

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

ANA ALICE PEREIRA DE FIGUEREDO

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DOS CONTRATOS DE MANUTENÇÃO NAS
RODOVIAS SOB GESTÃO DO DNIT EM PERNAMBUCO**

Recife
2015

ANA ALICE PEREIRA DE FIGUEREDO

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DOS CONTRATOS DE MANUTENÇÃO NAS
RODOVIAS SOB GESTÃO DO DNIT EM PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Engenharia Civil.

Área de concentração: Transportes e Gestão das Infraestruturas Urbanas

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Leonor Alves Maia

Co-orientador: Prof. Dr. Maurício Oliveira de Andrade

Recife
2015

Catálogo na fonte
Bibliotecária Margareth Malta, CRB-4 / 1198

- F475a Figueredo, Ana Alice Pereira de.
Avaliação do desempenho dos contratos de manutenção nas rodovias sob gestão do DNIT em Pernambuco / Ana Alice Pereira de Figueredo. - Recife: O Autor, 2015.
162 folhas, il., gráfs., tabs.
- Orientadora: Profa. Dra. Maria Leonor Alves Maia.
Coorientador: Prof. Dr. Maurício Oliveira de Andrade.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG.
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2015.
Inclui Referências, Anexo e Apêndices.
1. Engenharia Civil. 2. Rodovia. 3. Manutenção. 4. Desempenho. 5. CREMA. I. Maia, Maria Leonor Alves. (Orientadora). II. Andrade, Maurício Oliveira de. (Coorientador). III. Título.

UFPE

624 CDD (22. ed.)

BCTG/2015-241

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

A comissão examinadora da Defesa da Dissertação de Mestrado

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DOS CONTRATOS DE MANUTENÇÃO NAS
RODOVIAS SOB GESTÃO DO DNIT EM PERNAMBUCO**

Defendida por

Ana Alice Pereira de Figueredo

Considera a candidata APROVADA

Recife, 27 de agosto de 2015

Orientadores:

Prof^a. Dr^a. Maria Leonor Alves Maia (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Maurício Oliveira de Andrade (Co-orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Banca Examinadora:

Prof^a. Dr^a. Maria Leonor Alves Maia (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Enilson Medeiros dos Santos (Examinador Externo)
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Leonardo Herszon Meira (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Ao meu pai, José Figueredo de Lima, por ser o exemplo de
integridade e ética que rege a minha vida.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, professora Maria Leonor Alves Maia, por me abrir as portas do mundo acadêmico e me motivar a continuar nessa luta.

Ao meu co-orientador, professor Maurício Oliveira de Andrade, pela paciência e solidariedade em dividir comigo seu tempo escasso e seus conhecimentos.

Aos demais professores do Mestrado em Engenharia de Transportes da Universidade Federal de Pernambuco, Anísio Brasileiro de Freitas Dourado, Oswaldo Cavalcanti da Costa Lima Neto, Enilson Medeiros dos Santos e Leonardo Herszon Meira, por fazerem do departamento um ambiente não só de transmissão de conhecimento, mas de amizade e companheirismo.

Aos meus filhos, Matheus e Júlia, pelos quais acordo diariamente e luto para ser exemplo, assim como meu pai é para mim.

Ao meu esposo e companheiro Carlos, pelo apoio que sempre dispensou às minhas incursões acadêmicas, sem o qual esta vitória seria extremamente mais difícil.

Aos meus cunhados Marcelo Sampaio de Alencar e Bertrand Sampaio de Alencar, que acadêmicos dedicados, são meus ideais de luta pela profissão.

Aos meus colegas de trabalho no Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT, destacadamente Aston Medeiros dos Santos, Eduardo de Oliveira Barros, Cacildo de Medeiros Brito Cavalcante, Euclides Bandeira de Souza Neto, Clayton José Gomes Silva e Renata Regina da Silva, pelo apoio, pela compreensão da importância e pelas contribuições a esta dissertação.

Aos colegas do mestrado, em especial Eduardo Barros Rocha e Ivana Wanderley, pelos incentivos que me encaminharam a vencer este desafio.

Às servidoras da Secretaria de Pós-Graduação de Engenharia Civil, Andrea, Claudiana e Cleide, que sempre me trataram com cuidado, atenção e paciência.

A todos os amigos, que sempre me incentivaram nos momentos de cansaço ou desânimo.

RESUMO

Adequadas condições de conservação da rede de rodovias nacionais é fator primordial para o desenvolvimento em países nos quais as rodovias predominam na matriz de transportes. Enquadrado nesse perfil, o Brasil passou a adotar, a partir do final da década de 1990, um modelo de contrato de manutenção rodoviária baseado em desempenho, o qual consiste no pagamento às empresas contratadas de acordo com os resultados aferidos por padrões de desempenho anteriormente definidos. Tal modalidade foi denominada “contrato de recuperação e manutenção” e ficou conhecida pela sigla CREMA. Esta dissertação objetiva avaliar por meio da utilização de indicadores, os contratos de manutenção rodoviária na modalidade “por desempenho” e o atingimento dos objetivos pretendidos pela sua normatização, tendo como elementos de comparação os contratos tradicionais de conservação e restauração. Para tanto, foram estudados todos os contratos realizados no período de 2004 a 2014 para a manutenção da malha rodoviária sob gestão do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes em Pernambuco. Os resultados deste estudo são favoráveis ao modelo CREMA nos aspectos referentes aos seguintes fatores: adoção pelo órgão rodoviário; redução da carga de trabalho para a administração pública; eficiência do planejamento de prazos e custos; e eficiência da manutenção. Por sua vez, o modelo tradicional superou o modelo por desempenho apenas em relação ao indicador “atratividade do mercado”, por obter maior oferta de desconto nos processos licitatórios. Fica demonstrado, portanto, que os contratos por desempenho – desde a fase de implantação do modelo – apresentam-se, até o momento, como a alternativa mais eficiente e econômica para a gestão da infraestrutura rodoviária no País.

Palavras-chave: Rodovia. Manutenção. Desempenho. CREMA.

ABSTRACT

Adequate maintenance conditions of the national highway network are a paramount factor for development in countries where roads prevail in the transportation matrix. Fitting this profile, Brazil has adopted, since the end 1990s, a highway maintenance contract model based on performance, which consists in paying to contractors according to results obtained through performance standards previously established. This model was denominated “restoration and maintenance contract” and became known by the acronym CREMA. This dissertation is aimed at assessing highway maintenance contracts in the “performance” model through the use indicators, and the achievement of the intended goals by their regulation, having traditional contracts of maintenance and restoration as benchmarks. For that purpose, all the contracts signed between 2004 and 2014 regarding the maintenance of the highway network under the management of the Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte - DNIT in Pernambuco were observed. The results of this study are favorable to the CREMA model in the aspects regarding the following factors: adoption by the highway agency; reduction of workload by the public administration; efficiency in planning of deadlines and costs; and efficiency in maintenance. In turn, the traditional model exceeded the performance model only in regard to the indicator of “market attractiveness”, due to obtaining better discount offers in the bidding processes. It is thus demonstrated that the performance contracts – since the phase of model implementation – have so far proven to be the most efficient and economical alternative for the management of highway infrastructure in the country.

Key words: Highway. Maintenance. Performance. CREMA.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa da Malha Rodoviária Federal em Pernambuco.....	24
Figura 2 - Mapa Rodoviário Federal do Brasil.....	32
Figura 3 - Disposição das camadas dos pavimentos flexíveis.....	41
Figura 4 - Pirâmide da Informação.....	105
Figura 5 - Etapas de medição e os 10 passos para a construção de indicadores	109

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Rodovias Federais em Pernambuco por gestor responsável	25
Quadro 2 - Definição de Termos Rodoviários.....	47
Quadro 3 - Especificidades dos Modelos de Programas de Manutenção Rodoviária.....	63
Quadro 4 - Padrões de Desempenho para serviços de manutenção no CREMA	75

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução da Malha Rodoviária Federal de 1959 a 2014	31
Gráfico 2 - Evolução do Perfil da Rede Rodoviária Federal Pavimentada	36
Gráfico 3 – Matriz de Transportes em Países de Maior Extensão Territorial	38
Gráfico 4 - Evolução da adoção dos Contratos do modelo CREMA x Tradicional.....	124
Gráfico 5 - Evolução do investimento em rodovias por tipo de contrato (2004 – 2014)	130

LISTA DE FÓRMULAS

Fórmula 1 – Índice de Atratividade do Mercado (IAM)	115
Fórmula 2 – Índice de Eficiência Gerencial (IEG).....	116
Fórmula 3 – Índice de Eficácia Orçamentária (IEO).....	117
Fórmula 4 – Índice de Eficácia dos Prazos (IEP).....	118
Fórmula 5 – Índice de Eficiência da Manutenção (IEM)	119

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparativo entre as Malhas Rodoviárias Nacional (que inclui rodovias federais, estaduais e municipais) e Federal em Pernambuco	25
Tabela 2 - Evolução da malha rodoviária federal de 1959 a 2014	31
Tabela 3 - Comparativo entre a malha rodoviária nacional (que inclui redes estaduais e municipais) e federal	32
Tabela 4 - Comparativo da Rede Rodoviária Federal no Brasil, no Nordeste e em Pernambuco (Km).	33
Tabela 5 - Padrão de conforto do pavimento (IRI).....	43
Tabela 6 - Relação de IGG com o IGGE.....	44
Tabela 7 - Níveis do índice de Condição da Superfície – ICS	45
Tabela 8 - Notas aferidas ao pavimento avaliado pela CNT	103
Tabela 9 - Relação entre conceito e nota final da rodovia.....	104
Tabela 10 - Comparativo de descontos nas licitações em PE 2009 – 2014 (IAM)	122
Tabela 11 - Demonstrativo de Eficiência Gerencial 2004 – 2014 (IEG)	123
Tabela 12 – Análise de Eficácia Orçamentária 2009 – 2014 (IEO)	125
Tabela 13 - Análise de Eficácia dos Prazos 2004 – 2014 (IEP).....	126
Tabela 14 – Verificação da eficácia dos prazos por contrato (2004 – 2014)	126
Tabela 15 - Média das avaliações da Pesquisa CNT de Rodovias	127
Tabela 16 - Comparação do Índice de Eficiência da Manutenção – BR-407PE (IEM).....	128
Tabela 17 - Comparação do Índice de Eficiência da Manutenção – BR-423PE (IEM).....	128
Tabela 18 - Comparação do Índice de Eficiência da Manutenção – BR-424PE.....	128
Tabela 19 – Resultados das investigações sobre contratos CREMA e Tradicional (2004 – 2014).....	129
Tabela 20- Evolução do investimento em rodovias por tipo de contrato (2004 – 2014)	130

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
CF/88	Constituição Federal de 1988
CGMRR	Coordenação Geral de Manutenção e Restauração Rodoviária
CGPLAN	Coordenação Geral de Planejamento do DNIT
CGU	Controladoria Geral da União
CNT	Confederação Nacional dos Transportes
CONDEPE/FIDEM	Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco
CONIT	Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte
CREMA	Contrato de Recuperação e Manutenção de Rodovias
DG	Diretoria Geral do DNIT
DIR	Diretoria de Infraestrutura Rodoviária
DNER	Departamento Nacional de Estradas e Rodagem
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DOU	Diário Oficial da União
DPP	Diretoria de Planejamentos e Projetos
EC	Emenda Constitucional
EPL	Empresa de Planejamento e Logística
FDC	Fundação Dom Cabral
FEM	Fórum Econômico Mundial
FNQ	Fundação Nacional da Qualidade
FWD	<i>Falling Weight Deflectometer</i>

GEIPOT	Grupo de Estudos de Integração da Política de Transportes
HDM	<i>Highway Development and Management</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Índice de Condição da Rodovia (ANTT)
ICS	Índice de Condição da Superfície
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IGG	Índice de Gravidade Global
IGGE	Índice de Gravidade Global Expedito
IP	Índice de Qualidade do Pavimento (ANTT)
IPEA	Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas
IPR	Instituto de Pesquisas Rodoviárias
IQ	Índice de Qualidade da Rodovia (ANTT)
IRI	Índice de Irregularidade Longitudinal
IS	Índice de Nível de Serviço (ANTT)
IS	Instrução de Serviço (DNIT)
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
LDO	Lei de Diretrizes Orçamentárias
LOA	Lei Orçamentária Anual
LVC	Levantamento Visual Contínuo
MPOG	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
MT	Ministério dos Transportes
ND	Nível de Desempenho
NBR	Norma Brasileira
OAE	Obra de Arte Especial
OCDE	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento

PATO	Plano Anual de Trabalho e Orçamento
PD	Padrão de Desempenho
PE	Pernambuco
PETSE	Programa Emergencial de Trafegabilidade e Segurança nas Estradas
PIB	Produto Interno Bruto
PIL	Programa de Investimentos e Logística
PIR	Programa Integrado de Revitalização
PNLT	Plano Nacional de Logística e Transportes
PPA	Plano Plurianual
PLOA	Projeto de Lei Orçamentária Anual
PNUD	Programa das Nações Unidas de Desenvolvimento
PNV	Plano Nacional de Viação
PPP	Parceria Público-Privada
PRO	Procedimento
PRO 11/79	Método de dimensionamento de reforço DNER-PRO 11/79
PROCREMA	Programa de Recuperação e Manutenção de Rodovias
RDC	Regime Diferenciado de Contratações Públicas
SENAT	Serviço Nacional de aprendizagem do Transporte
SEST	Serviço Social do Transporte
SIAC	Sistema Integrado de Administração de Contratos
SGP	Sistema de Gestão de Pavimentos
SNV	Sistema Nacional Viário
SR-PE	Superintendência Regional do DNIT em Pernambuco
TCU	Tribunal de Contas da União
TER	Terminologia
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais

UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UL	Unidade Local do DNIT
USP	Universidade de São Paulo
VB	Viga Benkelman
VMD	Volume médio diário

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	20
1.2 MAGNITUDE DO PATRIMÔNIO RODOVIÁRIO NACIONAL.....	20
1.2 A IMPORTÂNCIA DA INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA PARA O.....	21
DESENVOLVIMENTO.....	21
1.3 A IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO RODOVIÁRIA	22
1.4 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA.....	23
1.5 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	23
1.6 OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO	26
1.6.1 Objetivo Geral	26
1.6.2 Objetivos Específicos.....	26
1.7 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO ESTUDO.....	26
1.8 RESUMO DA METODOLOGIA	28
1.9 ESTRUTURAÇÃO DA DISSERTAÇÃO.....	28
2. PAVIMENTAÇÃO E MANUTENÇÃO RODOVIÁRIA.....	30
2.1 BREVE HISTÓRICO.....	30
2.2 A IMPORTÂNCIA DA INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA PARA O	34
DESENVOLVIMENTO.....	34
2.2.1 Participação Relativa da Malha Rodoviária e Investimentos Atuais	37
2.3 PAVIMENTOS	39
2.3.1 Avaliação de Pavimentos.....	41
2.3.2 Avaliação Funcional do Pavimento.....	42
2.4 MANUTENÇÃO RODOVIÁRIA	46
2.4.1 Restauração.....	49
2.4.2 Melhoramento.....	50

3.	GESTÃO RODOVIÁRIA.....	51
3.1	SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE RODOVIÁRIA	51
3.2	PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO RODOVIÁRIA	52
3.3	OS ÓRGÃOS RODOVIÁRIOS NO BRASIL	54
3.3.1	Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT	55
3.3.2	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT.....	56
3.3.3	Programa Plurianual de Investimentos - PPA.....	58
3.4	MODELOS DE CONTRATOS DE MANUTENÇÃO RODOVIÁRIA	60
3.5	MODELOS TRADICIONAIS	64
3.5.1	Projeto	64
3.5.2	Fiscalização	65
3.5.3	Pagamento	65
3.6	MODELOS POR DESEMPENHO	65
3.6.1	Contrato de Recuperação e Manutenção – CREMA	67
3.7	MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO CREMA POR LANCELOT (2010)	80 80
3.8	MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO CREMA POR DOMINGOS E RIBEIRO (2014).....	84
4.	QUALIDADE: CONCEITO E OPERACIONALIZAÇÃO.....	87
4.1	ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL PARA PADRONIZAÇÃO – ISO.....	87
4.2	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT	88
4.3	MONITORAMENTO	89
4.3.1	Indicadores.....	91
4.3.2	Indicadores de Desempenho	93
4.3.3	Parâmetros	96
4.4	QUALIDADE NAS CONCESSÕES	97
4.5	QUALIDADE EM SISTEMAS RODOVIÁRIOS INTERNACIONAIS (OECD)	99

4.5.1	Proposta da OECD para os seus países-membros.....	99
4.6	QUALIDADE EM SISTEMAS RODOVIÁRIOS NACIONAIS (CNT)	101
4.7	FORMULAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO.....	104
5.	METODOLOGIA.....	111
5.1	MÉTODO ADOTADO NA DISSERTAÇÃO	111
5.2	LEVANTAMENTO E TRATAMENTO DE DADOS	112
5.3	INDICADORES DE DESEMPENHO DA MANUTENÇÃO RODOVIÁRIA	114
5.3.1	Indicador de Atratividade do Mercado	115
5.3.2	Indicador de Eficiência Gerencial para o DNIT	116
5.3.3	Indicador da Eficácia do Planejamento e Gestão Orçamentária.....	117
5.3.4	Indicador de Eficácia no Planejamento e na Gestão de Prazos	118
5.3.5	Indicador de Eficiência da Manutenção.....	118
6.	RESULTADOS	121
6.1	RESULTADO DE ATRATIVIDADE DO MERCADO	122
6.2	DESEMPENHO DA EFICIÊNCIA GERENCIAL PARA O DNIT.....	123
6.3	DESEMPENHO EM RELAÇÃO AO CUMPRIMENTO DO ORÇAMENTO	124
6.4	DESEMPENHO EM RELAÇÃO AO CUMPRIMENTO DE PRAZO.....	125
6.5	COMPARATIVO DE EFICIÊNCIA DA MANUTENÇÃO	127
6.6	RESUMO DOS RESULTADOS	129
7.	CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	132
	REFERÊNCIAS.....	138
	NORMATIZAÇÃO DO PROCREMA.....	145
	ANEXO A.....	147
	APÊNDICE I.....	151
	APÊNDICE II.....	155
	APÊNDICE III.....	157
	APÊNDICE IV.....	159

1. INTRODUÇÃO

A importância do sistema rodoviário para o Brasil pode ser traduzida na famosa frase do presidente Washington Luís: “Governar é abrir estradas”. No governo dele (1926-1930), foi criado o fundo especial para a construção e conservação de estradas de rodagem federais, constituindo a primeira base institucional para a implantação de uma política predominantemente rodoviária no Brasil.

Tal política rodoviarista foi adotada nas décadas de 1960 e 1970 por países em desenvolvimento, inclusive o Brasil, com significativos aportes de recursos estatais investidos na construção de obras rodoviárias com a finalidade de gerar bases para o avanço econômico e social do país. Esse aporte resultou em significativo crescimento da malha rodoviária.

A partir da década de 1970, verificou-se que a diminuição do nível de investimentos em infraestrutura de transportes ocasionou problemas no sistema em todo o Brasil. Devido a tal ocorrência, foram verificadas ineficiências, custos adicionais, perda de competitividade, aumento nos tempos das viagens, acidentes, dentre outros problemas (BRASIL, 2011e). Desde então a manutenção rodoviária foi percebida como fundamental para a preservação do patrimônio rodoviário e conseqüentemente para o desenvolvimento econômico e social nacional.

Nesse cenário, a necessidade de garantir modelos de gestão eficientes para a condução das ações no setor indica a importância de averiguar comparativamente os modelos contratuais de manutenção rodoviária adotados pelo Governo Federal – contratos tradicionais e contratos remunerados por desempenho, objeto desta dissertação.

1.2 MAGNITUDE DO PATRIMÔNIO RODOVIÁRIO NACIONAL

De acordo com dados da Fundação Dom Cabral e do Fórum Econômico Mundial (FDC; FEM, 2009 apud BRASIL, 2010), o Brasil é o quinto maior país do mundo em população, com 193 milhões de habitantes, e em território (8,5 milhões de quilômetros quadrados), possuindo ainda a terceira malha rodoviária mais extensa do mundo.

