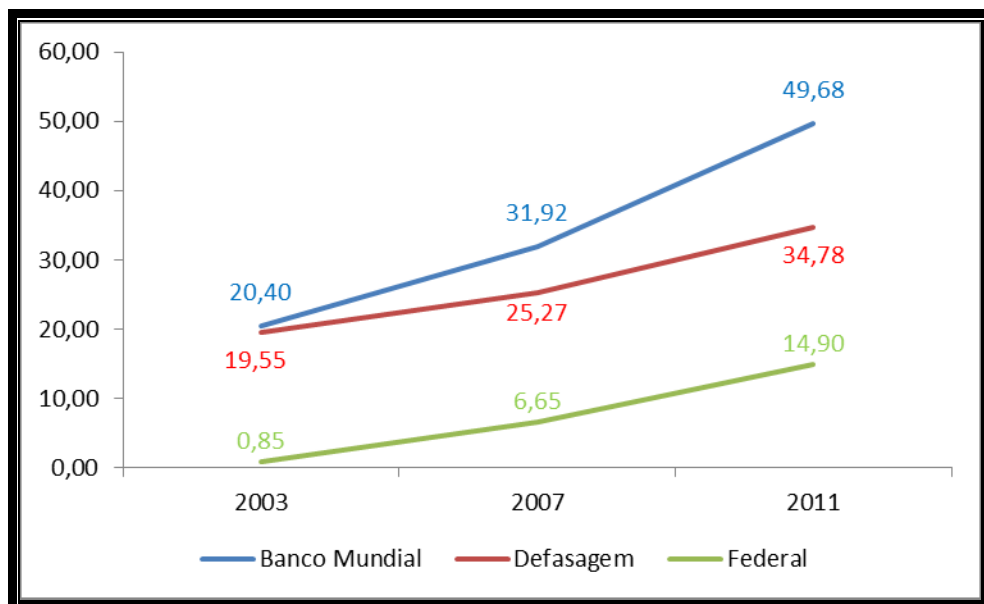


Figura 3.10 - Investimentos de bilhões em relação PIB

Fonte: Adaptada de CNT 2012

Comparação realizada pelo Fórum Econômico Mundial entre 144 países classifica o Brasil entre os 25 com pior avaliação da infraestrutura de transporte, semelhante apenas a países de menor renda e no que se refere à infraestrutura rodoviária, o Brasil ocupou a posição 123 no estudo (CNT, 2012).

Os custos mínimos para construção, manutenção e conservação, segundo DNIT – Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (2012), oscilam devido à geometria,

materiais utilizados e fatores ambientais, mas o custo por quilômetro está representado na Tabela 3.3.

Tabela 3.3 - Custo por quilômetro

Tipo	R\$ / km
Construção	
Implantação, pista simples, faixa 3,60 m e acostamento 2,50 m.	2.705.000,00
Implantação, pista simples, faixa 3,60 m e acostamento 1,00 m.	1.878.000,00
Construção de 3ª faixa e restauração da pista existente.	1.655.000,00
Duplicação com pista nova, duas faixas, restauração da pista existente e canteiro central.	5.056.000,00
MÉDIA	3.000.834,00
Manutenção	
Restauração.	674.000,00
Reconstrução.	1.409.000,00
Reconstrução com melhoramentos.	1.150.000,00
MÉDIA	1.077.667,00
Conservação	
Rodovia de pista simples.	41.300,00
Rodovia de pista dupla.	74.200,00
Rodovia não pavimentada.	59.500,00
MÉDIA	58.334,00

Fonte: Adaptada de custos médios gerenciais do DNIT, nov. 2012

Em destaque na tabela está o custo médio por quilômetro, sendo que para Construção gira em torno de R\$ 3.000.834,00 (Três milhões, oitocentos e trinta e quatro reais), para Manutenção em torno de R\$ 1.077.667,00 (Um milhão, setenta e sete mil, seiscentos e sessenta e sete reais) e para Conservação R\$ 58.334,00 (Cinquenta e oito mil, trezentos e trinta e quatro reais), onde nota-se que é menos oneroso investir na conservação, estendendo ao máximo a vida útil da rodovia.

4 CONSEQUÊNCIAS DA FALTA DE CONSERVAÇÃO

Um modal rodoviário mal conservado contribui para ocorrência de acidentes, diminui a eficiência energética dos veículos, aumenta a emissão de poluentes e gera severos custos socioeconômicos (CNT, 2012).