Segundo informações do Sistema Nacional de Viação (SNV), a malha nacional é composta por 1.720.607 quilômetros de rodovias, dos quais 213.229,9 quilômetros são pavimentados (12%), e destes, 66.712,2 quilômetros (30%) são federais (BRASIL, 2014b). A malha rodoviária pavimentada federal correspondia, ao final de 2014, a um patrimônio aproximado de R\$ 218,3 bilhões (DNIT, 2015 – Anexo A). Cabe aqui ressaltar que este montante é referente apenas à infraestrutura e pavimento da rodovia, desconsiderando

elementos de alto valor como as Obras de Arte Especiais (OAE), por exemplo (BRASIL, 2015a).

Apesar da ampla distribuição no território nacional, a qualidade das rodovias não é a ideal e onera os custos operacionais do transporte entre 19,3% e 40,6% do que seriam esses custos em condições ideais de operação das vias (SUPRANI, 2012). Estradas ruins também aumentam a emissão de poluentes e geram acidentes, com um custo fiscal adicional relativo à saúde e previdência social.

Muitas destas estradas, suportando um tráfego cada vez mais denso e pesado, entraram em processo acelerado de deterioração, exigindo que a política rodoviária transferisse esforços da construção para a manutenção e reabilitação, conforme surgem as necessidades de intervenção na via.

Os pavimentos rodoviários representam um valioso patrimônio e medidas oportunas de conservação e restauração são essenciais para preservá-lo. Qualquer interrupção ou redução na intensidade ou na frequência dos serviços necessários à manutenção desse patrimônio implica em aumentos substanciais nos custos de operação dos veículos e na necessidade de investimentos posteriores cada vez mais vultosos para a recuperação da via (BRASIL, 2011a).

Dentre tantas razões, a busca por uma boa gestão dos recursos públicos levou à necessidade de comprometer a máquina administrativa na implantação da gestão responsável no serviço público, causando reflexos na Constituição Federal atual, quando, em 1998, a Emenda Constitucional 19 acrescentou aos princípios da administração pública de legalidade, impessoalidade, moralidade e publicidade, no artigo 37, o princípio da eficiência.

1.2 A IMPORTÂNCIA DA INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA PARA O DESENVOLVIMENTO

A análise das relações entre transporte e desenvolvimento é considerada uma questão central para a formulação de políticas de transporte e para a busca de eficiência na alocação de investimentos. As rodovias desempenham papel fundamental na integração nacional e têm influenciado o crescimento econômico e o desenvolvimento social do Brasil ao longo da história. A carência e a má conservação das rodovias, no entanto, constitui obstáculo à qualquer expansão econômica e desenvolvimento social. Andrade (2012) concorda e ressalta a importância deste tema, tanto em seu sentido puramente econômico como de aperfeiçoamento social. Revela que uma estratégia a ser adotada pelo Brasil e por outros países em

desenvolvimento, é melhorar seus índices econômicos e sociais por meio de investimentos na infraestrutura, com o objetivo de produzir efeitos catalizadores de crescimento.

Estudos realizados em países em desenvolvimento confirmaram a importância do provimento de infraestrutura adequada não somente para o desenvolvimento econômico, mas também para o desenvolvimento social e para a redução de desigualdades regionais, o que indica que os retornos destes investimentos em infraestrutura são talvez mais altos nesta categoria de países (SUPRANI, 2012).

É importante lembrar que a pavimentação rodoviária, como qualquer outra obra da construção civil, não é definitiva. Para alongar a sua vida de serviço e manter seus indicadores de qualidade, proporcionando aos usuários uma superfície de rolamento confortável, segura e econômica, são necessários cuidados contínuos.

1.3 A IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO RODOVIÁRIA

A centralidade das rodovias na logística nacional alicerça a necessidade do trabalho de manutenção, posto que somente através desta atividade é possível a preservação desse patrimônio público de tamanha importância financeira, econômica e social. O controle da qualidade dessas atividades revela a necessidade simultânea de adequação e gestão dos recursos disponíveis.

O Ministério dos Transportes reconhece que o sistema rodoviário, após décadas de intensos investimentos em construção de malhas rodoviárias em todo o mundo, indica hoje grande demanda por intervenções de manutenção decorrentes do descaso com a conservação dos pavimentos ocorrido no decorrer dos anos (BRASIL, 2014a).

A má qualidade das rodovias oferece riscos a todos os usuários e implica também em custos elevados, sobretudo com a operação dos veículos e com a restauração dos pavimentos, o que decorre de um processo de deterioração que requer soluções técnicas mais robustas e onerosas para a reversão da situação. O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) cita como consequências de um mau desempenho do sistema rodoviário o efeito inibidor ao desenvolvimento de atividades econômicas, a depreciação do patrimônio, o acréscimo no consumo de combustíveis em até 58%, o acréscimo no custo operacional dos veículos em até 40%, a elevação do índice de acidentes em até 50%, o acréscimo no tempo de viagem em até 100% e consequentemente a estes efeitos, o aumento do custo dos fretes e passagens rodoviárias (BRASIL, 2005).

1.4 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

Apesar da importância das rodovias, não é tradição no Brasil manter e conservar estradas de forma eficiente, conforme comentam Schliessler e Bull (1992), quando dizem que estradas são construídas muitas vezes com a utilização de materiais pouco duráveis, sendo reparadas inúmeras vezes de maneira inadequada. As condições dos pavimentos das vias, por sua vez, influenciam o preço dos fretes, aumentando o tempo de transporte, o gasto de combustível e o desgaste dos veículos. O próprio DNIT reconhece que uma conservação inadequada contribui para a degradação da rodovia, comprometendo a segurança e o conforto aos usuários, além de aumentar potencialmente os investimentos necessários – onerando os cofres públicos, e comprometer o desenvolvimento do país – aumentando os custos operacionais e conseqüentemente o custo final dos produtos (BRASIL, 2005).

Em concordância com essas premissas, o Ministério dos Transportes e o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER), negociaram com agências multilaterais de financiamento para formular o Programa de Restauração e Descentralização de Rodovias Federais. Dessa forma, foi concebido o Programa de Contratação de Restauração e Manutenção (PROCREMA), desenvolvido a partir do exercício de 1999, então definido pelo Governo Federal como marco para a mudança do modelo de gestão para manutenção da malha rodoviária federal. As obras do projeto piloto tiveram início entre dezembro de 2001 e novembro de 2003 (BRASIL, 2014d), através de contratos com financiamento do Banco Mundial (BIRD) e do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).

A eficiência no gerenciamento dessa rede rodoviária, devida aos altos volumes de recursos públicos necessários para a sua manutenção, aponta para a relevância da avaliação dos sistemas de manutenção de rodovias empregados no Brasil. Assim, este trabalho objetiva avaliar o desempenho do modelo de gestão da manutenção rodoviária PROCREMA, em estudo comparativo com o modelo tradicionalmente utilizado, fundamentando-se no estudo dos contratos realizados para manutenção e restauração da malha sob responsabilidade do DNIT no estado de Pernambuco, no período compreendido entre 2004 e 2014, com vistas a esclarecer em que aspectos o modelo de gestão denominado Contrato de Recuperação e Manutenção (CREMA) obteve melhor desempenho.

1.5 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

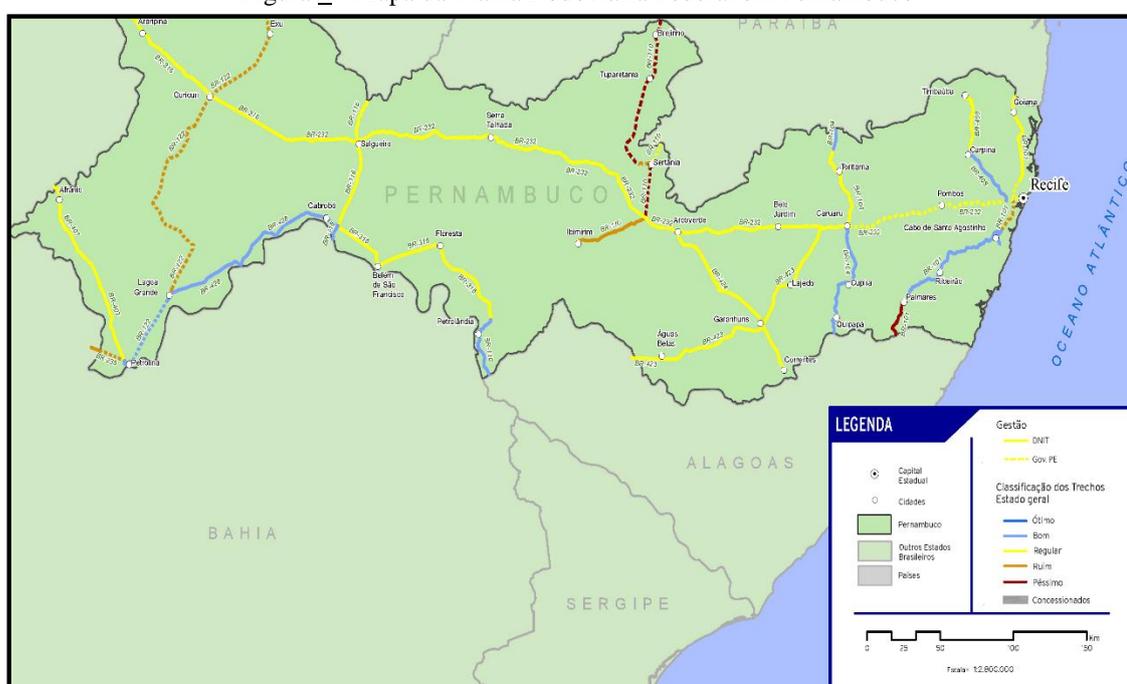
A extensão da malha rodoviária federal e o volume de informações geradas pelo sistema de transportes brasileiro, dificulta a análise de dados acerca das realizações do DNIT

relativas à conservação no âmbito nacional. Por esta razão, optou-se por delimitar as análises a uma extensão geográfica que permita estudos mais detalhados.

A malha viária de Pernambuco foi definida como objeto dos estudos pela facilidade de acesso aos dados e maior proximidade e conhecimento dos problemas. O escopo de averiguações foi condicionado a partir da disponibilidade de dados relacionados aos contratos realizados pelo DNIT para atividades de manutenção e restauração viária nos últimos 11 anos.

Pernambuco está localizado na região Nordeste do Brasil e ocupa uma área aproximada de 98.149 quilômetros quadrados, onde vivem 9.277.727 habitantes – 80% dos quais em áreas urbanas, e trafegam 2.396.738 veículos (IBGE, 2014).

Figura 1 - Mapa da Malha Rodoviária Federal em Pernambuco



Fonte: Adaptado de CNT (2014)

A malha rodoviária federal em Pernambuco (Figura 1) é composta por dezesseis rodovias que somam 2.903,3 quilômetros, sendo 2.503,8 deles pavimentados. As mais importantes são a BR-101, com 232,3 quilômetros, sendo 213,9 quilômetros no traçado atual (90% duplicada e 10% em fase final de obras de duplicação), que acompanha a costa do Estado no sentido de norte-sul, passando pelo perímetro urbano do Recife; e a BR-232, com 561,7 quilômetros pavimentados (duplicados os 148,1 quilômetros iniciais), que liga a capital ao interior do Estado, no sentido de leste a oeste. Essa rodovia inicia no Recife e segue em direção ao interior do Estado, atravessando cidades importantes como Vitória de Santo Antão, Gravatá,

Caruaru, Belo Jardim, Pesqueira, Arcoverde, Serra Talhada e Salgueiro. É o eixo distribuidor para outras rodovias federais e estaduais, proporcionando acesso a grande número de cidades do interior de Pernambuco.

Algumas destas rodovias, na totalidade ou em parte, encontram-se sob gestão do Governo do Estado de Pernambuco, e portanto não farão parte deste estudo. São elas: BR-110 (parte – 32,0 km), BR-122 (total – 255,6 km), BR-232 (parte – 129,9 km), BR-235 (total – 22 km), BR-361 (total – 67 km) e, em Fernando de Noronha, a BR-363 (total – 6,8 km). Atualmente, o DNIT se responsabiliza pela manutenção de 1.903,2 km de rodovias pavimentadas no Estado.

A Tabela 1, a seguir, demonstra a relação percentual da malha pavimentada pernambucana total (15,48% do total) e federal em Pernambuco (86,24% do total), o que demonstra a importância da boa gestão federal para o Estado e aponta para a necessidade de avaliar o desempenho dos modelos de contratos de manutenção adotados.

Tabela 1 - Comparativo entre as Malhas Rodoviárias Nacional (que inclui rodovias federais, estaduais e municipais) e Federal em Pernambuco

SUPERFÍCIE	REDE RODOVIÁRIA DE PE (km)		REDE RODOVIÁRIA FEDERAL EM PE (km)	
	EXTENSÃO	PERCENTAGEM	EXTENSÃO	PERCENTAGEM
PAVIMENTADA	6.827,50	15,48%	2.503,80	86,24%
NÃO PAVIMENTADA	36.931,80	83,71%	102,40	3,53%
PLANEJADA	360,00	0,82%	297,10	10,23%
TOTAL	44.119,30	100,00%	2.903,30	100,00%

Fonte: adaptado do PNV 2010 e Relatório do SGP 2011 do DNIT (BRASIL, 2012a).

Do total da malha rodoviária federal em Pernambuco, 634 quilômetros encontram-se estadualizados ou conveniados ao Governo do Estado, pela Medida Provisória MP-082/2003 e pelos Convênios CV-12/22 e 1115/12, conforme detalha o Quadro 1.

Quadro 1 - Rodovias Federais em Pernambuco por gestor responsável

RODOVIA	EXTENSÃO			OBSERVAÇÃO
	FEDERAL (km)		DELEGADA (km)	
	PAV	NÃO PAV/IMP	PAV/NÃO PAV/IMP	
BR-101	183,20	0,00	30,70	Convênio com o Governo de PE - 1115/12 Contorno do Recife
BR-104	146,70	0,00	0,00	
BR-110	143,10	22,50	96,20	Estadualizada - MP-082/2003. A BR-110 tem 71,6 km não pavimentados.
BR-116	91,60	0,00	0,00	
BR-122	0,00	53,60	242,90	Estadualizada- MP-082/2003.
BR-232	426,60	3,60	129,90	Convênio com o Governo de PE - CV 12/22.
BR-235	0,00	5,50	22,00	Estadualizada - MP-082/2003.
BR-316	306,70	86,60	41,40	
BR-361	0,00	67,00	0,00	Rodovia Planejada.
BR-363	0,00	6,80	6,80	
BR-407	130,10	0,00	0,00	
BR-408	85,50	20,30	0,00	
BR-423	178,00	0,00	0,00	A BR-423 tem 196,2 km, sendo do km 0 ao km 18,2 coincidente com a BR-232.
BR-424	133,90	7,00	0,00	
BR-426	0,00	41,70	0,00	Rodovia Planejada.
BR-428	129,20	0,00	64,20	
TOTAL	1.954,60	314,60	634,10	2.903,30

Fonte: Adaptado do Plano Nacional Viário – PNV 2010 – DNIT (BRASIL, 2011a)

Diante do cenário atual de crescimento e dada a importância, já defendida, do sistema de transportes rodoviários para o desenvolvimento econômico e social, acreditamos que os resultados deste trabalho podem contribuir para a melhoria da gestão dos serviços de conservação rodoviária e do estado geral das rodovias federais sob a jurisdição do DNIT.

1.6 OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO

1.6.1 Objetivo Geral

O objetivo desta dissertação é avaliar o desempenho dos modelos de contratos de manutenção adotados pelo DNIT atualmente em Pernambuco, através de estudo comparativo dos resultados gerados por contratos tradicionais e por contratos modelo CREMA em termos da eficácia do planejamento de prazos e de recursos necessários, bem como da eficiência gerencial e econômica dos contratos.

1.6.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos incluem (i) avaliações de eficiência, eficácia e efetividade de determinados aspectos dos programas de manutenção e restauração na malha rodoviária sob gestão federal no Estado de Pernambuco com base no resultado das pesquisas anuais sobre rodovias brasileiras da Confederação Nacional dos Transportes (CNT); e (ii) o mapeamento das principais ações do DNIT concernentes à conservação de rodovias federais em Pernambuco e a identificação dos principais problemas na gestão dos contratos para os respectivos serviços e obras, utilizando indicadores de eficiência de gestão rodoviária definidos para avaliação dos resultados obtidos e os valores investidos nas ações de conservação rodoviária a partir de dados disponibilizados em sistemas gerenciais do DNIT.

1.7 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO ESTUDO

A relevância da pesquisa sobre o desempenho os modelos de contratos de manutenção de pavimento rodoviário empregados no Brasil se fundamenta no papel que as rodovias desempenham na integração regional e na influência do sistema tanto para o crescimento econômico e social, quanto para as comunicações e segurança nacionais.

Quando consideradas suas dimensões continentais e a predominância do sistema rodoviário no transporte de cargas e de pessoas, torna-se especialmente necessário o zelo pela preservação do patrimônio rodoviário, bem como a necessária eficiência na gestão dos recursos públicos disponibilizados.

A malha rodoviária nacional é imensa e foi construída ao longo de décadas e à custa de vultosos esforços e significativos aportes financeiros. A construção dessa estrutura movimentou a economia, produziu empregos e técnicos altamente qualificados e elevou o Brasil ao nível de países desenvolvidos no que diz respeito à tecnologia construtiva.

Esta rede de obras de engenharia ainda promove a integração entre regiões e sua preservação é fundamental para a continuidade do desenvolvimento econômico e social, além de contribuir significativamente com o PIB nacional. Infelizmente, em período de crise econômica, sua manutenção foi negligenciada, causando enormes prejuízos ao país e especificamente ao patrimônio construído.

Nos últimos 14 anos, aproximadamente, um movimento de conscientização para preservação deste patrimônio vem crescendo junto aos governos brasileiros. Dentre vários programas – como o Programa de Investimentos em Logística (PIL), com concessões em aeroportos, rodovias, ferrovias, portos e energia; as Parcerias Público-Privadas (PPP); o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC); o Plano Nacional de Logística de Transportes (PNLT); entre outros –, o PROCREMA é o único focado apenas nesse objetivo. O sucesso desse programa, portanto, pode ser a chave para uma política de continuidade no cuidado com a rede de estradas nacionais.

Segundo Domingos e Ribeiro (2014), apesar de o desenvolvimento do modelo de contrato por desempenho no Brasil, aparentemente, ter se dado de forma positiva, existe uma série de pontos que merecem maior investigação e desenvolvimento.

Essa avaliação deve se munir de instrumentos que permitam a garantia de boas condições da infraestrutura rodoviária existente, como fator determinante na busca por um melhor desempenho do setor de transportes no Brasil. Quanto maior o sucesso do programa, melhores estradas, a custos menores para o Governo e para os usuários, serão disponibilizadas.

Além disso, a economia seria beneficiada pelos ganhos de produtividade resultantes da redução dos custos da própria manutenção, da redução do tempo de transporte de insumos, produtos e mão de obra, da redução dos custos logísticos e da complementação mais eficiente dos modos alternativos.

A avaliação dos resultados limitados ao estado de Pernambuco pode ser extrapolada, ou servir de base para estudos em outros estados que, articulados, certamente contribuirão para o aperfeiçoamento e estabilidade do PROCREMA, ou ainda para o surgimento de outras soluções de gestão para a complexa e importante atividade de preservar a qualidade das rodovias.

1.8 RESUMO DA METODOLOGIA

Foram adotadas, neste trabalho, as abordagens quantitativa e qualitativa, fundamentadas na metodologia do estudo de caso, uma vez que foi investigada a malha rodoviária de determinado estado da Federação. Para justificar a escolha desse instrumento de pesquisa, remete-se ao objetivo desta dissertação, qual seja avaliar o desempenho dos modelos de contratos de manutenção adotados pelo DNIT (contratos tradicionais e contratos modelo CREMA) nas rodovias sob a responsabilidade do órgão em Pernambuco.