A ausência dos serviços de conservação deste modal, segundo o DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (2005), tem também como consequências reflexos econômicos negativos gerando a inibição do desenvolvimento de atividades econômicas, a perda do patrimônio investido, o acréscimo de até 58% no consumo de combustível, 40% no custo operacional dos veículos, 50% no índice de acidentes, 100% no tempo de viagem e acréscimo também no custo do frete e das passagens rodoviárias.

A seguir são citados alguns exemplos causados pela falta de uma conservação adequada da malha rodoviária e de todos os elementos que a constituem.

4.1 FALTA DE CONSERVAÇÃO EM TERRAPLENO (CORTES / ATERROS CONTENÇÕES)

Ausência de conservação dos taludes de cortes, de aterros e contenções, como plantio de grama e limpeza das canaletas de crista de corte, canaletas de saia de aterro e canaletas auxiliares, gera desagregação e desestabilização dos maciços naturais que provocam o deslizamento, interrompendo o tráfego e danificando a plataforma, conforme mostra Figura 4.1.



Figura 4.1 - Queda de barreira
Fonte: Autoria própria (2011)

4.2 FALTA DE CONSERVAÇÃO DO PAVIMENTO (PISTA / ACOSTAMENTO / INTERSEÇÕES)

A ação do tráfego e agentes naturais como clima e temperatura, drenagem ineficiente, falta de roçada e capina na borda da pista e falta de fiscalização e controle para o excesso de carga, afetam o pavimento, onde a falta de intervenções de conservação periódica causam desconforto e risco a segurança dos usuários e deterioração do pavimento, conforme mostra Figura 4.2.



Figura 4.2 - Trinca couro de jacaré; escorregamento plástico

Fonte: Autoria própria (2011)

4.3 FALTA DE CONSERVAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTE (DENTRO E FORA DA PLATAFORMA)

A ausência de conservação nos elementos de drenagem como limpeza e desassoreamento, provoca na pista alagamento, buracos, desagregação e erosões, nos dissipadores provocam erosões, nos dispositivos provocam a deterioração e nos taludes provocam escorregamento de encostas, conforme mostra Figura 4.3.



Figura 4.3 - Canaleta deteriorada

Fonte: Autoria própria (2011)

4.4 FALTA DE CONSERVAÇÃO EM OBRAS DE ARTE ESPECIAIS (PONTES / VIADUTOS / PASSARELAS)

A ausência de serviços de limpeza de tabuleiro de ponte, desobstrução de buzínates, tratamento de ferragem exposta, pintura de guarda corpo, provocam interdição das obras de arte e conseqüentemente caos no trânsito e desvios, conforme mostra Figura 4.4.



Figura 4.4 - Guarda corpo danificado

Fonte: Autoria própria (2011)

4.5 FALTA DE CONSERVAÇÃO EM CANTEIROS, INTERSEÇÕES E FAIXA DE DOMÍNIO.

A falta de serviços de roçada manual ou mecânica e capina manual, provocam nos canteiros e faixa de domínio erosões, encobrimento de placas e de elementos de segurança, insegurança e acidentes aos usuários, conforme mostra Figura 4.5.



Figura 4.5 - Vegetação alta encobrindo placa

Fonte: Autoria própria (2011)

4.6 FALTA DE CONSERVAÇÃO EM ELEMENTOS DE SEGURANÇA E SINALIZAÇÃO

A falta de serviços de roçada e capina em torno da sinalização vertical e dos elementos de segurança, provocam o seu encobrimento, a falta de limpeza de placas periodicamente interfere na refletividade dificultando a visibilidade noturna das placas, podendo causar insegurança e acidentes aos usuários Figura 4.6.



Figura 4.6 - Defesa metálica encoberta pela vegetação

Fonte: Autoria própria (2011)

5 A CONSERVAÇÃO RODOVIÁRIA

5.1 CONCEITUAÇÃO

Conservação é toda atividade que se desenvolve na malha rodoviária para preservar o investimento da rodovia, manter e melhorar as condições de sua utilização, procurando estender ao máximo a sua vida útil, até que sejam necessárias intervenções com obras de recuperação ou reconstrução (DER/SP, 1987).

5.2 NATUREZAS E FINALIDADES ESPECÍFICAS

De acordo com o DNIT – Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (2005), as estruturas dos serviços de conservação estão direcionadas aos aspectos físicos da rodovia, os quais são bastante diversificados e em razão da sua natureza e finalidades específicas, estes são divididos em três grupos básicos.

- Conservação Corretiva Rotineira;
- Conservação Preventiva Periódica;

- Conservação de Emergência.

5.2.1 CONSERVAÇÃO CORRETIVA ROTINEIRA

Conservação 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 (DNIT, 2005).

As principais tarefas da conservação corretiva rotineira estão apresentadas no Quadro 5.1

Quadro 5.1 - Principais Tarefas de Conservação Corretiva Rotineira

Serviço	Descrição
Recomposição manual de aterro	Consiste recuperar manualmente partes erodidas dos aterros, visando restabelecer, inclusive, os perfis dos taludes, para evitar acidentes e danos ao corpo estradal.
Roçada manual	Consiste no corte da vegetação de pequeno porte (a partir de 30cm de altura) na faixa de domínio, melhorando a visibilidade e o aspecto da rodovia.
Capina química	Consiste na erradicação da vegetação através da aplicação de produtos químicos, objetivando evitar sua expansão nos acostamentos e facilitar a drenagem.
Limpeza de sarjeta e meio fio	Consiste na remoção do material depositado ao longo das sarjetas e linhas d'água do meio fio, visando facilitar o escoamento das águas superficiais.
Limpeza de valeta de corte	Consiste na remoção do entulho e dos sedimentos existentes. No caso de valetas não revestidas deve se evitar a total remoção da vegetação, ou seja, apenas aquela que impeça o fluxo da água.
Limpeza de bueiro	Consiste na remoção de todo material que impeça o livre funcionamento dos bueiros, restabelecendo o escoamento normal das águas.
Reparo de drenagem superficial de concreto	Consiste na reparo de todo dano que impeça o livre escoamento das águas para as galerias.
Limpeza de drenagem da plataforma	Consiste na limpeza geral da drenagem superficial existente na plataforma da via, removendo o material resultante da limpeza, com o objetivo principal de permitir o escoamento das águas superficiais em qualquer momento e secundariamente propiciar bom aspecto a rodovia.
Limpeza de drenagem fora da plataforma	Consiste na limpeza geral (mato, entulhos, solo) de todo tipo de drenagem superficial existente fora da plataforma da via, com o objetivo de permitir o livre escoamento das águas superficiais.
Recomposição de guarda corpo	Consiste na substituição ou reconstrução de guarda corpos danificados, podendo se utilizar eventualmente pré-moldados. Trata-se de um serviço de alta prioridade que deve ser executado o mais rápido possível.
Recomposição parcial de cerca com mourão de madeira	Consiste em substituir os arames e mourões que se encontram inutilizados. Esta tarefa tem alta prioridade devido ao perigo que representa para o usuário da rodovia, a presença dos animais de grande porte que invadem a faixa de domínio.
Selagem de trinca	Consiste no enchimento de trincas e fissuras no revestimento betuminoso ou pavimento de concreto de cimento com material asfáltico para impedir a penetração de água nas camadas inferiores do pavimento.
Tapa buraco	Consiste em reparar buraco ou depressão secundária no pavimento, de modo a evitar maiores danos ao pavimento e se obter uma superfície de rolamento segura e confortável.
CONTINUA	