A operacionalização desta pesquisa ocorreu em duas etapas: na primeira etapa, foi realizado o estudo da produção acadêmica disponível – livros, teses, dissertações e artigos técnicos, bem como documentos e pesquisas de instituições públicas e privadas, como IBGE, IPEA, CGU, TCU, DNIT, MT, CNT, entre outras, que deram suporte para a discussão da temática relacionada ao processo de planejamento e desenvolvimento da gestão da infraestrutura rodoviária brasileira.

Na segunda etapa, o trabalho concentrou-se na coleta de informações nos bancos de dados das instituições públicas e privadas, entre elas DNIT e CNT. As informações extraídas das referidas instituições possibilitaram contextualizar o processo de implementação do modelo de gestão de contratos de manutenção rodoviária em Pernambuco e fundamentar a formulação de indicadores de avaliação de desempenho.

Na sequência, foram elaboradas planilhas utilizando dados coletados no Sistema Integrado de Administração de Contratos (SIAC) do DNIT, que contemplam todos os contratos de manutenção com pagamentos realizados entre 2004 e 2014. A tabulação dessas informações objetiva quantificar os esforços realizados a serem confrontados com os resultados produzidos.

A partir dos resultados, identificou-se oportunidades de melhoria da gestão pela utilização de indicadores desenvolvidos a partir de dados disponibilizados em sistemas gerenciais do órgão, fundamentando a sugestão de soluções para as falhas com base em investigação tanto dos problemas, quanto das experiências bem sucedidas.

1.9 ESTRUTURAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Este trabalho está organizado em sete capítulos. No presente, foi feita a introdução ao tema e defesa da importância do estudo, seguida da contextualização do problema, da caracterização da área de estudo, da apresentação dos objetivos geral e específico, da justificativa e relevância do estudo, do resumo da metodologia e desta estruturação do texto.

No próximo capítulo (2), apresenta-se o embasamento teórico acerca dos conceitos de rede rodoviária, pavimento e manutenção rodoviária, como também um breve histórico sobre

os pavimentos e a sua representatividade na malha rodoviária brasileira, centrando a atenção nos pavimentos flexíveis. Por fim, é apresentado um panorama sobre o estado de conservação dos pavimentos brasileiros e as consequências da má qualidade.

Já o capítulo 3 expõe o sistema de gestão na manutenção de pavimentos e a estrutura de gestão do sistema rodoviário nacional. Demonstra como evoluíram no Brasil e como é a organização e o funcionamento dos órgãos rodoviários responsáveis pela gestão da manutenção. Nele são descritos, em maior profundidade, os detalhes do sistema, características, aplicações e benefícios da implantação de um sistema de gestão.

Complementa esse capítulo uma abordagem do modelo tradicional de manutenção rodoviária e do modelo denominado Contrato de Recuperação e Manutenção - CREMA, demonstrando a evolução dos modelos, as características, inovações e diferenciações entre eles, ressaltando vantagens e desvantagens de cada um.

O capítulo 4 discute o conceito de qualidade, relata o que é sistema de avaliação da qualidade de rodovias e como é medida essa característica por importantes instituições do setor nacionais e internacionais, abordando conceitos de instituições como *International Organization for Standardization* (ISO) e Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), entre outras. Apresenta também aspectos metodológicos adotados para avaliação dos pavimentos pela Pesquisa CNT de Rodovias e por outros autores. Ainda aborda os conceitos de informação, indicadores e parâmetros, bem como métodos para formulação desses instrumentos de gestão.

No capítulo 5, descreve-se a metodologia e os métodos: como foi realizado o levantamento, seleção, compilação e análise dos dados, e, com base nestes itens, a formulação dos indicadores necessários à comparação de aspectos dos dois modelos de contratação da manutenção rodoviária. Finalmente, o capítulo 6 descreve os resultados dos estudos, a que se seguem as conclusões e recomendações finais do trabalho (capítulo 7), com sugestões de temas para desenvolvimento futuro de outras pesquisas.

2. PAVIMENTAÇÃO E MANUTENÇÃO RODOVIÁRIA

2.1 BREVE HISTÓRICO

Segundo Balbo (2007), o homem, com o objetivo de conquistar melhor acesso às áreas de cultivo e às fontes de madeira, rochas, minerais e água, afora a ânsia de expandir sua área ou território de influência, criou o que se chama de estradas, cuja lembrança mais longínqua é proveniente da China – seria, portanto, o país que as inventou. Posteriormente, os romanos as aperfeiçoaram, implantando pavimentos e drenagens, com a finalidade de torná-las duradouras. Rostovtzeft (1983 apud Balbo, 2007), preceitua que para a sociedade romana era tamanha a importância desses caminhos pavimentados, que no período áureo de Otávio de Augusto (30 a.C a 14 d.C), por solicitação do Senado e da população, o senhor de Roma era o responsável direto pela manutenção das grandes vias de circulação, atividade de exorbitante necessidade para a estabilidade política, econômica, militar e principalmente para agricultura como atividade econômica.

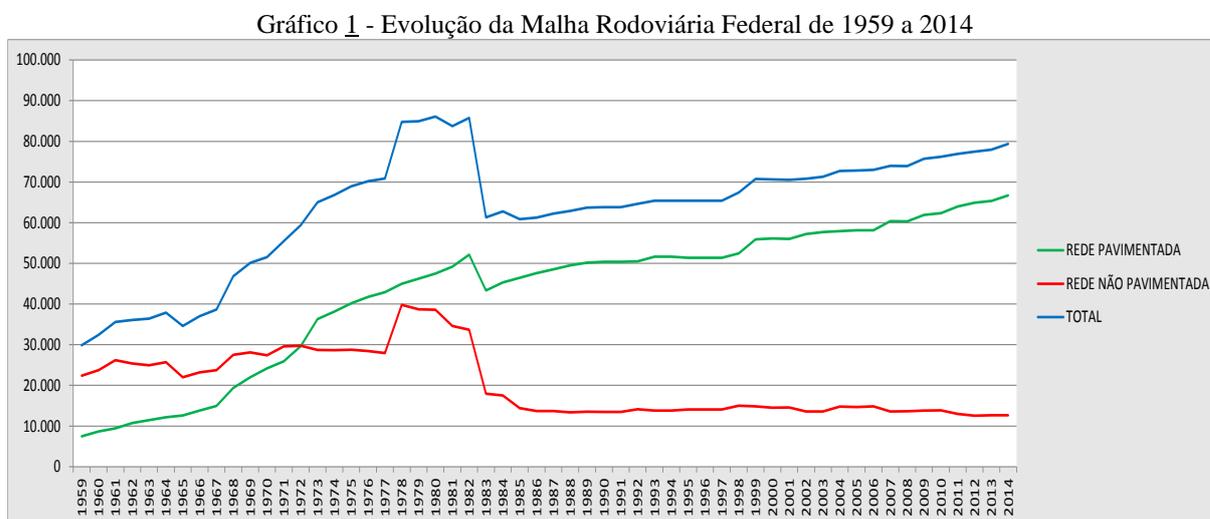
Ainda conforme Balbo (2007), a necessidade de construção e conservação de estradas voltou a ter grande impacto somente durante o governo francês de Luiz XIV, que fundou a *École Nationale des Ponts Chaussées* em meados do século XVIII, estabelecendo sua aspiração na construção de seis mil léguas de estrada.

No Brasil, no final do século XVIII, por iniciativa do então governador da Capitania de São Paulo, Bernardo José de Lorena, perante a supervisão de engenheiros da Escola de Fortificação de Lisboa, foi construída a primeira estrada pavimentada no país, definida em muitos aspectos com base em preceitos de engenharia. A via recebeu o cognome de seu idealizador: a Calçada do Lorena, que ligava o Planalto Paulista ao porto de Santos (BALBO, 2007).

No entanto, foi durante a Segunda Guerra Mundial, na década de 1940, que se evidenciou a relevância da existência de rodovias para uma nação. Desta forma, com o início na década de 1950 e, em um ritmo acelerado, até a década de 1970, houve um investimento intenso na construção de grandes redes rodoviárias e das demais infraestruturas de transporte, promovendo a expansão das malhas viárias, sobretudo nos Estados Unidos e na Europa (BRASIL, 2014a).

Tal política foi adotada nas décadas de 1960 e 1970 por países em desenvolvimento, inclusive o Brasil, quando volumosos aportes de recursos estatais foram investidos na construção de obras rodoviárias com a finalidade de gerar bases para o avanço econômico e

social do país. Este aporte resultou em significativo crescimento da malha rodoviária. O Gráfico 1 demonstra a evolução da malha rodoviária federal de 1959 a 2014:



No Gráfico 1, pode-se observar um significativo crescimento da malha, entre o final da década de 1950 e início da década de 1980, seguida de um período de melhorias, no qual as atividades foram mais concentradas em pavimentar a malha existente. Desde então, o ritmo de pavimentação tem diminuído, mas permanece em média, segundo Lancelot (2010), entre 700 a 750 quilômetros por ano.

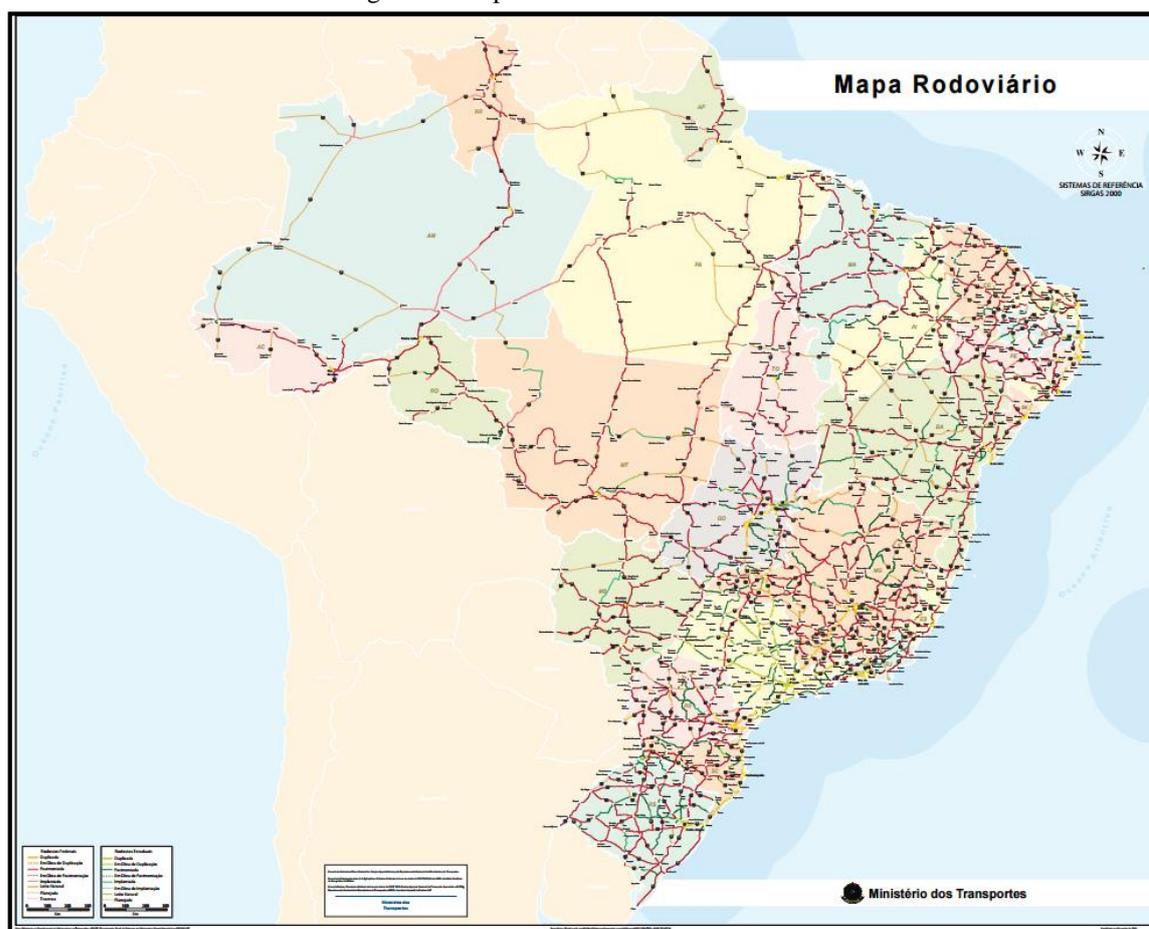
A Tabela 2 demonstra que o crescimento da malha total, desde 1959, foi de 166%, tendo a malha pavimentada crescido em torno de oito vezes e a malha não pavimentada, reduzido quase à metade nos últimos 55 anos. Em seguida, a Figura 2 apresenta a configuração geográfica da malha rodoviária federal no território nacional.

Tabela 2 - Evolução da malha rodoviária federal de 1959 a 2014

PERÍODO	CRESCIMENTO DA REDE PAVIMENTADA	REDUÇÃO DA REDE NÃO PAVIMENTADA	CRESCIMENTO TOTAL DA REDE
Últimos 55 anos (1959 - 2014)	795%	-43%	166%
Últimos 10 anos (2004 - 2014)	15%	-14%	9%

Fonte: Relatórios SGP de 2011 e 2013. (DNIT, 2011 e 2013)

Figura 2 - Mapa Rodoviário Federal do Brasil



Fonte PNLT (Brasil, 2013)

A Tabela 3 apresenta a relação entre a malha Nacional e a malha Federal de rodovias:

Tabela 3 - Comparativo entre a malha rodoviária nacional (que inclui redes estaduais e municipais) e federal

SUPERFÍCIE	REDE RODOVIÁRIA NACIONAL (km)		REDE RODOVIÁRIA FEDERAL (km)	
	EXTENSÃO	PERCENTAGEM	EXTENSÃO	PERCENTAGEM
PAVIMENTADA	214.413,50	12,52%	65.319,60	54,52%
NÃO PAVIMENTADA	1.366.578,20	79,80%	12.661,70	10,57%
PLANEJADA	131.525,60	7,68%	41.825,80	34,91%
TOTAL	1.712.517,30	100,00%	119.807,10	100,00%

Fonte: adaptado do Relatório do SGP 2011 (BRASIL, 2012a)

A Pesquisa CNT de Rodovias 2014, realizada pela Confederação Nacional dos Transportes, apurou que, na distribuição regional da malha rodoviária federal, a região Nordeste continua com a maior participação, com 30,1% da extensão federal pavimentada, mas com o segundo menor índice de crescimento: 9,8% nos últimos dez anos (ver Tabela 4).

Tabela 4 - Comparativo da Rede Rodoviária Federal no Brasil, no Nordeste e em Pernambuco (Km).

	REDE PLANEJADA	REDE NÃO PAVIMENTADA	REDE PAVIMENTADA	TOTAL
BRASIL	40.595,30	12.665,80	66.712,20	119.973,30
NE	9.183,30	2.328,10	20.014,30	31.525,70
PE	297,1	102,4	2.503,80	2.903,30

Fonte: SNV (BRASIL, 2014b)

Lancelot (2010) lembra que o Brasil passou por sérias dificuldades econômicas e financeiras até 2003-2004, incluindo hiperinflação até 1994, uma crise econômica após a crise asiática (iniciada em 1998-1999), e severas dificuldades financeiras e fiscais na primeira metade da década de 2000. Durante este período, muitos investimentos necessários no setor rodoviário foram adiados, particularmente em reabilitação e manutenção.

Em relação aos custos logísticos, Lancelot (2010) revela que apesar da melhoria na economia brasileira entre 2001 e 2010, estes ainda representam de 15% a 18% do PIB, quase o dobro do custo médio dos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que é de 9%. As deficiências na qualidade da rede de transporte, obviamente tem uma influência relevante sobre a elevação dos custos logísticos.

Schliessler e Bull (1992) definem o patrimônio de um país como o conjunto de elementos que se podem utilizar, direta ou indiretamente, para a satisfação das necessidades da sua população. É formado por dois componentes fundamentais: o patrimônio natural e o construído. A malha rodoviária é componente do patrimônio nacional construído e foi financiada pela contribuição de várias gerações, através de impostos que financiaram diretamente a construção e conservação da malha ou pagaram empréstimos internos e externos adquiridos para o mesmo fim.

É importante esclarecer que o valor monetário total de uma rodovia é composto pelo preço das obras de infraestrutura da pista, do revestimento, das obras de arte especiais e comuns, dos equipamentos de segurança e ainda do rendimento que pode gerar. O terreno que ocupa, incluindo a faixa de domínio, não é incluído, pois é patrimônio da União e não patrimônio rodoviário. O valor da rodovia varia também de acordo com o grau de conservação em que se encontra.

A partir da década de 1970, verificou-se que a diminuição do nível de investimentos em infraestrutura de transportes ocasionou problemas no sistema em todo o Brasil. Devido a tal ocorrência, foram verificadas ineficiências, custos adicionais, perda de competitividade, aumento nos tempos das viagens, acidentes, dentre outros problemas (BRASIL, 2011e).

Lancelot (2010) observa ainda que aproximadamente 70% das estradas no Brasil foram pavimentadas entre os anos 1965 e 1985, de forma que em 2005, mais de dois terços das estradas federais já tinham entre 20 a 40 anos de idade e careciam de obras reabilitação e manutenção intensificada. Devido à reação lenta dos órgãos responsáveis, somada à falta de recursos suficientes, a deterioração de grande parte da malha se agravou, em especial a partir de meados dos anos 1990.

Desde o início da década de 1980, o financiamento da infraestrutura rodoviária foi afetado pela extinção do Fundo Rodoviário Nacional, o principal financiador do setor (BARAT, 1991). Ainda nesta década, o Brasil passou pelo processo de redemocratização, momento em que o governo federal procurou incentivar uma maior participação dos estados da federação na elaboração da política de transporte rodoviário. A crise econômica e financeira que assolou o Brasil acabou prejudicando os investimentos na infraestrutura de transportes, principalmente no setor rodoviário (PEREIRA; LESSA, 2011).

2.2 A IMPORTÂNCIA DA INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA PARA O DESENVOLVIMENTO

Maciel (2006 apud SUPRANI, 2012) entende o objetivo social e político da infraestrutura como fator determinante de aumento do bem-estar de uma população pelo acesso universal e efetivo aos serviços relevantes para a produção e a vida das pessoas, serviços tais que permitem o desenvolvimento sustentado de uma economia, representando fatores socioeconômicos sistêmicos, que refletem a competitividade internacional de um país. Os ganhos de competitividade e produtividade impulsionam o crescimento econômico e promovem a melhoria da qualidade de vida decorrente do aumento do emprego, renda, capacitação, educação e outros ganhos sociais gerados pelo desenvolvimento.

Martino et al. (2005 apud ANDRADE, 2012) escrevem que uma rede rodoviária eficiente pode acelerar o desenvolvimento da agricultura, do comércio e da indústria, das atividades urbanas e a expansão dos empregos, da educação e das oportunidades pessoais. Em sentido contrário, funções econômicas de produção e consumo poderão ser restringidas pela sobrecarga nas redes rodoviárias regionais. Estes argumentos têm sido usados, frequentemente como justificativa para a alocação de recursos públicos para o setor de transportes.

Estache e Fay (2007 apud SUPRANI, 2012), em estudo independente, concluíram que, nos anos 1990, a elasticidade da renda em relação à quantidade e à qualidade da infraestrutura assumia valores relevantes nos países da América Latina. Um aumento de 10%

no estoque de infraestrutura levava a um aumento de 1,4% a 1,6% no PIB, o que podia significar, dependendo do país, uma redução em até 0,5% da população vivendo abaixo da linha da pobreza.

Do ponto de vista puramente técnico, Andrade (2012) observou que os investimentos em infraestruturas de transportes rodoviários têm usualmente como objetivo básico reduzir os custos gerais de transportes para os usuários, medidos por indicadores que refletem o aumento da confiabilidade, da regularidade e do conforto das operações devido ao aumento da fluidez e na segurança do tráfego, a exemplo da redução de custos de transportes e de tempos de viagem.

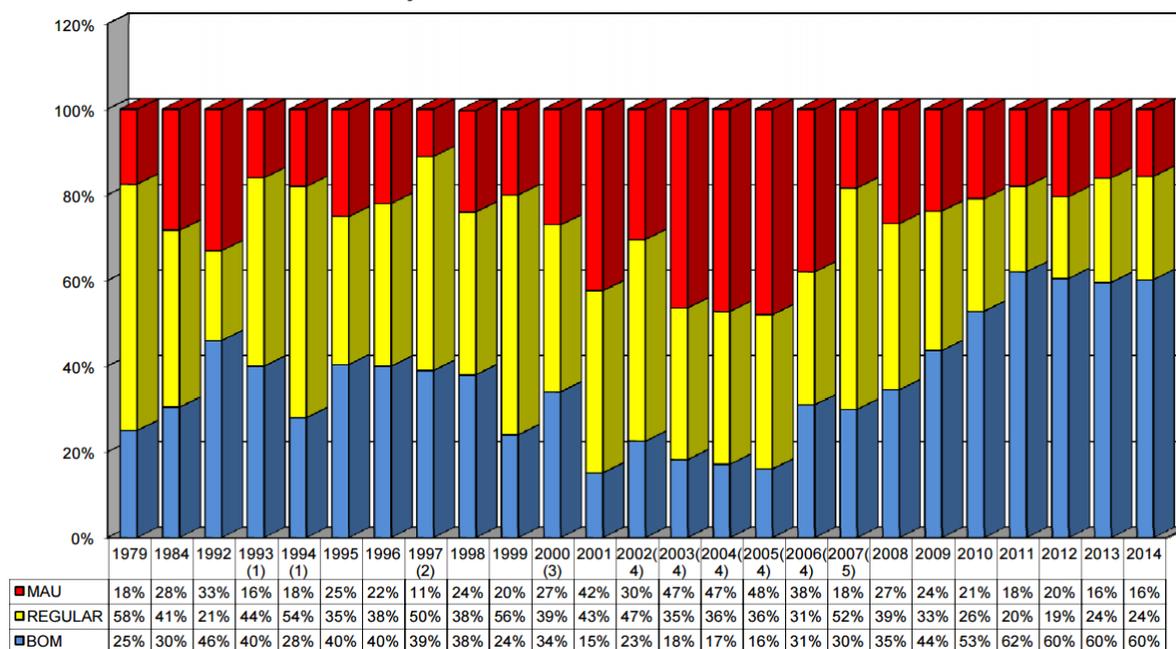
O transporte rodoviário é, além de um modo substituto em muitas transposições de carga, também um meio complementar por excelência. É por meio de caminhões que atravessam as rodovias do país que muitos carregamentos deixam as áreas de produção e alcançam ferrovias ou portos a partir do qual serão transportados para os mais diversos destinos. Além disso, é muito comum também o transbordo de navios e trens para caminhões que realizam a entrega dos produtos aos consumidores finais (IPEA, 2010).

Mais que em termos de necessidade de preservação do valor patrimonial, o sistema rodoviário deve ser pensado como indutor do desenvolvimento socioeconômico e fator preponderante para a segurança e integração político-administrativa do país. Os prejuízos causados por um mal desempenho do sistema devem guiar as ações de preservação da malha rodoviária e a responsabilidade pela preservação deste patrimônio de construção lenta e custosa deve ser compartilhada entre o Governo e os cidadãos.

A análise do estado geral das rodovias brasileiras em 2014 evidenciou que 29,3% da extensão administrada pelo governo (23.300 km) foram classificados como ótimos ou bons. Os outros 70,7% (56.215 km) apresentam algum tipo de deficiência e estão classificados como: regulares (42,1%), ruins (20,2%) e péssimos (8,4%). As rodovias sob gestão pública obtiveram desempenho proporcionalmente inferior ao das rodovias concedidas, das quais 74,1% (14.061 km) obtiveram avaliação positiva do estado geral, classificados como ótimo ou bom, e apenas 25,9% estão classificados como regular, ruim ou péssimo (CNT, 2014).

O Gráfico 2 demonstra a evolução das condições da malha federal desde 1979, segundo avaliação do DNIT (BRASIL, 2015a). Ele ilustra a variação do grau de deterioração das condições das estradas a partir de 1997, atingindo o pior nível entre 2003 e 2005, quando ações de recuperação da malha resultaram em significativa melhoria.

Gráfico 2 - Evolução do Perfil da Rede Rodoviária Federal Pavimentada



(1) Aumento regular devido ao reflexo do Programa S.O.S. Rodovias (91/92)

(2) Aumento regular devido ao reflexo do Programa de Valorização da cidadania (97)

(3) Mudança do critério de avaliação da condição da malha com inclusão do IRI e LVC

(4) Cenário com base no Modelo HDM

(5) Aumento BOM devido ao reflexo do Programa PETSE.

Fonte: MT/DNIT/DPP/CGPPI/COPLAN (2015)

Apesar da melhoria nos últimos anos, a má qualidade ainda verificada nas rodovias brasileiras eleva os custos operacionais do transporte, os quais se encontram entre 19,3% e 40,6% mais altos do que seriam em condições ideais. Além disso, estradas danificadas geram um aumento na emissão de poluentes e propiciam acidentes, aumentando as despesas hospitalares (CNT, 2014).

A Pesquisa CNT de Rodovias (CNT, 2014), na avaliação de 98.475 quilômetros de rodovias pavimentadas por todo o país (estaduais e federais), demonstrou que em 62,1 % da extensão total pesquisada foi encontrado algum tipo de deficiência no pavimento, na sinalização ou na geometria da via. Em situação ótima ou boa, foram classificadas apenas 10,1% e 27,8 % respectivamente (37.361 km), e destas, a maioria é concessionada.

Os insuficientes recursos disponibilizados à manutenção e recuperação das estradas brasileiras somados à utilização permanente e em grande escala deste modo contribuíram para a deterioração das vias, que hoje de acordo com estudo do IPEA (2010) apresentam uma demanda de R\$ 183,5 bilhões, em obras, sendo quase 80% (144,2 bilhões) do total de necessidades, referentes a obras de recuperação, adequação e duplicação, como modo de ampliar a eficiência e o impacto positivo do setor rodoviário sobre a economia.

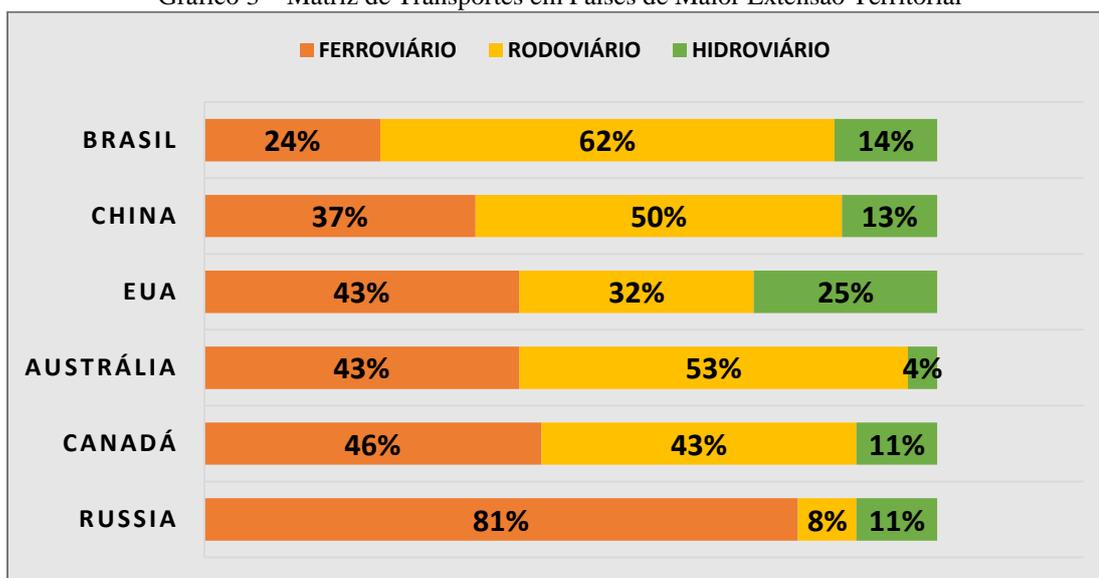
2.2.1 Participação Relativa da Malha Rodoviária e Investimentos Atuais

No processo de expansão da infraestrutura rodoviária, a política nacional de transportes centrou suas atenções no projeto de desenvolvimento pautado em um plano rodoviário que buscava promover a ocupação e o desenvolvimento das regiões menos desenvolvidas do país, como as regiões Nordeste, Centro-Oeste e Norte, que eram consideradas os “grandes vazios” nacionais (GEIPOT, 2001). Neste processo, percebe-se que o estado brasileiro priorizou abertamente a política de transporte rodoviário, em nome do projeto de integração nacional. Na década de 1960 a 1970, o Brasil apresentou crescimento na expansão da infraestrutura rodoviária, que resultou nas melhorias das rodovias no país, associadas à construção, à pavimentação e à conservação de rodovias, incentivando o crescimento da frota de veículos automotores, automóveis, ônibus e caminhões (BARAT, 1991).

A grande ampliação e modernização das redes rodoviárias em contraponto à relativa estagnação dos demais modos, somada à supremacia em relação à flexibilidade e relativa rapidez e facilidade operacional, podem ser consideradas as principais causas da prevalência do transporte rodoviário na matriz de transportes no Brasil. Outros fatores como foco de curto prazo dos planejamentos de transporte no país, baixos custos relativos de construção das vias, expansão da produção agrícola com maior utilização efetiva da frota de caminhões, aumento da demanda de transportes de cargas diversificadas e facilidade para movimentação de pequenos volumes, com menores custos de embalagem, também contribuem para essa supremacia.

A adoção de uma matriz de transporte focada no modal rodoviário, no entanto, também gerou graves problemas que repercutem até hoje na vida dos brasileiros e na sua economia. A matriz de transporte no Brasil é bastante desbalanceada se comparada com outros países de dimensões semelhantes, como Rússia, Canadá, Austrália, EUA e China (Gráfico 3). Sendo o Brasil um país no qual a produção é fundamentalmente agrícola, a eficiência do transporte rodoviário impacta diretamente este setor, seja para receber insumos ou para escoar a produção, e conseqüentemente os índices de inflação, pois os preços de alimentação correspondem aproximadamente a 40% do cálculo deste índice (BRASIL, 2011e).

Gráfico 3 – Matriz de Transportes em Países de Maior Extensão Territorial



Fonte: PNL/DNIT (BRASIL, 2011e)

A partir de 1996, técnicos do DNER, à procura de meios para enfrentar dificuldades no gerenciamento dos contratos de manutenção pagos por preço unitário de serviços executados, iniciaram estudos para melhorar o sistema de gestão e controle da manutenção da malha rodoviária. Novas modalidades de contratação aplicadas por órgãos rodoviários nos Estados Unidos, Europa e em início de implantação na América do Sul, como Chile e Argentina foram considerados e estudados.

Além dessa, várias iniciativas têm sido tomadas desde 2000 para melhorar a gestão do setor, incluindo reformas políticas e institucionais; retomada do exercício de planejamento de longo prazo para o setor de transporte; aumento da participação do setor privado através de concessões ou de contratos por desempenho de longo prazo; liberação de restrições orçamentárias notavelmente desde 2005; e implementação de grandes programas plurianuais de investimento.

Visando reduzir os problemas gerados pela precariedade da infraestrutura nacional, em janeiro de 2007, o Governo brasileiro lançou o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), que tem como objetivos promover a aceleração do crescimento econômico, o aumento do emprego e a melhoria das condições de vida da população brasileira, pela adoção de três medidas: incentivar o investimento privado; aumentar o investimento público em infraestruturas; e remover obstáculos burocráticos, administrativos, normativos, jurídicos e legislativos ao crescimento (IPEA, 2010).

No eixo dos transportes, os objetivos do PAC focam na implantação de um novo modelo de desenvolvimento para o País, combinando desenvolvimento com distribuição de renda e redução das desigualdades regionais (BRASIL, 2014d).

Para o período de 2011 a 2014, o PAC previu a execução de investimentos no total de R\$ 1,104 trilhão. No Eixo Transportes, até 2014, foram concluídos empreendimentos no valor de R\$ 66,9 bilhões em todo o País, dos quais 21,6 bilhões destinados à manutenção de rodovias, totalizando 50.679 quilômetros de rodovias com contratos de manutenção (BRASIL, 2014d). O percentual destinado à manutenção, 32% do total para transportes, indica uma preocupação maior nos últimos anos com a operacionalização da infraestrutura de transportes, mas ainda insuficiente e com prioridade para a expansão e melhoria da malha.

O setor rodoviário brasileiro é o mais expressivo modo de transporte de cargas do país, atingindo praticamente todos os pontos do território nacional e possuindo uma grande relevância na atividade econômica nacional. Atualmente as rodovias brasileiras são o meio utilizado para o transporte de mais de 90% dos passageiros e cerca 60% das cargas do País (CNT, 2014).

2.3 PAVIMENTOS

De acordo o DNIT (BRASIL, 2006b), pavimento é definido como uma superestrutura constituída por um sistema de camadas de espessuras finitas, assentadas sobre um semiespaço considerado teoricamente como infinito (infraestrutura ou terreno de fundação) a qual é designada de subleito. Para que atenda às suas funções básicas de segurança, conforto e economia, a rodovia dever ser concebida, projetada, construída e conservada de forma a apresentar níveis de serventia compatíveis e homogêneos, em toda sua extensão.

Tradicionalmente o pavimento rodoviário é classificado em duas categorias: rígidos e flexíveis. Atualmente há uma tendência de se empregar a terminologia pavimentos de concreto de cimento Portland ou puramente concreto-cimento para pavimentos rígidos e pavimentos com revestimentos asfálticos como pavimentos flexíveis (BERNUCCI et al., 2006).

A despeito de predominar a construção de rodovias de pavimento flexível no Brasil, cujo custo é inferior ao do pavimento em concreto, as vias asfálticas têm vida útil menor em consequência da grande variação climática e do excesso de peso das cargas transportadas, o que reduz sua durabilidade e desempenho. Neste trabalho, serão objeto de estudo apenas o tipo de pavimento flexível.

O Manual de Gerência de Pavimentos do DNIT (BRASIL, 2011b) trata o pavimento como um sistema que pode ser definido como um conjunto de componentes que interagem

mutuamente e são submetidos a fatores externos, como o tráfego, as operações de manutenção e as condições ambientais.

Balbo (2007) ressalta que a estrutura do pavimento é concebida, em sentido puramente estrutural, para receber e transmitir esforços de maneira a aliviar pressões sobre as camadas inferiores. Para que funcione adequadamente, todas as camadas que a compõe devem trabalhar deformações compatíveis, de modo que não ocorram processos de ruptura ou danificação de forma prematura e inadvertida nos materiais que constituem as camadas de pavimento.

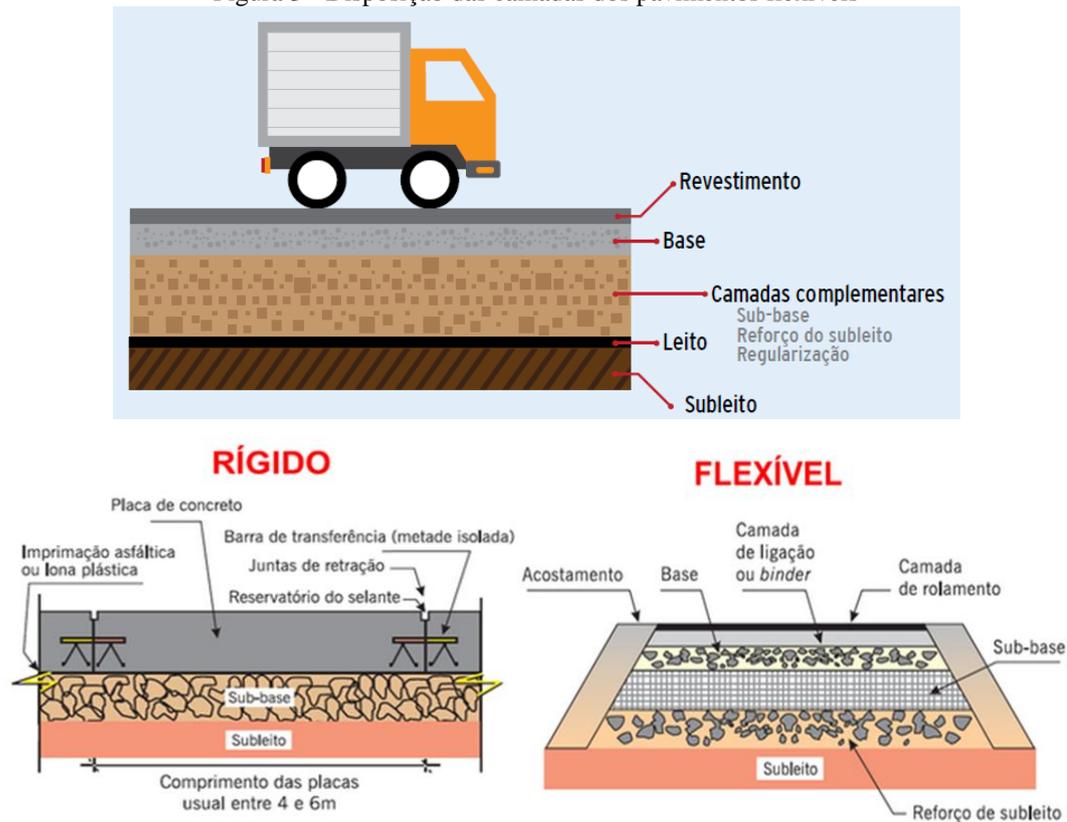
Segundo Pedrazzi (2004), a base é o componente estrutural de pavimento flexível, com propriedades para originar a rigidez e a resistência à deformação permanente. Assim, em conjunto com o revestimento, a sua finalidade é distribuir os esforços verticais de compressão provenientes do tráfego sobre a superfície do subleito, de maneira tal que o subleito possa receber uma solicitação à qual possa resistir.

O revestimento, também denominado capa ou capa de rolamento, é destinado a resistir às ações do tráfego, impermeabilizar o pavimento e melhorar as condições de rolamento, quanto à comodidade e à segurança do usuário. Portanto, o revestimento, por ser a última camada do pavimento, é a única perceptível ao usuário da via e a de menor espessura do pavimento.

O processo de dimensionamento do pavimento determina as espessuras das camadas e os tipos de materiais a serem utilizados em sua construção, de modo a conceber uma estrutura capaz de suportar um volume de tráfego preestabelecido, no solo e nas condições climáticas locais, oferecendo o desempenho desejável para suas funções (BALBO, 2007).

Bernucci et al. (2006) assinala cada uma das camadas que estrutura um pavimento flexível, apresentando de forma resumida, a função específica, conforme indica a Figura 3.

Figura 3 - Disposição das camadas dos pavimentos flexíveis



Fonte: Bernucci et al., 2006.

Desde a disponibilização ao tráfego, o pavimento sofre desgaste, provocado pela ação das cargas e das intempéries como fatores externos, que podem reduzir ou ampliar a vida útil projetada, caso sejam além ou aquém respectivamente, do considerado em projeto. Essas são apenas as causas externas. No entanto, fatores internos como dimensionamento inadequado, utilização de materiais fora das especificações e má execução, também interferem no desempenho da rodovia.

2.3.1 Avaliação de Pavimentos

Todo pavimento inicia o acúmulo de defeitos desde a sua construção, sendo comum não uma ruptura repentina, mas a perda paulatina da utilidade e da capacidade de suporte com a passagem do tempo e do tráfego. Portanto, nas várias etapas de vida de serviço de um trecho, há a necessidade de fazer avaliações periódicas e julgamentos das características dos vários aspectos do comportamento do pavimento avaliado, para uma tomada de decisões de intervenção que garantam sua qualidade (FONSECA, 2013).