Remendo profundo com demolição mecanizada ou manual	Consiste em remover a base defeituosa, substituir o material de suporte deficiente por outro com suporte adequado e repara o pavimento com mistura asfáltica. Se necessário executar drenagem superficial ou profunda.
Limpeza e enchimento de juntas de pavimento de concreto de cimento Portland	Consiste em limpar as juntas dos pavimentos rígidos, calafetando-as com material apropriado que permita a sua livre dilatação, evitando a penetração de água e materiais estranhos.
Renovação de sinalização horizontal	Consiste na pintura de faixas ao longo do eixo do pavimento, em seus bordos ou em faixas de circulação para fornecer / manter orientação visual ao motorista.
Recomposição de placa de sinalização	Consiste no reparo, substituição e implantação da sinalização vertical.
Limpeza de taxa refletiva mono e bidirecional	Consiste na limpeza de taxas refletivas utilizando equipamento aplicador de água à alta pressão.
Reposição de taxa refletiva mono e bidirecional	Consiste nos serviços de substituição ao longo das rodovias de taxas refletivas com pino, que sofreram avarias e que exigirá uma substituição esparsa e descontinua.
Recomposição parcial de cerca com mourão de concreto	Consiste na substituição de arames e recuperação de peças isoladas, com o aproveitamento parcial da extensão existente.
Substituição de balizador	Consiste na substituição dos elementos balizadores danificados.
Recomposição de defesa metálica	Consiste na limpeza, pintura, reparo ou substituição de defensas metálicas.
Remoção de lixo e entulho	Consiste em recolhimento, carga, transporte e descarga, em local predeterminado, de toda espécie de lixo e entulho.
Varredura e limpeza de pista	Consiste em varrer e limpar as pistas e acostamentos, manualmente, para retirada de material terroso depositado e ou acumulado, naquelas superfícies, por efeito do tráfego ou deficiência da drenagem superficial. Estão inclusos, nestes serviços, a carga, o transporte e a descarga do material resultante da limpeza.
Conservação manual de aceiro	Consiste na erradicação de vegetação, por meio de capina manual, nos aceiros junto às carcas da faixa de domínio.
Despraguejamento manual de gramados	Consiste na erradicação de ervas daninhas com o uso de ferramentas manuais.
Conservação de árvores e arbustos	Consiste nos tratos agrícolas as árvores ou arbustos dispostos nos bosques ou locais outros que, a critério da fiscalização, devem ser mantidos visando a preservação de poda, colocação de tutor, capina e adubação, inclusive o plantio e replantio em pequenas quantidades anuais.
Corte de árvores	Consiste no corte e remoção de árvores da faixa de domínio que estejam causando perigo à segurança de tráfego, estruturas, linhas elétricas, telefones, dutos, etc., ou que estejam mortas ou ainda, afetadas por doença, inclui a remoção do material resultante do corte e aplicação de venenos para evitar a rebrota.

Fonte: DNIT, 2005

5.2.2 CONSERVAÇÃO PREVENTIVA PERIÓDICA

Conservação preventiva periódica é o conjunto de operações de conservação, realizadas periodicamente com o objetivo de evitar o surgimento e o agravamento dos defeitos. Trata-se de tarefas requeridas durante o ano, mas cuja frequência de execução depende do trânsito, topografia e clima (DNIT, 2005).

As principais tarefas da conservação preventiva periódica estão apresentadas no Quadro 5.2.

Quadro 5.2 - Principais Tarefas de Conservação Preventiva Periódica

Serviço	Descrição
Recomposição de revestimento primário	Consiste em corrigir o desgaste da ação do tráfego e da erosão na pista de rolamento e acostamentos através da adoção de material selecionado, com o objetivo de recompor a seção transversal e dar maior conforto e segurança ao usuário.
Limpeza de ponte	Consiste na limpeza e varredura do tabuleiro, limpeza de dreno, guarda-corpo e guarda-rodas para prover segurança do tráfego.
Caiação	Consiste na pintura de cal de sarjetas, meio fio, muros, guarda-corpos ou quaisquer outras superfícies, visando melhorar a visibilidade e aumentar a segurança dos usuários.
Capa selante com pedrisco	Consiste na aplicação de material betuminoso, seguida de imediata aplicação do agregado e tem como finalidade corrigir os revestimentos esgarçados, combater o envelhecimento dos revestimentos ocasionados pela oxidação dos ligantes, restabelecer a impermeabilidade da superfície do revestimento e servi como antiderrapante.
Recomposição do revestimento com mistura betuminosa a frio ou 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.
Tratamento superficial duplo com asfalto polímero	Consiste em uma camada de revestimento do pavimento, constituído por duas aplicações sucessivas de ligante asfáltico modificado por polímero do tipo SSB cobertas cada uma por camada de agregado mineral.
Micro revestimento de pré-misturado a frio com asfalto polímero.	Consiste na associação de agregados, materiais de enchimento “filler”, emulsão asfáltica modificada por polímero do tipo SSB, água, aditivos se necessário, com consistência fluida, uniformemente espalhada sobre uma superfície plenamente preparada.
Concreto betuminoso usinado a quente com asfalto polímero	Consiste em mistura executada em usina apropriada, com características específicas, constituída de agregados, material de enchimento “filler” se necessário e cimento asfáltico de petróleo modificado por polímero do tipo SSB, espalhado e comprimido a quente.
Recomposição de placa de concreto	Consiste em reparar áreas danificadas de pavimento de concreto de cimento, para evitar a propagação de defeitos na própria placa e nas placas vizinhas. Inclusive a correção de suporte deficiente.

Fonte: DNIT, 2005

5.2.3 CONSERVAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Conservação de emergência é o conjunto de operações de conservação, 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 a interrupção de tráfego da rodovia (DNIT, 2005).