O desempenho funcional e o desempenho operacional são associados ao custo operacional dos veículos, ao conforto, à segurança, à velocidade e à economia das viagens,

enquanto que o desempenho estrutural é associado à preservação dos investimentos. Existem vários métodos que analisam parâmetros estruturais e funcionais do pavimento, entretanto de acordo com o objetivo geral deste estudo, busca-se avaliar as premissas referenciadas pelo CREMA na sua 2ª etapa, fase que permite intervenções estruturais na rodovia.

2.3.2 Avaliação Funcional do Pavimento

A avaliação funcional é realizada sobre os defeitos de superfície dos pavimentos, ao medir as irregularidades transversais e longitudinais da pista. Os resultados desses levantamentos permitem a avaliação das condições da superfície dos pavimentos, a identificação dos segmentos críticos da malha rodoviária federal, a elaboração do programa de manutenção da malha rodoviária federal e a verificação dos resultados de investimentos anteriores (BRASIL, 2014c).

Condição ou desempenho funcional de um pavimento, segundo o DNIT (BRASIL, 2005), é a capacidade do pavimento de satisfazer a função de fornecer uma superfície com serventia adequada, em termos de qualidade de rolamento. Para avaliação desta condição, dois parâmetros da avaliação são bastante consistentes: o *International Roughness Index* (IRI), que representa a situação da malha segundo critérios internacionais (BRASIL, 2014c), e os levantamentos de defeitos de superfície – o chamado Índice de Gravidade Global (IGG). Esses são também os parâmetros de entrada no catálogo de soluções de pavimentação do CREMA 2ª etapa referentes às condições funcionais do pavimento.

De acordo com Pedrazzi (2004), a caracterização do estado funcional de um pavimento flexível é em geral realizada por meio de duas técnicas de análise diferentes: avaliação subjetiva e avaliação objetiva. Gontijo et al. (1994 apud Pedrazzi, 2004) assevera que a avaliação subjetiva estabelece o estado funcional do pavimento com base nos conceitos qualitativos que têm relação com o conforto de rolamento observado pelo usuário. Por sua vez, a avaliação objetiva vem definir o estado funcional do pavimento com base na quantificação de suas degradações, associada ao grau de severidade e distribuição de incidência do defeito na área considerada.

A avaliação da qualidade das estradas, necessária para o planejamento das intervenções de manutenção são utilizados o Índice Internacional de Rugosidade (IRI) e o Índice de Gravidade Geral (IGG), que constituem a base para definição do Índice de Condição da Superfície (ICS). Estes índices são sucintamente explicados a seguir.

2.3.2.1 International Roughness Index - IRI

Segundo Barella (2008 apud FONSECA, 2013), para gerência de pavimentos, a medida de irregularidade longitudinal é a variável de maior importância pela facilidade de medição e pela correlação com os custos dos usuários e dos transportes.

O IRI é um índice estático que quantifica os desvios da superfície do pavimento, que afetam a dinâmica dos veículos, a qualidade de rolamento e as cargas dinâmicas sobre as vias, em relação ao admitido no projeto. Consiste no somatório dos desvios da superfície de um pavimento em relação a um plano de referência ideal de projeto geométrico (BRASIL, 2005). Os níveis de irregularidade são graduados de 0 a 5,5 de conforto da pista de rolamento, sendo que, quanto maior o nível, maior o desconforto da via (Tabela 5).

Tabela 5 - Padrão de conforto do pavimento (IRI)

CONDIÇÃO	IRI
Excelente	$0,0 < \text{IRI} < 2,5$
Boa	$2,5 < \text{IRI} < 3,0$
Regular	$3,0 < \text{IRI} < 4,0$
Ruim	$4,0 < \text{IRI} < 5,5$
Muito ruim	$\text{IRI} > 5,5$

Fonte: Relatório do SGP 2012 – 2013 – DNIT (BRASIL, 2014c)

2.3.2.2 Índice de Gravidade Global (IGG)

A avaliação objetiva do estado funcional de pavimentos flexíveis rodoviários no Brasil é feita em função do IGG. Senço (2001) expõe em seus estudos que o IGG busca quantificar o estado geral de um segmento estudado para fins de avaliação do seu desempenho perante as cargas de tráfego e da necessidade de restauração ou reforço.

Bernucci et al. (2006) ressaltam que as condições da superfície de pavimento devem ser levantadas por amostragem levando em conta uma lista de defeitos, aplicando-se um índice numérico em função da gravidade desses defeitos, ou seja, um fator de ponderação, que, multiplicado pela percentagem de seções com ocorrência de cada defeito, resulta no índice de gravidade individual. O somatório dos índices de gravidade individuais obtidos para cada defeito é definido na norma como o IGG.

Quanto maior o IGG, mais grave a situação do pavimento, sendo que superior a 200, pode-se considerar necessária a reconstrução. O Índice de Gravidade Global Expedito –

IGGE é um índice semelhante ao IGG, apenas com métodos de levantamento menos rigorosos, de forma que a tolerância para considerar a condição do pavimento é menor. A correlação entre o IGG e o IGGE pode ser observada na Tabela 6.

Tabela 6 - Relação de IGG com o IGGE

CONCEITO	IGG	IGGE
Ótimo	$0 < \text{IGG} \leq 20$	$0 < \text{IGGE} < 20$
Bom	$20 < \text{IGG} \leq 40$	$20 < \text{IGGE} < 40$
Regular	$40 < \text{IGG} \leq 80$	$40 < \text{IGGE} < 60$
Ruim	$80 < \text{IGG} \leq 160$	$60 < \text{IGGE} < 90$
Péssimo	$\text{IGG} > 200$	$\text{IGGE} > 90$

Fonte: adaptado do DNIT (BRASIL, 2005)

A norma de avaliação objetiva DNIT 006/2003-PRO, que serve como subsídio para tomada de decisões nas soluções de pavimentação no âmbito de contratos do tipo CREMA 2ª etapa, consiste no inventário dos defeitos aparentes na superfície do pavimento e a realização de medidas de afundamento nas trilhas de roda seguindo espaçamentos entre as estações de levantamento. O processamento dos dados levantados é feito aplicando a cada defeito um peso, obtendo-se um índice de gravidade global dos defeitos existentes.

2.3.2.3 Levantamento Visual Contínuo (LVC)

O Levantamento Visual Contínuo (LVC) tem a finalidade de avaliar e quantificar o nível de defeitos numa pista. A avaliação da superfície de pavimentos flexíveis e semirrígidos é feita através da observação *in situ* ou por vídeos e fotos dos defeitos existentes no pavimento da rodovia em análise, por profissionais qualificados e experientes na interpretação dos defeitos do pavimento. Esses especialistas auferem notas de 1 a 5, sendo 5 a nota para pavimentos em excelentes condições. A nota final é extraída pela média das notas auferidas pelos avaliadores. Os avaliadores são orientados a ignorar as condições geométricas, as condições de aderência pneu/pavimento e as depressões provenientes de recalques de aterro (BRASIL, 2014c, 2005).

2.3.2.4 Índice de Condição da Superfície (ICS)

Para apresentação do levantamento e pela importância tanto do IRI como do LVC, após o devido tratamento, os índices são agrupados em um terceiro índice representativo da condição geral da superfície dos pavimentos intitulado Índice de Condição da Superfície – ICS,

também conhecido por ID (Índice de Defeitos). Ele é obtido considerando a pior situação entre o IRI e o IGG, e varia de 1 a 5, sendo 5 a melhor condição possível (BRASIL, 2014c).

Esse conjunto de dados permite definir o índice representativo do estado superficial dos pavimentos, cujo valor varia em função da deterioração dos pavimentos de acordo com o Tabela 7, abaixo:

Tabela 7 - Níveis do índice de Condição da Superfície – ICS

CONDIÇÃO	ICS
Boa	4 e 5
Regular	3
Ruim	1 e 2

Fonte: Manual de Gerência de Pavimento – DNIT (2005)

2.3.3 Avaliação Estrutural do Pavimento

Desempenho estrutural, ou condições estruturais, refere-se à capacidade de um pavimento de manter sua integridade estrutural, sem apresentar falhas significativas, sendo avaliado pelos ensaios deflectométricos.

O Manual de Gerência de Pavimentos do DNIT (BRASIL, 2005) esclarece que a avaliação estrutural de um pavimento está associada ao conceito de capacidade de carga, que pode ser vinculado diretamente ao projeto do pavimento e ao seu dimensionamento.

Segundo Neves (2013), a avaliação estrutural é também chamada de deformabilidade elástica ou deflectométrica, e mede a deflexão máxima admissível, bem como a linha de influência da bacia de deformação. Para isso deve considerar as deflexões recuperáveis, bem como o estudo da condição das camadas do pavimento utilizando métodos de sondagens e ensaios. Para complementar, são necessários estudos de tráfego atual e futuro.

Fonseca (2013) ressalta que as deformações chamadas recuperáveis são aquelas que sobrevêm ainda no regime elástico do material, fazendo com que deslocamentos verticais acarretados pelo carregamento do pavimento sejam recuperados na ocasião do descarregamento, voltando-se à condição originária da estrutura. Nas deformações permanentes ditas plásticas, o deslocamento vertical causado pelas cargas não se recupera, tornando-se permanente na estrutura. Elas são responsáveis pelo surgimento da maioria dos trincamentos ao longo do tempo de serviço do pavimento, que podem levar à fadiga do revestimento.

As deformações elásticas são avaliadas por equipamentos próprios chamados genericamente de deflectômetros, por medirem os deslocamentos verticais nomeados como “deflexão” do pavimento. Conforme afirma Fonseca (2013) a avaliação estrutural permite a análise das características de resistência e deformabilidade das camadas de uma estrutura, propiciando a examinação da capacidade de carga do pavimento. A partir dos dados desta avaliação é possível fazer um diagnóstico da ocorrência de defeitos no pavimento e estabelecer as soluções necessárias para amenizar a ação dos agentes causadores, com a finalidade de preservar a vida de projeto.

O parâmetro de entrada no catálogo de soluções de pavimentação do CREMA 2ª etapa referente à condição estrutural do pavimento é a deflexão de projeto em relação à deflexão admissível, parâmetro este definido pelo tráfego. A avaliação desses itens é imprescindível para definição das soluções a serem adotadas no projeto de manutenção da rodovia, pois compõem o rol de informações necessárias para a escolha adequada.

2.4 MANUTENÇÃO RODOVIÁRIA

Somente na década de 1970 e nos países mais desenvolvidos, após anos de intensos investimentos na expansão do sistema rodoviário, a relevância da manutenção das rodovias foi percebida como meio de preservar o patrimônio rodoviário e reduzir os gastos com reconstrução. A partir de então, técnicas de reparo apropriadas e sistemas de gestão que propiciavam restabelecer as vias e seus componentes para as características às quais foram projetadas e construídas, foram aperfeiçoadas.

Os países em desenvolvimento aplicavam, na década de 1990, anualmente, mais de 10 bilhões de dólares no setor rodoviário, enquanto que o custo que onerava os usuários, devido à operação dos veículos, era de 8 a 10 vezes maior. Em países desenvolvidos, mesmo com recursos disponíveis bastante superiores, há uma busca intensa da economia de altos valores ligados ao tempo de viagem dos motoristas, devido ao grande volume de tráfego nas rodovias, segundo avaliação do DNIT (BRASIL, 2011b).

O desempenho do pavimento depende em parte, mas não tão somente, do conceito de projeto que foi utilizado. Contudo, o sucesso de qualquer projeto depende das atividades subsequentes de construção, manutenção, restauração e operação. No Brasil, existem exemplos de rodovias pavimentadas há 30, 40 e até mais de 50 anos cujas condições de carga são excessivamente superiores às de sua época de projeto e construção (BRASIL, 2011b)

Demandas crescentes determinam maior atenção dos gestores dos órgãos aos projetos de rodovias mais econômicos e programas de manutenção mais adequados. Os

administradores precisam ter respostas para perguntas acerca de prioridades, disponibilidade de recursos para manutenção da malha viária, qual o melhor uso destes recursos para a sociedade, estão entre as mais expressivas.

O contrato de manutenção de rodovia é um contrato firmado entre o poder público e um ou vários particulares (consórcio) em que o Estado transfere a responsabilidade da preservação de uma ou mais vias, incluindo além da manutenção, a execução de obras necessárias para manter o nível de qualidade exigido pelo órgão público.

Para melhor entendimento dos termos adotados nesta dissertação, necessária se faz a definição de termos utilizados na linguagem da engenharia rodoviária (ver Quadro 2).

Quadro 2 - Definição de Termos Rodoviários

TERMO	CONCEITUAÇÃO
Construção rodoviária	Consiste em implantar rodovias pavimentadas ou não (neste caso de terra ou reforçada com brita); aumento da quantidade ou da largura de faixas, de acostamento, vias locais ou secundárias; acessos; entroncamentos; viadutos, pontes ou passarelas de pedestres.
Manutenção rodoviária	Conjunto de atividades destinadas a assegurar o funcionamento adequado em longo prazo de uma estrada ou uma rede de estradas, mediante a proteção física da estrutura básica e do revestimento da rodovia e inclui atividades como conservação rotineira e periódica e o reforço do revestimento sem alterar a estrutura existente.
Restauração	Serviços de recuperação e reconstrução que se efetuam numa rodovia
Conservação rodoviária	Reparação localizada de pequenos defeitos no acostamento e no pavimento, nivelamento de leito sem pavimento e de bermas, manutenção da drenagem, dos taludes laterais, dos bordos, da sinalização e de outros elementos necessários à função da rodovia; limpeza das faixas de domínio, controle de poeira e da vegetação e dos elementos de segurança.
Reabilitação do pavimento	Reparação seletiva e reforço do pavimento ou do acostamento com demolição prévia da estrutura existente, podendo incluir elementos de drenagem para reestabelecer a capacidade estrutural e a qualidade da pista de rodagem. Este tipo de intervenção só é necessária na falta de conservação adequada.
Reconstrução	Renovação completa da estrutura da estrada com prévia demolição completa ou parcial da estrutura existente, sendo realizada apenas quando a recuperação não é mais possível.
Melhoramento	Alterações geométricas que visam melhorar a capacidade, a velocidade e a segurança de uma rodovia e alteram elementos como largura, alinhamento, curvatura ou rampa longitudinal. Pode incluir também serviços de renovação e recuperação de revestimento.

Fonte: Glossário de Termos de Qualidade - DNER (1997)

O CREMA contempla todas as tipicidades de manutenção e conservação, bem como também, na 2ª etapa, atividades de restauração.

A deterioração das estradas pavimentadas é lenta e quase imperceptível para a maioria das pessoas, passando a ideia de que são definitivas. Politicamente, a construção de

uma rodovia é relevante, mas a conservação pode ser considerada desnecessária aos olhos do leigo em matéria da engenharia rodoviária. Os pavimentos são concebidos para durarem um determinado período. Durante cada período ou ciclo de vida, o pavimento inicia numa condição ótima até alcançar uma condição ruim. O decréscimo da serventia do pavimento ao longo do tempo é o que caracteriza a sua degradação.

A falta de visualização do desgaste, no entanto não significa perfeição das condições da rodovia e este desgaste significa desvalorização do patrimônio público. Paradoxalmente, o interesse do público pela conservação se manifesta quando, por falta de conservação, o desgaste da rodovia passa a provocar transtornos no tráfego e prejuízos pessoais ao cidadão.

O DNIT (BRASIL, 2006b) esclarece que manutenção é uma das três categorias de desempenho consideradas para se definir as características operacionais do pavimento. As outras são operação e segurança. Já os níveis de desempenho, ou de serventia, desejáveis são normalmente fixados em função de outros três condicionantes preponderantes: características do tráfego, características inerentes à região (topografia, geologia, climatologia, pedologia) e os recursos disponíveis (materiais, técnicos e financeiros).

Segundo Pinto e Xavier (2001), a evolução da manutenção aponta uma tendência para o decréscimo da manutenção corretiva e aumento do uso de técnicas de manutenção preventiva. A condução moderna da manutenção como negócio, requer uma mudança profunda de mentalidade e de postura e a gerência deve estar sustentada por uma visão de futuro e regida por modernos processos de gestão para satisfação plena de seus usuários,

Diante das definições pesquisadas percebe-se que as mais recentes já possuem uma visão da manutenção que visa à preservação de um estado funcional e não apenas à preservação do equipamento, afastando-se, cada vez mais, do conceito clássico de conservação pura e simples do bem. Em outras palavras, observa-se a evolução das definições passando da manutenção puramente das condições iniciais para a preocupação de adequação da função anterior às necessidades atuais.

O planejamento das ações de conservação é uma tarefa complexa, pois envolve diversas variantes, como por exemplo: a real necessidade, a priorização, a oportunidade, a técnica a ser executada, a distribuição dos recursos, a otimização dos recursos, sem considerar as intervenções políticas.

Shahin 1984 (apud Pedrazzi 2004) afirma que para fazer a seleção das atividades de manutenção e restauração adequada para cada condição de pavimento as agências

rodoviárias têm utilizado três perspectivas principais: enfoque subjetivo, enfoque da condição atual do pavimento e enfoque do ciclo de vida do pavimento recuperado.

O enfoque subjetivo baseia-se na experiência de práticas anteriores, com pouca importância atribuída ao custo do ciclo de vida do pavimento com relação ao tratamento aplicado e a prioridade de outros segmentos de pavimento da malha. A desvantagem maior deste enfoque é que a melhor ou mais econômica alternativa de intervenção para o pavimento pode não ser adotada.

Com relação ao enfoque da condição atual do pavimento, os indicadores da condição do pavimento são utilizados para seleção da alternativa de intervenção que atende melhor às necessidades do pavimento. Os indicadores mais usuais são: tipos de defeitos, irregularidade, fricção, deflexão elástica e volume de tráfego. A maior vantagem deste enfoque é que a alternativa selecionada passa a corrigir as deficiências verificadas no pavimento; a desvantagem é que pode não ser a solução mais viável técnica e economicamente.

Por fim, Pedrazzi (2004) ressalta que no enfoque do ciclo de vida do pavimento recuperado, são considerados além da condição atual do pavimento, a condição futura e o custo do ciclo de vida para cada possibilidade de manutenção e restauração possível de ser empregada, estabelecidos pelo uso de modelos de previsão de desempenho. Esse processo garante a seleção da alternativa de melhor viabilidade técnica e econômica para o pavimento, além de determinar o tempo excelente para a sua aplicação.

2.4.1 Restauração

Quando ocorre necessidade de intervenções mais profundas, a solução anterior à reconstrução total da via é a restauração, que consiste no conjunto de operações destinado a restabelecer o perfeito funcionamento do pavimento.

Fernandes (1999 apud Pedrazzi, 2004) afirma que a atividade da restauração baseia-se no aumento da resistência estrutural do pavimento com o intuito de prolongar a vida de serviço do pavimento, aumentando o nível de serventia próximo ao valor máximo e dando condições para outro ciclo de deterioração.

De acordo com Fonseca (2013), as atividades de restauração de pavimentos flexíveis fundamentam-se no reforço estrutural e na reconstrução. Ele define o reforço estrutural ou recapeamento na execução de uma camada de capa complementar sobre o pavimento existente, podendo incluir de modo prévio a fresagem do revestimento, de forma que haja o restabelecimento da capacidade estrutural do pavimento bem como da qualidade da superfície

de rolamento ou aumento da resistência estrutural do pavimento para tornar possível um desempenho adequado para as necessidades de tráfego.

Para Senço (2001), a aplicação de um reforço, anterior ao início da fase da fadiga, além de significar uma solução bastante econômica, pelo aproveitamento de toda a estrutura existente, a estrutura resultante do reforço poderá oferecer condições de resistência e durabilidade até superior à estrutura original. É comum, depois de iniciar o rompimento por fadiga, a necessidade de executar antes da camada de reforço ou recapeamento, a reconstrução da base, podendo em casos excepcionais, chegar à necessidade de recuperação da sub-base e do subleito, o que certamente em termos de custo, supera em muito o custo para simples recapeamento ou reforço por superposição de camada.