As principais tarefas da conservação de emergência estão apresentadas no Quadro 5.3.

Quadro 5.3 - Principais Tarefas de Conservação de Emergência

Serviço	Descrição
Recomposição mecanizada de aterro	Consiste em recompor com equipamentos, partes erodidas de aterros, com o objetivo de restaurar o terrapleno original e preservar o corpo estradal.
Remoção manual de barreira em solo	Consiste na remoção manual de mat. deslizado de talude de corte sobre a plataforma da rodovia, com o objetivo de desobstruir a drenagem superficial e garantir a segurança do tráfego.
Remoção mecanizada de barreira em solo	Consiste na remoção mecanizada de mat. deslizado de talude de corte sobre a plataforma da rodovia, com o objetivo de desobstruir a drenagem superficial e garantir a segurança do tráfego.

Fonte: DNIT, 2005

6 ANÁLISE E COMPARAÇÃO DAS METODOLOGIAS ADOTADAS EM EMPRESAS PÚBLICAS E PRIVADAS

Em análise e comparação dos métodos de conservação em rodovias sobre administração pública e em rodovias sobre administração privada, a pesquisa constata que ambas seguem as especificações e orientações do Manual de Conservação Rodoviária publicado em 2005 pelo DNIT – Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes.

Tanto nas rodovias sobre administração pública quanto nas rodovias privatizadas, os serviços de conservação são executados por empreiteiras contratadas, através de licitação pública, o que difere uma da outra é o tipo de fiscalização, de investimentos e de agilidade na intervenção.

Nas rodovias sobre administração pública a fiscalização e controle também são realizados por empresas contratadas através de licitação pública. Estas empresas auxiliarão a gestão pública na programação e controle dos serviços executados, fiscalizando a metodologia de execução, a qualidade dos serviços, a segurança dos usuários e dos trabalhadores.

Elaboram também o levantamento quantitativo dos serviços realizados, para fins de pagamento, e relatórios mensais que contêm em sua formatação a programação dos serviços; a descrição do tipo de serviço executado; as informações sobre mão-de-obra e equipamentos utilizados; o quadro de conformidades e não conformidades quanto à metodologia de execução e registros fotográficos.

A agilidade nas intervenções nem sempre são possíveis por falta de contratos de conservação e pela extensão da malha a ser conservada. Por exemplo, no Estado de São Paulo as empreiteiras são contratadas para fazerem a conservação de várias rodovias.

Em rodovias sobre administração privada, a fiscalização e controle são realizados pela própria administradora da rodovia e as intervenções são imediatas, devido à disponibilidade de recursos oriundos da cobrança de pedágios e pelo fato das empreiteiras serem contratadas para fazerem a conservação apenas de uma rodovia.

Segundo o Manual de Conservação Rodoviária do DNIT – Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (2005), a conservação rodoviária, em razão da sua natureza e finalidade apresenta, entre outras particularidades, uma extensa variabilidade e diversificação de modalidades de serviços a executar, submetidos as mais diversas condições de execução, que demandam atividades simultâneas em frentes de serviços quilometricamente afastadas umas das outras. Desta forma, a conservação como um todo, demanda a participação e utilização de expressivos recursos materiais humanos e financeiros.

A seguir é apresentado um resumo da metodologia de execução dos serviços de conservação, que consta no Manual de Conservação Rodoviária do DNIT – Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (2005) e que são utilizadas nas gestões públicas e privadas.

6.1 INSPEÇÃO DA RODOVIA

Nesta fase serão definidos e localizados todos os problemas encontrados na rodovia que serão posteriormente inseridos na programação de execução, levando em consideração os casos mais urgentes e que colocam em risco a segurança dos usuários e da rodovia. As inspeções podem ser realizadas semanalmente ou a quinzenalmente.

Segundo o Manual de Conservação Rodoviária do DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (2005), para efeito de programação e controle dos serviços de conservação as equipes de inspeção são divididas em: Terrapleno, Pavimento, Drenagem e Obras de Arte Corrente, Obras de Arte Especiais, Canteiros Interseções e Faixa de Domínio, Elementos de Segurança e Sinalização, para proporcionar um levantamento específico das patologias a serem inspecionadas.

As principais patologias a serem levantadas fotograficamente e relatadas na fase de inspeção pelas determinadas equipes são:

6.1.1 Equipes de inspeção de terrapleno

Obstáculos na pista; Erosões em taludes de corte e aterro; Quedas de barreiras; Trincas e abatimentos na pista e acostamento; Desprendimento de blocos nos cortes em rocha; Falta do revestimento vegetal; Danos nas estruturas de contenção; Obstruções nos dispositivos de drenagem das estruturas de contenção.

6.1.2 Equipes de inspeção de pavimento

Nos pavimentos flexíveis: Ondulações; Afundamento; Buracos / Panelas; Trilhas de roda; Trinca longitudinal; Trinca transversal; Trinca couro de jacaré; Trinca em bloco; Remendos danificados; Exsudação; Desníveis.

Nos pavimentos rígidos: Juntas; Trincas; Placas de concreto; Desníveis; Ondulações; Buracos.

6.1.3 Equipes de inspeção de drenagem e obras de arte corrente

Sarjeta; Valeta; Canaleta; Meio fio; Guias; Caixas coletoras; Descidas d' água; Drenos; Bueiros; Galerias.

6.1.4 Equipes de inspeção de obras de arte especiais

Aparelhos de apoio; Pavimento; Juntas; Guarda corpo; Abatimentos; Erosões; Drenagem; Passeios; Ferragem exposta.

6.1.5 Equipes de inspeção de canteiros e faixa de domínio

Vegetação; Lixo / entulho; Ponto de ônibus; Animais; Cercas; Alambrados; Invasões.

6.1.6 Equipes de inspeção de elementos de segurança e sinalização

Barreiras; Defensas; Balizadores; Telas; Alambrados; Sinalização horizontal; Sinalização vertical; Pórticos e semipórticos Suportes.

6.2 PROGRAMAÇÃO DOS SERVIÇOS

Após a inspeção da rodovia as patologias identificadas devem ser avaliadas quanto ao grau de severidade e definir se devem ser executadas imediatamente, programadas ou observadas na próxima inspeção.

A programação dos serviços é feita em planilha que deve conter informações como identificação da rodovia, localização e descrição da patologia e a prioridade de execução.

6.3 FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Após o início das atividades de conservação, executa-se a fiscalização de sua execução para que as mesmas sejam realizadas conforme normas e especificações técnicas estabelecidas pelo DNIT e DER/SP, levando em consideração medidas de segurança que garantam a saúde e a vida do trabalhador e também a segurança dos usuários da rodovia, conforme exemplos a seguir.

6.3.1 Sinalização da Via

A sinalização da rodovia com placas de obras, cones, homem bandeira e operação pare e siga deve ser colocada antes de qualquer serviço de conservação em posições onde possam transmitir suas mensagens sem restringirem a visibilidade, permanecendo em seus lugares durante todo tempo em que estiverem sendo executados serviços na pista, sendo retirada ou coberta toda vez que deixarem de representar a realidade.

6.3.2 Identificação dos Funcionários e Equipamentos da Empresa

Os funcionários devem trabalhar utilizando uniformes adequados com identificação da empresa executora dos serviços e o órgão fiscalizador dos serviços de modo que chamem a atenção dos usuários da rodovia.

Os equipamentos e veículos também devem estar identificados com logotipos ou adesivos da empresa prestadora do serviço e do órgão fiscalizador de modo que também chamem a atenção dos usuários da rodovia.

6.3.3 Uso de Equipamento de Proteção Individual

O uso de equipamentos de proteção individual é obrigatório e específico para cada tipo de serviço, visando à saúde e segurança do funcionário, conforme mostra a Figura 6.1.



Figura 6.1 - EPI para Serviço de Roçada
Fonte: Autoria própria (2011)

7 EXEMPLOS DE SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO

A seguir são apresentados alguns serviços de conservação mostrando as patologias encontradas em alguns trechos de rodovias e os resultados após serem realizados os serviços de conservação.



Figura 7.1 - Serviço de remoção manual de barreira
Fonte: Autoria própria (2011)



Figura 7.2 - Serviço de limpeza de bueiro
Fonte: Autoria própria (2011)



Figura 7.3 - Serviço de pintura com cal
Fonte: Autoria própria (2011)



Figura 7.4 - Serviço de limpeza de canaleta de drenagem
Fonte: Autoria própria (2011)



Figura 7.5 - Serviço emergencial de tapa-buraco
Fonte: Autoria própria (2011)