Balbo (2007) explica que quando há o comprometimento estrutural do pavimento ou possibilidade de aumento de tráfego, as alternativas de restauração ou reforço englobam as que restabelecem ou incrementam sua capacidade estrutural por meio da incorporação de novas camadas (recapeamentos à estrutura) e/ou tratamento de camadas existentes (reciclagem, por exemplo), e conclui que a remoção por fresagem é recomendada de forma prévia à execução de camadas de recapeamento quando há necessidade de redução da energia de propagação de trincas existentes no revestimento.

2.4.2 Melhoramento

Denomina-se melhoramento, o conjunto de operações que modificam ou imprimem novas características à rodovia. Podem se subdividir em melhoramentos que acrescentam condições técnicas não existentes após a construção da rodovia (complementação) e os que alteram as características existentes na rodovia, levando-a a um nível superior de utilização (modificação).

Ao longo do capítulo 2, buscou-se reunir informações suficientes para o entendimento das atividades que carecem de ações de gerenciamento para que a malha rodoviária cumpra sua função. A próxima etapa, é voltada para os elementos da gestão rodoviária.

3. GESTÃO RODOVIÁRIA

As dimensões continentais do Brasil, a diversidade de características geográficas regionais (topografia, distribuição da população, condições econômicas, variações climáticas e culturais) e a variedade de tipos de solo – da extensão da malha atual e da necessária –, além da diversidade dos meios de transportes terrestres, evidenciam que a tarefa administrativa dos órgãos responsáveis pela gestão da malha rodoviária nacional é de grande complexidade.

A tarefa fundamental dos órgãos rodoviários deve ser a de prover e conservar uma malha rodoviária cujo tamanho e qualidade estejam de acordo com as necessidades dos usuários e que possam apoiar e sustentar o desenvolvimento socioeconômico do país (BRASIL, 2005).

Este item apresenta a estrutura de gestão da malha rodoviária brasileira e, ainda, quais os instrumentos e meios de planejamento e execução das atividades de manutenção e restauração dessa rede.

3.1 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE RODOVIÁRIA

Um novo significado para o conceito de gestão dialoga com o espírito transformador que permeia o recente ciclo do desenvolvimento brasileiro. Nesses termos, não se entende a gestão apenas como um conjunto de processos que deve ser utilizado para organizar a ação pública. O conceito adequado deve ir além da dimensão da organização, visto que esse significado traz consigo o risco de que a gestão torne-se um fim em si mesma, desconectado dos resultados que produz (BRASIL, 2012c).

Ao conjunto de regras escritas que organizam o funcionamento da função “qualidade” na empresa, fundamentado num ciclo de atividades contínuo, dá-se o nome de Sistema de Gestão da Qualidade. Normas são definidas como diretrizes estabelecidas em consenso, através de registros integrados e organizados, com vistas a assegurar que as características da qualidade tenham sido devidamente consideradas (BRASIL, 1997).

O sistema da qualidade tem como finalidade atender às novas exigências do mercado e propiciar o engajamento de todos os empregados como promotores dos serviços e produtos da empresa, devendo ser tão abrangente quanto necessário para atingir os objetivos da qualidade. É definido pelo DNER (BRASIL, 1997) como uma estrutura organizacional que define responsabilidades, atividades, procedimentos, fases, processos e recursos, visando à implantação da Gestão da Qualidade.

O Manual de Gestão da Qualidade em Empreendimentos Rodoviários (BRASIL, 2006) descreve o Sistema de Gestão da Qualidade como uma evolução da garantia da qualidade, de tal forma que as organizações possam demonstrar sua capacidade para fornecer, de forma

consistente, produtos que atendam aos requisitos do cliente ou das partes interessadas, bem como requisitos regulamentares aplicáveis. Também visa aumentar a satisfação destes clientes por meio da efetiva aplicação do sistema, incluindo processos para a melhoria contínua do sistema e a garantia da conformidade com requisitos destes e com requisitos regularmente aplicáveis.

Observa-se que esta demanda carece de priorização pela direção do órgão, com metas definidas e fundamentadas em estrito conhecimento das diversas realidades regionais da malha rodoviária. Também se deveria utilizar Indicadores de Desempenho que expressem a realidade e forneçam subsídios para a correta decisão.

3.2 PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO RODOVIÁRIA

Dentre os desafios para a adequada conservação rodoviária está a definição de uma estratégia que indique o período ideal para a intervenção em cada rodovia. Sabe-se que uma adequada e oportuna conservação evita que a rodovia se deteriore a ponto de ser necessária a dispendiosa reconstrução do seu pavimento, ou, em outras palavras, a falta de uma adequada conservação permite a degradação da rodovia, resultando em insegurança e desconforto aos usuários, além de prejuízos aos cofres públicos e privados. É fundamental que os parâmetros para apoio à decisão sejam os mais adequados para a definição, entre outras, do momento apropriado para a realização dos trabalhos.

Outro desafio diz respeito à ocorrência de casos fortuitos, como emergências, que requerem do órgão gestor ações corretivas imediatas, para utilização quando de sua ocorrência.

O planejamento e a padronização das atividades de manutenção são as bases para um melhor gerenciamento desta atividade, afirma Xenos (1998 apud MARINHO, 2006). Quando aplicados adequadamente, garantem a confiabilidade das ações preventivas e corretivas e a previsibilidade dos recursos necessários. O planejamento da manutenção pode ser definido como as ações de preparação e enumeração de todos os recursos necessários à execução do trabalho, definindo como e quando realizá-lo.

Schliessler e Bull (1992) entendem que um bom gerenciamento de malha rodoviária consiste na escolha do melhor momento e da melhor solução a ser implantada, adequando-as sempre à capacidade de investimento do órgão. Para isso o órgão gestor precisa desenvolver programas de conservação que priorizem as falhas mais graves, os trechos mais movimentados e a importância econômica e social da rodovia. Aliada à capacidade de execução orçamentária, deve-se atentar para a capacidade de execução física, tanto do órgão público responsável, quanto das empresas disponíveis no mercado.

Balbo (2007) relaciona como tópicos referentes à evolução da gestão da conservação da malha viária: priorização dos serviços de manutenção sobre bases técnicas (índices de qualidade funcional ou estrutural, demandas de tráfego, custos operacionais, análise econômica e social de projetos, etc.); equacionamento dos bons parâmetros políticos, posto que em diversas situações a priorização poderá considerar aspectos não diretamente relacionados às condições de pavimentos (atendimento de zonas industriais ou turísticas de uma cidade são exemplos relativamente comuns); investimento na capacitação e qualificação do pessoal das agências viárias relacionado à construção viária; planejamento das atividades de manutenção, se possível em longo prazo; elaboração de leis que regulamentem o planejamento e gerenciamento das malhas viárias para a justificativa de quaisquer intervenções que mereçam ocorrer ao longo dos anos; investimento das agências viárias no desenvolvimento de novas tecnologias de manutenção (materiais, métodos, equipamentos) e definição de critérios decisórios para a escolha de um tipo específico de intervenção, baseada em parâmetros técnicos e em custos; e, ainda, monitoramento ordenado e periódico das agências rodoviárias sobre sua rede jurisdicionada.

Os órgãos rodoviários, de maneira geral, não detêm autonomia para definir a aplicação dos recursos financeiros para conservação e manutenção da sua malha rodoviária. Esta decisão geralmente é tomada por gestores da área financeira, sem maiores conhecimentos técnicos. Portanto, se faz necessária a existência de uma ferramenta com embasamento técnico confiável que expresse o estado atual e futuro da malha, caso não sejam aplicados os recursos no momento adequado. A manutenção tardia desse patrimônio pode gerar envelhecimento precoce dos pavimentos, atingindo seu esgotamento num processo de deterioração irreversível (BRASIL, 2012a).

O surgimento de novas metodologias e modelos impõe inovações, tornando necessário o contínuo aprimoramento dos procedimentos desenvolvidos, de forma a possibilitar a aplicação das mais poderosas ferramentas de planejamento rodoviário, potencializando assim todo o Sistema Pavimento. A busca por apoio tecnológico para gerenciamento adequado da malha contribuiu para o desenvolvimento do software HDM-4, grande parte dele com base em pesquisas no Brasil e amplamente difundido pelo Banco Mundial e pelo BID.

O referido programa é uma ferramenta idealizada para a análise econômica da rede rodoviária para investimentos com restrição orçamentária, buscando atingir a maior extensão possível, visando o maior retorno através do Valor Presente Líquido dos diversos cenários estudados, dentro de um horizonte de projeto. O programa pode analisar diversas alternativas

de intervenção para cada célula e indicar a época para a realização dos investimentos, tendo como meta a melhor condição da rede no final do horizonte de projeto (BRASIL, 2014c).

Para gerar resultados, o Sistema HDM-4 necessita de dados referentes a clima, topografia, volume de tráfego, tipo de revestimento, tipo de projeto e histórico de obras de conservação realizadas (BRASIL, 2014e).

De acordo com Domingos e Ribeiro (2014), uma das grandes dificuldades no estudo dos contratos de desempenho para manutenção rodoviária é a quantificação dos benefícios advindos dessa modalidade em relação ao modelo tradicional. Para medir custos e benefícios para diferentes alternativas em um mesmo trecho, o programa HDM (*Highway Development & Management*) pode ser um grande aliado.

O grande número de levantamentos necessários para aplicação do sistema HDM-4 não invalida o método. Por apresentar resultados mais racionais e confiáveis, vem sendo empregado de forma crescente pelos órgãos rodoviários. O fato é que, sem dados básicos confiáveis que cubram todas as circunstâncias que envolvem um projeto, não se pode obter resultados confiáveis.

3.3 OS ÓRGÃOS RODOVIÁRIOS NO BRASIL

Em 1937, pela Lei nº 467, foi criado o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER). Apesar de não ter garantia de recursos, nem autonomia administrativa, o órgão foi decisivo para a criação da mentalidade rodoviária no Brasil e para a construção de rede nacional de estradas de rodagem. Sua autonomia administrativa e financeira só se configurou no período de intervenção, após o primeiro governo de Getúlio Vargas. A partir de 1945, a política do rodoviarismo se fixou no Brasil e o Decreto-lei nº 8.463, também conhecido como “Lei Joppert”, reorganizou e fortaleceu o órgão.

A tendência de estatização se consolidou, sobretudo na provisão e operação das infraestruturas de transportes. Para sanar as deficiências do setor de transporte, que influenciavam a economia e contribuía para o aumento da inflação, foi elaborado, entre 1964 e 1966, o Plano de Ação Econômica do Governo (PAEG), prevendo investimentos que buscavam a expansão do sistema no longo prazo. Nesta fase, foi criado também o Ministério dos Transportes (MT) pelo Decreto-lei nº 200/1967, com atribuições de direção, coordenação, fiscalização e controle do Sistema Nacional de Transportes, responsável pelas áreas rodoviária, ferroviária, aquaviária, da marinha mercante e da construção naval, dos portos e vias navegáveis e ainda com participação nos transportes aeroviários (LIMA NETO et al., 2001).

Desde a criação do primeiro órgão rodoviário no Brasil – o Departamento de Estradas e Rodagens do Rio Grande do Sul –, o país vem desenvolvendo e estruturando física e financeiramente os órgãos rodoviários de maneira a proporcionar a estrutura adequada à tarefa de construir e administrar a malha rodoviária nacional. Até o final da década de 1970 e início da década de 1980, o órgão rodoviário executava as próprias obras e possuía para isso, equipamentos, laboratórios e técnicos necessários.

Nesse período, ocorreu um desaparecimento do órgão, motivado pela aposentadoria de técnicos especializados e posterior extinção de tais cargos, bem como pelo alto custo de manutenção da estrutura necessária à execução de obras, como equipamentos, veículos, laboratórios, usinas e outros. Com isso, o DNER passou a terceirizar a maioria das atividades e atualmente o DNIT tem como funções principais as atribuições de planejamento, programação e fiscalização da execução dos contratos.

No âmbito rodoviário federal, subordinados ao Ministério dos Transportes, com submissão acerca das decisões administrativas e financeiras, atualmente estão a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) e o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT, antigo DNER).

3.3.1 Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT

Na tarefa de regular obras e serviços públicos, além dos órgãos de planejamento e órgãos executores, existe a figura jurídica das agências reguladoras. No caso das rodovias, no Brasil, essa tarefa fica a cargo da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), criada pela Lei nº 10.233, de 05 de junho de 2001.

A ANTT tem por atribuições exercer, diretamente ou mediante convênio, as competências expressas no Código de Trânsito Brasileiro, nas rodovias federais por ela administradas. Ou seja, cabe a ela fiscalizar, autuar, aplicar as penalidades e medidas administrativas cabíveis relativas a infrações por excesso de peso, dimensões e lotação dos veículos, além de regular os contratos de concessões realizados pelo Governo Federal.

O transporte rodoviário de cargas é fiscalizado pela ANTT no que concerne a excesso de peso, dimensões e lotação de veículos, pagamento eletrônico de frete, regularidade do Registro Nacional do Transportador Rodoviário de Cargas, transporte rodoviário de produtos perigosos, transporte rodoviário internacional de cargas e exigências quanto ao vale pedágio obrigatório.

3.3.2 Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT

Em 2001, o Governo Federal reestruturou o sistema de transportes do Brasil. Neste processo entre outras ações, criou o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e extinguiu o DNER.

Com sede em Brasília, no Distrito Federal, o DNIT é uma autarquia vinculada ao Ministério dos Transportes, com personalidade jurídica de direito público e autonomia administrativa, patrimonial e financeira, criada em 2001, pela Lei nº 10.233. O órgão é responsável pela gestão da malha rodoviária federal. Isso compreende identificar as necessidades rodoviárias para garantir adequação, ordenação e segurança nas estradas com rotina de serviços que mantenham e conservem o patrimônio público, o que é feito através de determinação de padrões técnicos de qualidade, elaboração de projetos adequados técnica, econômica, social e ambientalmente e garantia de boa execução física e financeira.

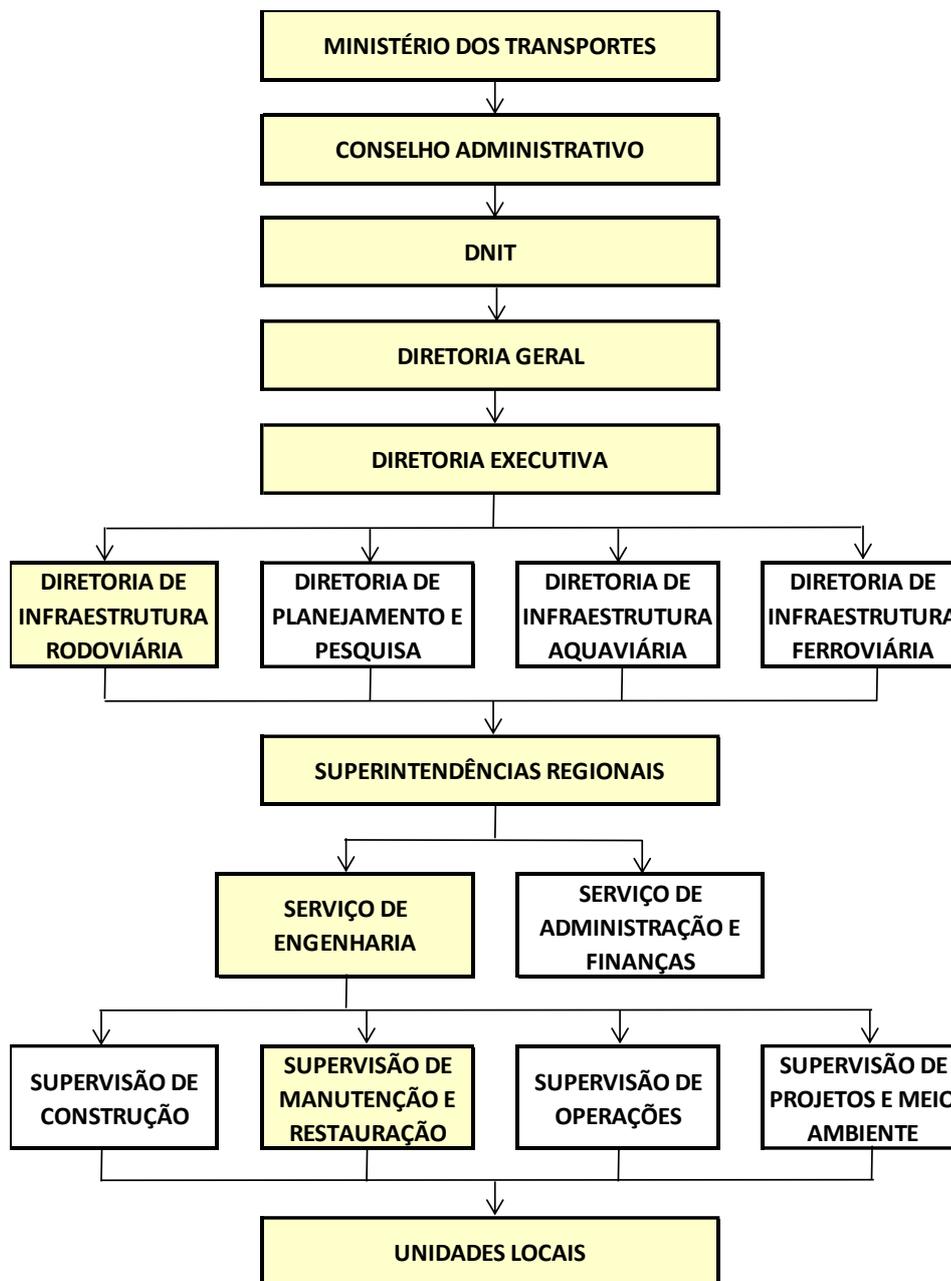
De acordo com seu Regimento o DNIT tem por objetivo implementar, em sua esfera de atuação, a política estabelecida para a administração da infraestrutura do Sistema Federal de Viação, sob jurisdição do Ministério dos Transportes e pelo Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte (CONIT), administrar e operar diretamente, ou por meio de convênios de delegação ou cooperação, os programas de construção, adequação de capacidade, operação, manutenção e restauração de rodovias, ferrovias, vias navegáveis, terminais e instalações portuárias.

O DNIT tem a estrutura organizacional regida por um órgão superior de deliberação (o Conselho de Administração) e um órgão executivo (a Diretoria Colegiada). Relacionados especificamente à manutenção rodoviária, e subordinados à Diretoria Geral, estão os órgãos específicos singulares. Um desses órgãos é a Diretoria de Infraestrutura Rodoviária (DIR), que tem sob sua subordinação a Coordenação Geral de Manutenção e Restauração Rodoviária (CGMRR).

Entre os órgãos descentralizados, as Superintendências Regionais (SR), atualmente com 23 unidades administrativas, possuem no seu organograma o Serviço de Engenharia, que lidera, entre outros, a Supervisão de Manutenção e Restauração Rodoviária (SMRR). Esta supervisão é a responsável direta por gerir todos os contratos de manutenção e restauração das malhas rodoviárias de seus respectivos estados, contratos estes fiscalizados por servidores lotados nas Unidades Locais, que são unidades descentralizadas no âmbito das Superintendências Regionais.

O Organograma 1, a seguir, representa os níveis de decisão interpostos entre a alta direção e os responsáveis diretos pela execução da manutenção das rodovias.

Organograma 1 - Organograma do DNIT, com destaque para a estrutura de manutenção rodoviária



Fonte: adaptado de informações do Regimento Interno do DNIT – Decreto nº 5.765 (BRASIL, 2006a).

Em seus estados, as Superintendências Regionais devem implementar as políticas formuladas pela Diretoria Colegiada do DNIT, segundo os princípios e diretrizes fixados na legislação e nos programas governamentais e mediante a orientação e supervisão das respectivas Diretorias Setoriais. Dentre essas políticas, estão as ações de manutenção, operação e restauração de rodovias. As Superintendências devem obediência ao órgão central – o DNIT Sede, prestando contas através de relatórios periódicos com informações estatísticas relativas

às atividades sob sua administração, entre eles o relatório anual das atividades desenvolvidas, que deve ser encaminhado à Diretoria Colegiada do DNIT.