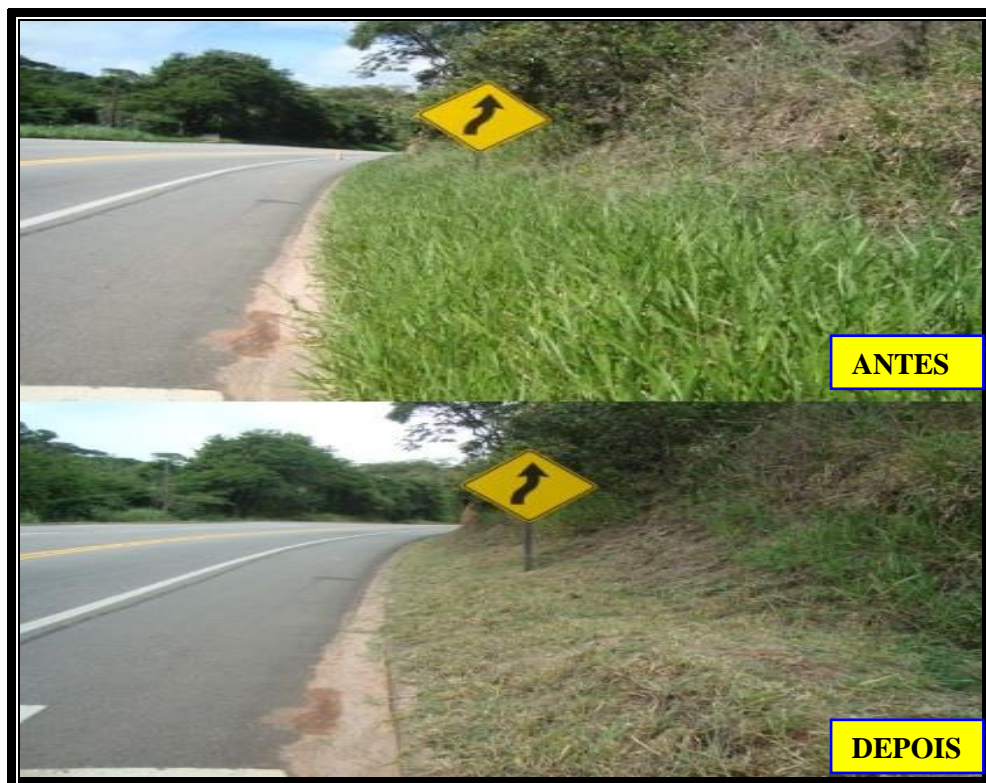


Figura 7.6 - Serviço de roçada manual
Fonte: Autoria própria (2011)

8 BENEFÍCIOS DA CONSERVAÇÃO

Um modal rodoviário bem conservado vai propiciar aos usuários conforto, segurança e ao patrimônio investido o prolongamento da sua vida útil, retardando intervenções de recuperação e restauração (DNIT, 2005).

Segundo Manual Básico de Estradas Vicinais, Volume II, publicado em 1987, pelo DER/SP – Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo, os benefícios econômicos resultantes de uma conservação rodoviária eficaz são extremamente altos.

Estudos realizados pelo Banco Mundial indicam que os investimentos aplicados em conservação rodoviária permitem taxas maiores de retorno comparado aos aplicados em construções novas, reduz os custos de operação de um veículo que percorre cerca de 15.000 km/ano na ordem de 15% e adiam as obras de restauração e recapeamento (DER/SP, 1987).

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho evidenciou a importância da conservação rodoviária devido ao atual quadro em que se encontram as nossas rodovias, a metodologia de execução e que os inúmeros elementos integrantes da rodovia obrigatoriamente devem estar inseridos neste contexto.

Trata-se em desenvolver através de planejamento e metodologias adequadas, um conjunto de operações para reparar, sanar, evitar e corrigir os defeitos provocados pela severidade do tráfego e do meio ambiente, visando à segurança dos usuários, a proteção e integridade da plataforma, o prolongamento da vida útil das rodovias e a redução dos custos operacionais.

A seguir, no quadro 9.1, será apresentado um resumo comparativo entre gestão pública e privada.

Quadro 9.1 - Comparativo entre gestão pública e privada

Gestão pública	Gestão privada
Conceitos “Ótimo e Bom” para estado de conservação de 2001 a 2012 - 24,34% (CNT, 2012).	Conceitos “Ótimo e Bom” para estado de conservação de 2001 a 2012 – 80,25% (CNT, 2012)
Conceitos “Regular, Ruim e Péssimo” para estado de conservação de 2001 a 2012 – 75,66% (CNT, 2012).	Conceitos “Regular, Ruim e Péssimo” para estado de conservação de 2001 a 2012 – 19,48% (CNT, 2012).
Fonte de investimentos, PIB – Produto Interno Bruto.	Fonte de investimentos, Pedágios.
Conservação executada por empreiteiras contratadas através de licitação pública.	Conservação executada por empreiteiras contratadas através de licitação pública.
Fiscalização dos serviços realizada por empreiteiras contratadas através de licitação pública.	Fiscalização dos serviços realizada pela empresa gestora da rodovia.
Metodologia de execução conforme Manual de Conservação Rodoviária do DNIT.	Metodologia de execução conforme Manual de Conservação Rodoviária do DNIT.
Empreiteira contratada para conservar várias rodovias.	Empreiteira contratada para conservar uma rodovia.
Agilidade na intervenção das patologias é morosa	Agilidade na intervenção das patologias é praticamente imediata.

Fonte: Autoria Própria (2013)

10 CONCLUSÃO

A pesquisa conclui que a conservação rodoviária é de extrema importância, pois trás como benefícios para os usuários a segurança, conforto, economia, agilidade na distribuição de cargas e desenvolvimento econômico, para a rodovia proteção e integridade da plataforma, prolongamento da vida útil e redução dos custos operacionais.

A solução para o atual estado em que se encontra o mais importante modal de transportes do país está relacionada a estratégias de investimentos com maior volume de recursos e intervenções de manutenção mais ágeis, como ocorre nas rodovias sobre administração privada.

A análise e o comparativo das metodologias adotadas em empresas públicas e privadas conclui que a administração pública não tem mais condições de manter este valioso patrimônio, devendo estudar uma alternativa de repassar para o setor privado, toda extensão de sua malha rodoviária, com menos ônus para os usuários e para o setor de transporte de cargas.

Apesar deste repasse não ser tão fácil, pois os empresários do setor rodoviário só querem participar da concessão de eixos rodoviários principais e com alto volume médio

diário de tráfego, existe uma solução, através de processo licitatório em que envolvam no pacote da concessão, várias rodovias no entorno de eixos rodoviários principais.

Deixo como participação duas sugestões: para estudos futuros, o desenvolvimento comparativo entre gestão, metodologias e equipamentos utilizados na conservação das rodovias do nosso país com rodovias da América do Norte, Ásia e Europa; para o curso, a inclusão na grade de uma disciplina sobre Gestão de Rodovias, desenvolvendo temas de como operacionalizar e manter uma rodovia, segurança e atendimento ao usuário, fluidez do tráfego e administração dos recursos a serem investidos em uma rodovia.

REFERÊNCIAS

CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES. **Relatório Pesquisa de Rodovias CNT 2012**. Brasília. CNT: SEST: SENAT, 2012. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/Paginas/Agencia_Noticia.aspx?n=8601>. Acesso em: 16. mar. 2013.

CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES. **Relatório Pesquisa de Rodovias CNT 2011**. Brasília. CNT: SEST: SENAT, 2011. Disponível em: <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Paginas/Edicoes-antiores.aspx>>. Acesso em: 13. out. 2013.

DER/SP - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO, Diretoria de Engenharia. **Manual Básico de Estradas Vicinais Vol. II: Conservação**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado S.A. IMESP, 1987.

DER/SP - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Manual de Sinalização Rodoviária Vol. III Obras, Serviços de Conservação e Emergência**. 2. ed. São Paulo. Governo do Estado de São Paulo. 2006. Disponível em: <<http://www.der.sp.gov.br/website/Home/>>. Acesso em: 20. nov. 2012.

DNIT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de Conservação Rodoviária**. 2. ed. Rio de Janeiro. 2005. Publicação IPR – 710. Disponível em: <http://ipr.dnit.gov.br/manuais/manual_de_conservacao_rodoviaria.pdf>. Acesso em: 13. ago. 2012.

DNIT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Custos Médios Gerenciais**. 2012. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/planejamento-e-pesquisa/planejamento/custo-medio-gerencial>>. Acesso em: 25. out. 2013.

FONSECA, Sergio Luiz. 20 Arquivos eletrônicos: **Imagem JPEG** 415 x 597. São Paulo. 2011.

HIJJAR, Maria Fernanda; LOBO, Alexandre. **Cenário da Infraestrutura Rodoviária no Brasil**. ILOS - Instituto de Logística e Supply Chain. 2011. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/web/index.php?option=com_content&task=view&id=1807&Itemid=74>. Acesso em: 04 set. 2012.