A submissão das Superintendências Regionais à Sede do órgão gestor do DNIT – e, desse, ao Ministério dos Transportes – induz a um distanciamento das equipes regionais em processos de elaboração de seus próprios planos de trabalho, definição de suas prioridades e realização do investimento com a agilidade necessária para otimizar a aplicação dos recursos e atingir as metas determinadas. Isso reflete a centralização das decisões e a distância entre a realidade e as necessidades locais.

O Regimento Interno do DNIT (BRASIL, 2007) determina que cabe ao Serviço de Engenharia “planejar, programar, controlar, organizar, orientar, coordenar e supervisionar a execução de estudos, programas e projetos de construção, manutenção, operação e restauração da infraestrutura terrestre e a revisão de projetos de engenharia na fase de execução de obras”, mas na prática essa competência é muito restrita, dependendo sempre de um parecer final de instâncias superiores, para implementar seu planejamento.

Os servidores das Unidades Locais são os executores de todas as obras e serviços planejados. A eles cabe fiscalizar a execução dos trabalhos de construção, restauração, melhoramentos e manutenção da infraestrutura de transportes terrestres na área de sua competência para fins de controle de qualidade, cumprimento dos cronogramas físico-financeiros e outras avaliações específicas. A gestão dos trechos da malha sob jurisdição da Unidade Local, zelando pela adequada aplicação dos recursos e administração do patrimônio público, impõe o permanente controle e conhecimento das condições físicas e operacionais das rodovias, mantendo a administração superior informada. É de responsabilidade deles, também, o levantamento de elementos de campo necessários para elaboração de projetos.

3.3.3 Programa Plurianual de Investimentos - PPA

O objetivo fundamental do desenvolvimento e implementação de um Sistema de Gerência de Pavimentos (SGP) é a determinação das prioridades de intervenções, com base nos recursos disponíveis, e a elaboração de um Programa Plurianual de Investimentos, como resultado da avaliação econômica empreendida. Esse programa constitui o produto final mais importante de um Sistema Gerencial de Pavimentos.

Os projetos recomendados são aqueles selecionados pelo SGP ou indicados por técnicos que atuam em escala regional, e devem ser incluídos em cada exercício do período da programação, em função da disponibilidade de recursos, descontados os valores necessários para a execução dos projetos obrigatórios.

A elaboração do Programa Plurianual de Investimentos para projetos e obras de manutenção rodoviária deve ser atribuída à mesma unidade do Órgão que tem a responsabilidade pelo Sistema de Gerência de Pavimentos, isto é, a unidade de planejamento. Não se dispensa, porém, a participação das Unidades Regionais, tanto no desenvolvimento do Sistema de Gerência de Pavimentos, quanto na elaboração do programa plurianual de investimentos.

O Programa Plurianual de Investimentos deve ser objeto de permanente controle, avaliação e atualização, de forma a serem incorporadas ao programa as correções decorrentes das imperfeições do próprio processo de planejamento e das divergências entre a evolução prevista e a evolução real de projetos e obras. No Brasil, o resultado deste planejamento é relacionado no Plano Plurianual (PPA).

O Plano Plurianual é uma lei que, em conjunto com a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA), define o planejamento e a execução das políticas públicas, nesse caso, na esfera federal.

O PPA consiste no planejamento estratégico de longo prazo que contempla todos os programas de governo a serem executados em um período de quatro anos. Objetivando a continuidade dos programas, o PPA tem início no segundo ano de um mandato presidencial e termina ao final do primeiro ano do mandato seguinte. Atualmente, a Lei 12.593, de 18 de janeiro de 2012, representa o planejamento brasileiro para o período de 2012 a 2015. A seguir, são descritas algumas das ações voltadas para a manutenção rodoviária e respectivas avaliações de resultados.

3.3.3.1 Manutenção Rodoviária no PPA 2012-2015

Distribuídas nos Programas de Governo do PPA 2012-2015 referentes a Transporte Rodoviário, as ações de manutenção de trechos rodoviários são consideradas as mais difundidas, sob responsabilidade do Ministério dos Transportes, compreendendo a restauração e conservação dos serviços de pavimentação, acostamentos, drenagem, sinalização vertical, horizontal e semaforica, recuperação de obras de arte especiais, obras complementares e preservação do meio ambiente (BRASIL, 2013a).

Na análise situacional do objetivo desse Programa, o Governo Federal afirma que tem tomado ações com vistas a assegurar melhores condições de trafegabilidade, segurança e conforto aos usuários das rodovias federais. Para tanto, teriam sido contratados serviços de manutenção da malha rodoviária federal, pavimentada e não pavimentada:

Do total previsto estão sendo executados serviços em quase a totalidade das vias pavimentadas, com contratos variando de um ano – Conservação Tradicional, até contratos de cinco anos – CREMA (Programa de Contratação, Restauração e Manutenção por Resultados de Rodovias Federais Pavimentadas) 2ª Etapa, contemplando ações de recuperação funcional e estrutural do pavimento. Objetiva-se com o uso de contratos de maior duração que as empresas realizem intervenções mais duradouras, de modo a reduzir os seus custos de manutenção e aumentar a vida útil da rodovia. Conseqüentemente, tais trechos permanecerão em bom estado por mais tempo e ficarão interditados para reparos em menor frequência (BRASIL, 2012b, p. 221).

Uma das metas do PPA 2012 – 2015 é realizar a manutenção de 52.950,6 km de rodovias federais pavimentadas, de forma permanente. Na análise situacional da meta após o exercício de 2013, o Governo Federal previa contratações de manutenção de rodovias do tipo CREMA 1ª Etapa e CREMA 2ª Etapa, além da Conservação Tradicional, cujo objetivo é a manutenção de segmentos da malha restaurados.

Nos segmentos em que a recuperação do pavimento exige ações mais pontuais, o DNIT conta com os contratos de restauração tradicional. Assim sendo, em 2013, havia contratado o percentual de 95,1% da malha federal pavimentada, perfazendo o total de 52.347,80 km. No Nordeste, dos 18.439,30 km programados, foi atendida por contratos de manutenção a extensão de 17.196,00 km, o que representa 93,23% do programado (BRASIL, 2014e). Em Pernambuco, até 2014 haviam contratos de manutenção para 1.382,45 km, que correspondem a 70% da malha, e, até junho de 2015, os contratos realizados atendiam 1.963,50km, ou seja, 99% da malha pavimentada sob gestão do DNIT no Estado.

3.4 MODELOS DE CONTRATOS DE MANUTENÇÃO RODOVIÁRIA

Estruturas rodoviárias, mesmo que bem construídas, carecem de manutenção permanente e obras de recuperação, sempre que necessário, para garantir suas funções essenciais. Intervenções estas tanto mais necessárias quanto mais expostas a intempéries e a esforços superiores às cargas de projeto forem submetidas as vias.

Diante das condições físicas da malha rodoviária nacional nos últimos anos, é perceptível que o sistema convencional de organização e financiamento de conservação das rodovias foi insuficiente para resolver a questão, principalmente quando se trata de sustentabilidade e eficiência.

A visão tradicional de gestão já foi entendida como entrave para o alcance do ritmo necessário de produtividade no setor rodoviário para reduzir a carência de infraestrutura rodoviária diante da necessidade que se apresenta para atendimento da demanda gerada, principalmente, pelo deslocamento de cargas. A reorganização do setor viário, tornando-o mais

flexível e autônomo para contratar, motivar e garantir a produtividade necessária, é fator importante também para atrair investimentos.

O Governo mostra indícios de ter percebido tal necessidade ao apresentar programas públicos que têm o objetivo de reverter este quadro, sobretudo na relação com as empresas envolvidas no processo. Isso introduz, na relação público-privada, uma divisão mais equitativa dos riscos, além de aumentar a transparência nos processos e nas relações, induzir a políticas de longo prazo, ampliar a participação dos usuários e de instrumentos de autofinanciamento da conservação, entre outros benefícios.

O Ministério dos Transportes, através do DNIT, é responsável pela gestão das rodovias federais, com 120 mil quilômetros, sendo 66,4 mil quilômetros pavimentados. Excetuando-se as rodovias federais concedidas ou delegadas, que somam 11,2 mil quilômetros (ANTT, 2015), o montante de rodovias a serem mantidas é de aproximadamente 55 mil quilômetros. Gerir uma malha com estas dimensões, distribuída por uma área de 8.514.215,30 km² (IBGE, 2012), exige um modelo eficiente de gestão.

O reconhecimento dessa necessidade levou o Governo Federal a criar o Programa de Contratação, Restauração e Manutenção por Resultados de Rodovias Federais Pavimentadas, denominado PROCREMA, através da Portaria GM nº 345, publicada em 21 de dezembro de 2011. Essa nova modalidade prevê a conservação das rodovias, com obras de recuperação em todo o segmento contratado e manutenção da pista e dos dispositivos existentes e cadastrados na faixa de domínio da rodovia. Está prevista, inclusive, a recuperação de passivos ambientais levantados na faixa de domínio.

Discussões no nível federal levaram a uma formalização detalhada, através de um decreto do Ministério de Transporte sobre o PROCREMA, um pioneiro no setor rodoviário no Brasil, país no qual os programas são normalmente definidos de maneira informal (LANCELOT, 2010).

Antes do PROCREMA, os sistemas tradicionais adotados consistiam essencialmente em manutenção de rotina para rodovias com trechos classificados, segundo índices adotados pelo DNIT, de regulares a bons, ou serviços integrados de restauração e manutenção aplicados a rodovias em condições ruins a regulares.

O Ministério dos Transportes (BRASIL, 2015) lista cinco tipos de programas que tratam da restauração, recuperação e manutenção das rodovias federais. O Programa de Conservação (geralmente definido pelo Plano Anual de Trabalho e Orçamento – PATO) e em casos específicos e mais graves, a Restauração, constituem os modelos tradicionais de manutenção rodoviária. Já o Programa Integrado de Revitalização (PIR) e os Contratos de

Recuperação e Manutenção 1ª e 2ª etapas (CREMA I e II) foram os modelos por desempenho adotados até a atualidade.

As especificidades de cada modalidade citada, como natureza dos serviços, nível de intervenção, prazo dos contratos, período em que foi adotado, responsabilidade pela elaboração dos projetos, tempo de vida útil estimado para a rodovia, modalidade de contratação, condicionantes para pagamento e forma de avaliação, estão resumidas no Quadro 3 a seguir.

Quadro 3 - Especificidades dos Modelos de Programas de Manutenção Rodoviária

CARACTERÍSTICAS	PIR I	PIR II	PIR III	PIR IV	CREMA I	CREMA II	PATO (conservação)	RESTAURAÇÃO
NATUREZA DOS SERVIÇOS	Restauração e Manutenção	Restauração e Manutenção	Restauração	Restauração e Manutenção	Restauração e Manutenção	Restauração e Manutenção	Levantamento e Projeto	Restauração
NÍVEL DE INTERVENÇÃO	Funcional	Funcional	Funcional e Estrutural	Funcional	Funcional	Funcional e Estrutural	Funcional	Funcional e Estrutural
PRAZO	5 anos	5 anos	O necessário para executar a obra	2 anos	2 anos (1+1)	5 anos (3+2)	1 ano	O necessário para executar a obra
PERÍODO	2001 a 2003	2001 a 2003	1999 a 2003	2003 a 2005	desde 2005	desde 2005	Perene	Perene
FONTE DE RECURSOS	BID	BID e BIRD	BID e BIRD	BID e BIRD	Não especificada na legislação	Não especificada na legislação	Não especificada	Não especificada
RESPONSABILIDADE PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO	Empresa contratada	Empresa contratada	DNIT	DNIT	Empresa contratada	Empresa contratada	DNIT ou terceiros	DNIT ou terceiros
VIDA ÚTIL DE PROJETO	Não especificada	Não especificada	Não especificada	4 anos	10 anos (soluções estruturais)	10 anos (soluções estruturais)	Não especificada	Não especificada
MODALIDADE DA CONTRATAÇÃO	Preço global de serviços	Preços globais	Preços globais	Preços unitários	Preço global fixo	Preço global fixo	Não especificada	Não especificada
CONDICIONANTES DE PAGAMENTO	Avaliação de desempenho	Avaliação de desempenho	Itens contratuais executados	Avaliação de desempenho	Avaliação de desempenho	Avaliação de desempenho	Não se aplica.	Itens contratuais executados
FORMA DE AVALIAÇÃO	Não especificada	Não especificada	Não especificada	Manutenção: Indicadores de desempenho. Conservação da faixa de domínio: padrões de desempenho	Obras: Quilômetro concluído. Manutenção: metas pré-definidas no Edital e no Contrato.	Obras: Quilômetro concluído. Manutenção: metas pré-definidas no Edital e no Contrato.	Não se aplica.	Não especificada

Fonte: Elaborado pela autora.

3.5 MODELOS TRADICIONAIS

Até a segunda metade da década de 1970, excetuando-se poucos trechos delegados à Engenharia Militar ou a órgãos rodoviários estaduais, os serviços de conservação da malha viária federal eram executados diretamente pelo órgão rodoviário federal – o DNER.

Ao final dessa década, por razões como o significativo crescimento da rede pavimentada, crescimento acelerado do tráfego e impedimentos legais de admissão de pessoal, segundo o DNIT (BRASIL, 2005), teve início a prática de contratação terceirizada desses serviços, que veio a consolidar-se totalmente em 1989.

3.5.1 Projeto

A quantificação dos serviços era obtida com base no “Inventário de Elementos Geradores de Serviços”, que pode ser definido com um levantamento de defeitos e necessidades. Este levantamento era feito a pé e além de lento e trabalhoso, precisava ser realizado constantemente, face à evolução acelerada de deterioração em que a malha se encontrava.

Segundo o DNIT (BRASIL, 2005), a partir de 1985, passou-se a adotar um método baseado em concepção estatística, visto que as tarefas de conservação mais importantes são de natureza repetitiva e executadas de acordo com normas e procedimentos que não variam significativamente ao longo do tempo, utilizando-se séries históricas de dados estatísticos coletados de medições anteriores.

Dessa forma era possível utilizar um conceito denominado Nível de Esforço (NE), vinculado às condições de deterioração de determinados componentes da via, com base em avaliação qualitativa, que deveria ser definido em conformidade com a prioridade e a disponibilidade financeira. As prioridades são classificadas pelo DNIT em ordem decrescente da seguinte forma: 1º) segurança dos usuários; 2º) proteção e integridade da plataforma; e 3º) aparência geral.

A contratação tradicional de obras e serviços de manutenção tem como documento definidor das necessidades o Plano Anual de Trabalho e Orçamento (PATO) - projeto simplificado que serve de base para a licitação e contratação de manutenção rodoviária e contempla serviços rotineiros, periódicos e emergenciais destinados a preservar as características técnicas e físico-operacionais da rodovia, com a programação dos serviços de conservação realizada de forma descentralizada pelas Unidades Locais (UL) do DNIT, que elaboram o denominado PATO, assistidas pela Superintendência Regional (SR) a que estão afetas (BRASIL, 2005).

Para o desenvolvimento do PATO e correspondente orçamento de conservação, é realizado previamente o inventário da rodovia (quantidade existente de faixas, meios-fios, sarjetas etc). De acordo com o inventário, com as condições da rodovia, com o nível de tráfego e com as condições ambientais, determinam-se os níveis de esforços necessários. Este modelo destina-se, em princípio, a rodovias que foram implantadas ou restauradas há pouco tempo e ainda apresentam boas condições de trafegabilidade (BRASIL, 2005).

Para obras ou serviços em rodovias que apresentam condições mais críticas de conservação, são elaborados projetos de restauração, que demandam levantamentos e estudos específicos para cada trecho, de acordo com o grau de intervenção necessário.

3.5.2 Fiscalização

O acompanhamento e fiscalização dos serviços é realizada de maneira regional pelas Unidades Locais das Superintendências Regionais, que são responsáveis diretamente pela programação dos serviços de conservação e respectiva execução. É recomendado que cada UL não detenha sob sua responsabilidade contratos que somem extensão superior a 300 km de rodovias.

Para a tarefa de fiscalizar os contratos, é facultada a contratação de empresas para supervisionar e oferecer suporte à realização aos Supervisores de UL na verificação do atendimento às metas estabelecidas pelo PATO e respectivo cronograma, atendimento aos padrões de qualidade, estudo e aprovação de jazidas e bota-foras e medição dos trabalhos.

3.5.3 Pagamento

Nas primeiras experiências de conservas contratadas, as tarefas eram remuneradas com base no custo por homem-hora, por equipamentos-hora e por material, acrescido de um percentual de bonificação. A partir de 1982 (BRASIL, 2005), a consolidação da Tabela de Preços Unitários dos Serviços de Conservação possibilitou que os contratos fossem lavrados sob o regime de “Preços Unitários dos Serviços”, que passou a ser o formato adotado para todos os contratos desde então.

3.6 MODELOS POR DESEMPENHO

Lancelot (2010) cita que dentre os objetivos para adoção do modelo de contratação por desempenho estão: melhorar a eficiência do setor ao longo de todas as etapas do ciclo do processo, incluindo o planejamento, a licitação, a elaboração de projetos e a gestão e supervisão de contratos; minimizar os efeitos de contingenciamentos orçamentários, evitando interrupções

na execução dos contratos, a perda de qualidade das obras e aumento substancial de custos; e aumentar o compromisso do governo em alocar recursos suficientes para investimentos e em responsabilizar do setor privado.

Espera-se também, com isso, reduzir a carga administrativa que pesa sobre o setor público, prever a probabilidade dos fluxos de pedidos de pagamentos e garantir pagamentos mais pontuais, além de aumentar a pontualidade e a qualidade dos projetos de engenharia e de reduzir ocorrências de aditivos.

Franco de Sá (2014) cita ainda como vantagens do modelo de padrões de desempenho: a necessidade de bem executar as obras de reabilitação, sob o risco de os custos de manutenção se tornarem muito altos; a rapidez da elaboração dos estudos e projetos de engenharia, mantendo atualizadas as condições das estradas; a otimização da estrutura de gestão e redução do número de contratos; a redução dos esforços de gestão (de licitação, controle, etc.); e a partilha de risco, como defeitos de construção e tempo-vida da pavimentação.

No Manual de Conservação Rodoviária do DNIT (BRASIL, 2005), consta que, para aplicação em trechos que inicialmente não apresentam problemas estruturais no pavimento, foi concebida uma alternativa do modelo por desempenho que demandam aportes financeiros relativamente reduzidos em razão das condições menos severas dos trechos. Trata-se Do Programa Integrado de Revitalização (PIR), cujos contratos configuraram a base para o desenvolvimento do CREMA.

Fonseca (2013) detalha a evolução e as fases do PIR e esclarece que o programa se apresentou de quatro formas:

(...) o PIR I, de 2001 a 2003 com recursos do BID, o PIR II, no mesmo período que o PIR I, com recursos do Banco Mundial (BIRD), o PIR III e IV, com recursos de ambos os bancos. O PIR III, mais antigo, com contratos desde 1999 a 2003, e o PIR IV, com contratos de 2003 a 2005. No caso específico do PIR III, os segmentos selecionados necessitavam de intervenções pesadas devido ao elevado grau de deterioração do pavimento e dos elementos contidos na faixa de domínio da rodovia, como elementos de drenagem, obras complementares, sinalização, contenção de taludes, etc. (FONSECA, 2013, p. 71-72)

O DNIT, em 2005, fundiu o PIR IV e o CREMA, através de instrução de serviço DG/DNIT 05/2005 (Brasil, 2005b), consolidando em um único programa todas as suas atividades de recuperação e manutenção de rodovias, dividido em contrato de dois tipos diferenciados, basicamente, pela profundidade das intervenções e pelo prazo. Entretanto, somente em 2008, através da Portaria nº 7 do Ministério dos Transportes, foi criado o PROCREMA (BRASIL, 2008).

O resultado foi um programa a ser implantado em todas as rodovias federais de acordo com o grau de intervenção necessário, que define parâmetros e normas de contrato para conservação e restauração da malha rodoviária nacional, reconhece a importância estratégica de aperfeiçoar as condições funcionais e estruturais do pavimento e visa à continuidade do processo com vistas a manter seu funcionamento regular e permanente.

O Programa busca promover o compromisso da contratada em realizar serviços e obras de qualidade, pois vincula os pagamentos à avaliação de desempenho na execução do contrato, através de parâmetros de qualidade pré-estabelecidos, como, por exemplo, a obrigação de manter a rodovia sem buracos ou panelas de quaisquer dimensões partir do terceiro mês de contrato ou, ainda, de manter limpas as faixas de domínio, também a partir do mesmo período de execução do contrato.

3.6.1 Contrato de Recuperação e Manutenção – CREMA

Deficiências no planejamento e na programação da reabilitação e da manutenção, combinadas com dificuldades em licitar e revisar projetos de engenharia seguindo processos tradicionais, levaram ao desenho dos contratos bianuais por desempenho, incluindo serviços de manutenção e obras de reabilitação superficiais. Inicialmente, foi criado o CREMA 1ª Etapa (CREMA I), paliativo para manter as condições das estradas até que os contratos do modelo CREMA 2ª Etapa (CREMA II) pudessem ser adotados (LANCELOT, 2010).

A legislação destaca as especificidades básicas que diferenciam os dois tipos de contratos previstos no PROCREMA. No CREMA I, as intervenções são de caráter funcional, o que consiste em intervenções leves nos serviços de restauração no período de um ano, sendo o segundo ano para serviços de manutenção. Por sua vez, no CREMA II, são estimadas intervenções de caráter não só funcional, mas também de recuperação estrutural. Nessa esteira, o programa CREMA II estabelece, em seu catálogo de soluções, uma vida útil de dez anos para as soluções estruturais, sempre observando os métodos de projetos de reforço tradicionais. É oportuno ressaltar que, nas duas etapas, os serviços de manutenção da rodovia perduram durante todo o contrato.

De acordo com o Manual de Conservação Rodoviária do DNIT (BRASIL, 2005), o CREMA é um contrato que se diferencia dos anteriores principalmente porque as operações a serem trabalhadas englobam a elaboração dos projetos, recuperação inicial, restauração, manutenção de rotina e melhoramentos. Também apresenta o Programa como renovador em termos das atividades dos setores público e privado.

As principais inovações instituídas pelo PROCREMA foram a proibição de realizar termo aditivo para alteração quantitativa ou qualitativa das soluções de projeto e o condicionamento dos pagamentos à avaliação do desempenho dos serviços executados pela empresa. A proibição de termos aditivos, no entanto, teve curta duração: em 2011 o Tribunal de Contas da União, em sessão plenária, produziu o Acórdão nº 591, no qual foi determinada a retirada de cláusula em editais de licitações que impeçam a formalização dos citados termos aditivos aos contratos. Tal decisão se baseou na violação do artigo 65 da Lei nº 8.666/1993 e também da Constituição Brasileira, art. 37, inciso XXI, que são contrárias ao procedimento adotado pelo DNIT.

Ao objetivar a redução da carga administrativa, a Portaria GM nº 345/2011 estabelece também princípios e diretrizes para elaboração de editais e contratos, dividindo os serviços por grau de intervenção. Sendo assim, obras de recuperação e restauração constituem um grupo, e serviços de conservação de menor complexidade constituem outro.

Para cumprir metas pré-determinadas no primeiro ano de contrato de CREMA I e nos três primeiros anos do contrato de CREMA II, as empresas devem realizar intervenções no pavimento da pista e acostamentos, além da recuperação da sinalização horizontal. Nos anos seguintes, as empresas continuam responsáveis pela manutenção da via, incluindo serviços de remendos e selagem de trincas e conservação rotineira da faixa de domínio. Estas devem refazer, sem qualquer custo adicional, os serviços executados que não tenham atingido a qualidade ou o desempenho previsto em contrato. Segundo Fonseca (2013), durante a execução das obras do CREMA I, os projetos do CREMA II dos respectivos trechos devem ser elaborados, prevendo os levantamentos e estudos necessários para elaboração do projeto executivo das obras de recuperação e manutenção.

O TCU (BRASIL, 2013c) acrescenta que o padrão de desempenho exigido pelo CREMA para tais serviços estabelece, como exemplo, que todos os guarda-corpos, defensas e barreiras devem estar implantados, limpos, caiados ou pintados e em adequadas condições de funcionamento a partir do final do terceiro mês de contrato. A não observância dessa obrigação resulta em redução do valor mensal da remuneração a ser recebida pela empresa contratada pelos serviços de manutenção dos pavimentos e conservação da faixa de domínio.

Com metas de avaliação pré-definidas, a contratada assume a responsabilidade direta pela qualidade do projeto, da execução das obras e dos serviços de conservação. Com esta concepção, busca-se manter níveis homogêneos para o estado de conservação da malha rodoviária, dentro dos limites dos indicadores de desempenho em todo o período do contrato, pois a contratada é a responsável pelo controle de qualidade de todas estas atividades.

As atividades correspondentes a serem desenvolvidas, além da elaboração dos projetos de engenharia e da mobilização, compreendem quatro grupos: execução dos serviços de recuperação inicial, restauração, manutenção de rotina e melhoramentos. O primeiro deles, de recuperação inicial ataca os problemas mais emergentes de manutenção para garantir a segurança operacional, com atividades de limpeza e capinação, bem como a integridade funcional, executando a restauração e sinalização da pista, restauração do acostamento e drenagem do pavimento.

Na sequência, a restauração é a fase mais complexa e cara, devendo ser realizada no período inicial do contrato. Já a manutenção de rotina é definida como o conjunto de serviços executados de forma permanente, com programação regular e periódica, relacionada ao reparo e à manutenção rotineira dos elementos componentes das rodovias e da faixa de domínio. Por fim, quando necessárias, pequenas obras de melhoramento, como terceiras faixas e intervenções em obras de arte especiais, podem ser realizadas. A solução dos problemas definidos no Projeto Básico Referencial, bem como intervenções de recuperação ambiental, compreende as atividades de melhoramentos operacionais e de segurança.

3.6.1.1 Projeto

Para que as obras de restauração e manutenção cumpram todas as demandas estruturais e funcionais da rodovia, os condicionantes básicos para elaboração de projetos estão definidos na legislação. A norma ainda determina que o tempo máximo de aprovação do projeto não ultrapasse um ano antes de ser licitado e define soluções de projeto disponibilizadas num Catálogo de Soluções Técnicas, contidas na Instrução de Serviços (IS) da Diretoria Geral do DNIT (DG) de número 05/2005. Esta inovação faz parte do esforço para agilização do processo, utilizando para isso, ações de simplificação.

Esse catálogo deve ser adotado para elaboração do projeto e dimensionamento da nova estrutura do pavimento ou do reforço necessário. O catálogo é composto por dois conjuntos de soluções de pavimentação: um para revestimento em concreto asfáltico e outro para tratamentos superficiais.

Para incentivar o uso das soluções técnicas disponibilizadas, testadas e aprovadas, reduzir os custos através da simplificação dos procedimentos e do desestímulo à prática de artifícios por parte das empresas contratadas para aumentar sua lucratividade em desfavor dos cofres públicos, a variação de custo admitida é limitada, estabelecendo o máximo de 10% em relação ao custo da solução prevista no catálogo.

Em relação a projetos tradicionais de engenharia, os projetos simplificados, mais baratos, são apropriados para projetar obras simples, tais como a reabilitação de estradas. A racionalização alcançada por meio de diretrizes claras sobre “como fazer” (tipologia dos dados de campo, metodologia de investigações e modalidades de apresentação) e “o que fazer” (soluções propostas pelo catálogo) ajudou aos projetistas a produzir projetos de qualidade, bem como à administração a revisar os projetos (LANCELOT, 2010).

Inicialmente vetadas nos primeiros normativos do CREMA, e depois admitidas por determinação do TCU, modificações de projeto são aceitas apenas em caráter eventual. Exceções são admitidas apenas quando comprovadamente ocorrerem situações de inadequação do projeto, razões de segurança ou situações de emergência. Em quaisquer dos casos, as adequações propostas devem ser justificadas e embasadas através de estudos e/ou outros elementos que demonstrem a necessidade da adequação, ressaltando-se que, em qualquer revisão de projeto em fase de obras, deverá ser mantido o equilíbrio econômico financeiro de acordo com os preços e descontos da licitação.

Historicamente, a má qualidade ou caducidade dos projetos licitados foram argumentos utilizados para justificar aditivos contratuais de prazo e de valor. Com a padronização e limite de tempo de aprovação dos projetos, presume-se que a tecnologia das soluções e as condições no local da obra, sejam as mais próximas da realidade atual possível, considerando a burocracia para contratações que o processo permite.

Neves (2013) cita, entre outras, duas significativas vantagens nos projetos de restauração proporcionadas pelas soluções do catálogo, a saber: a redução do custo e do tempo de elaboração do projeto e a redução dos valores das obras. Segundo ele, uma restauração executada pelo modelo tradicional custa entre R\$ 500.000,00 e R\$ 2.000.000,00 por quilômetro, variando de acordo com a gravidade da situação. Já uma restauração inserida no contrato modelo CREMA, tem apresentado preços médios entre R\$ 250.000,00 a R\$ 600.000,00 por quilômetro, a que se acrescem mais 15% a 20% para ações de manutenção.

Os projetos executivos poderão contemplar soluções para segmentos críticos, envolvendo pequenas correções geométricas dentro da faixa de domínio ou a construção de terceira faixa de tráfego, se necessário.

A Portaria GM 345/2011 (BRASIL, 2011f) define ainda que os projetos executivos e o edital de licitação das obras devem incluir a recuperação e a manutenção das obras de arte especiais (OAEs), exceto reforço estrutural, alargamentos e sinalização horizontal e vertical, limitando-se esta à sinalização aprovada pelo DNIT na composição do escopo da obra.

3.6.1.1.1 *Catálogo de Soluções de Pavimentação do CREMA II*

Para que as soluções adotadas no projeto sejam as ideais, precisam atender a algumas premissas básicas como exequibilidade, adequação ao estado atual do pavimento e compatibilidade com a durabilidade desejada. Neves (2013) alerta que nunca há apenas uma solução viável tecnicamente, mas apenas uma será a mais econômica.

Os tipos de intervenção utilizados nas obras e serviços do programa CREMA estão definidos num catálogo de soluções técnicas preestabelecidas, que avalia, a partir da condição do pavimento e do volume de tráfego atuante na rodovia, a melhor relação custo/benefício.

Os critérios de enquadramento dos segmentos neste catálogo levam em conta faixas de Irregularidade Longitudinal (IRI) do pavimento, medidas de deflexão recuperável para o segmento homogêneo, avaliando a condição atual como abaixo ou superior à deflexão admissível de projeto em função do tráfego, faixas de índice de gravidade global (IGG) dos defeitos inventariados na superfície do pavimento, volume médio diário (VMD) do tráfego e o número "N" (nº de repetições da carga do eixo padrão de 8,2 t por ano considerado equivalente aos eixos dos veículos comerciais da frota circulante).

As empresas projetistas do CREMA II têm, dentre outras atribuições, gerar ao final do processo, um panorama atualizado de OAEs. No entanto, não há um padrão estabelecido para o nível das intervenções de conservação/manutenção das OAEs em trechos do CREMA II, além de falhas nomecanismo de remuneração de tais intervenções, haja vista a inexistência de padrões de desempenho específicos.

A CGU (BRASIL, 2012) observou benefícios promovidos pela utilização do catálogo de soluções técnicas pré-definidas homologado pelo DNIT para o PROCREMA, pois avalia, a partir da condição do pavimento e do volume de tráfego atuante na rodovia, a que possui melhor relação custo/benefício.

Lancelot (2010) diz que em relação aos projetos de reabilitação foram necessárias alterações: a licitação é realizada com base em projetos detalhados de engenharia, que utilizam tipologia reforçada de intervenções de reabilitação, que passa a ser detalhada pela administração. Obras de reabilitação são agora detalhadas em preço “globalizado” por solução de reabilitação, e as empreiteiras passam a ter maior flexibilidade na administração rodoviária, especialmente em relação ao cronograma das intervenções.

3.6.1.2 *Execução (Obras e Manutenção)*

A Portaria GM nº 345/2011, capítulo II, art. 3º, define as obrigações da empresa contratada para execução dos serviços:

I. Realizar todos os controles exigidos pelas especificações do DNIT, os quais serão de sua responsabilidade, com ênfase nos especificados no Edital de Licitação, bem como levantar as condições funcionais e estruturais (IRI e Deflexão) do pavimento. II. Fazer constar da proposta de preços da empresa, declaração de que assume todos os riscos resultantes da deterioração do pavimento, além de qualquer imprevisto que possa ocorrer durante o período contratado, excetuando-se a ocorrência de situação de emergência. III. Executar os serviços de acordo com o cronograma de atividades, devidamente aprovado pelo DNIT, considerando as situações mais críticas como prioritárias”, ressaltando que “O acompanhamento e o controle tecnológico dos serviços não eximirão a empresa contratada da correção de eventuais defeitos, em serviços realizados (Brasil, 2011f, p 02).

O controle tecnológico deve, sem prejuízo das responsabilidades executivas ou das especificações associadas aos serviços, ter os ensaios acompanhados de laudo técnico realizado por profissional legalmente habilitado, com parecer favorável para o emprego do material em trabalhos de pavimentação. A construtora deve assegurar a manutenção dos parâmetros de qualidade do material ao longo de todos os serviços de pavimentação.

Os serviços de manutenção devem ser realizados desde o início do contrato, de forma contínua até o seu final, compreendendo basicamente ações de recuperação de defeitos em pavimentos flexíveis (recuperação de afundamentos, desagregações, escorregamentos de massa, exsudações, fissuras, panelas e buracos, trincas, através da execução de reparos localizados, superficiais e profundos, selagem de trincas, etc.) e conservação da faixa de domínio (limpeza da faixa de domínio e controle da vegetação, limpeza e conservação da drenagem, limpeza e conservação das defensas e guarda-corpos e caiação).

A empresa deve elaborar um plano anual de serviços de conservação, o que consiste em um conjunto de ações que objetivam manter o lote de acordo com padrões exigíveis, ao longo do período de duração do contrato. Para tanto, deve considerar quatro tipos de frentes de serviço com as respectivas atividades, apresentando a localização e o período de execução das atividades: (1) limpeza da faixa de domínio e controle da vegetação (capina manual e roçada); (2) drenagem (limpeza do sistema de drenagem transversal e longitudinal, recuperação do sistema de drenagem existente); (3) OAE (recomposição de defensas e barreiras New Jersey e guarda-corpos existentes); e (4) sinalização (vertical e caiação de dispositivos de drenagem superficial, incluindo meios-fios, OEA e outros).

3.6.1.3 Fiscalização

Segundo Lancelot (2010), o sistema de monitoramento do desempenho foi elaborado para assegurar que a manutenção seja adequadamente executada durante toda a duração do contrato. O autor ressalta ainda que a experiência dos primeiros CREMA mostrou que uma gestão de projetos fortalecida é elemento-chave para aprimorar a eficiência do

CREMA. As administrações rodoviárias, para serem completamente responsabilizadas por suas decisões, precisam ser fortalecidas técnica e administrativamente, produzir projetos de qualidade, representar uma força propositiva nas discussões das opções técnicas, objetivamente supervisionar o desempenho e a qualidade das obras e dos serviços, e comprometer o setor privado com o cumprimento das suas obrigações.

Azeredo (2003 apud MARINHO, 2006) alerta que, para ser eficiente, é primordial que a estrutura do órgão fiscalizador seja composta por um corpo de técnicos competentes e experientes, possua uma infraestrutura compatível para a realização de um trabalho detalhado e, o mais importante, que possua permanente compromisso com a ética e a transparência em todas as suas atividades, reafirmando o compromisso social.

A legislação recomenda elaborar, após ordem de serviço, um plano de conservação com cronograma para os três primeiros meses, que consiste em um conjunto de ações com objetivo de recuperar o passivo de conservação e permitir o atendimento aos padrões de desempenho a partir do quarto mês de vigência do contrato.

Está entre as atribuições do órgão responsável, realizada pelos engenheiros fiscais dos contratos, a verificação da efetividade da gestão da qualidade técnica e ambiental na realização dos contratos. Isso inclui: acompanhamento do controle tecnológico dos materiais e dos serviços executados; proposição de soluções de engenharia compatíveis com o nível tecnológico requerido e que atendam as especificidades do terreno, do meio ambiente, da segurança e do conforto do usuário da rodovia; e o registro no Diário de Obras de todas as não conformidades e irregularidades constatadas, assim como as providências adotadas para corrigi-las, além da medição dos serviços realizados e da emissão de relatórios periódicos

São informações pertinentes aos relatórios: a efetividade do sistema de gestão de qualidade da construtora, a qualidade dos serviços de engenharia executados no período, o pessoal e equipamentos mobilizados pela construtora, a situação do cronograma físico-financeiro de andamento dos serviços, mediante a comparação do previsto com o executado, a segurança ocupacional no canteiro de obras e a eficácia da sinalização e das medidas de segurança de trânsito durante a execução as obras.

A fiscalização dos serviços de manutenção e conservação é efetuada pelo Supervisor da Unidade Local responsável pelo lote ou outro servidor designado pela SR, sendo a ele incumbida a tarefa de verificar a qualidade do serviço executado e o atendimento dos padrões e normas requeridos para a intervenção.

O monitoramento dos programas de reabilitação e manutenção foi aprimorado por meio da elaboração de relatórios regulares, consolidando objetivamente o progresso físico e

financeiro. Tais relatórios incentivaram a administração rodoviária a identificar problemas de implementação e desenhar soluções, e contribuíram para o crescimento da transparência de suas atividades perante o governo e a sociedade civil (LANCELOT, 2010).

A unidade para avaliação dos diferentes indicadores de qualidade é o “quilômetro concluído”, devendo-se considerar que, no caso de algum dos itens não atingir o padrão exigido em qualquer segmento do trecho avaliado, o respectivo item será considerado como não atendido na totalidade do trecho, devendo o peso correspondente para o cálculo do fator de pagamento ser descontado integralmente, uma vez que o padrão estabelecido é a condição mínima que se exige para a rodovia.

3.6.1.4 Supervisão

Visando suprir a insuficiência de estrutura do DNIT para controlar a execução dos contratos, resultado de política anterior de desmobilização de laboratórios, equipamentos e equipes próprias de fiscalização e manutenção de máquinas, o CREMA prevê a possibilidade de contratação de empresa para fiscalizar a execução dos contratos e a ela delegar as obrigações de acompanhamento e conferência tecnológica nos moldes dos controles delegados à construtora.

As obrigações compreendem levantamentos que incluem as condições funcionais e estruturais do pavimento (IRI e deflexão), execução, cumprimento do cronograma e ensaios, diferenciando-se neste último, apenas no volume – 10% do total realizado pela construtora, por amostragem e sem aviso prévio. Este procedimento tem por objetivo verificar a fidelidade dos controles tecnológicos realizados pela construtora, devem ser efetuados ao longo do mês e é condição prévia para aceitação e medição dos serviços nos índices discriminados.

A execução dos primeiros contratos CREMA revelou que o sistema de monitoramento previsto para a ocasião, anteriormente com mais de 100 indicadores, era complexo demais para ser corretamente utilizado pelas agências rodoviárias. A estrutura de monitoramento foi simplificada substancialmente nos contratos CREMA seguintes, e reduzida para 11 a 18 indicadores para manutenção (Quadro 4), dependendo de tratar-se respectivamente do CREMA I ou do CREMA II, e apenas dois indicadores para reabilitação.

Os serviços de apoio técnico devem subsidiar a fiscalização para a medição e pagamento e abrangem: verificação e avaliação de cada etapa da obra; preenchimento do formulário; execução de 100% dos ensaios no primeiro quilômetro; execução de 10% dos ensaios ao longo da obra; verificação e avaliação dos padrões de desempenho (DNIT, 2014c)

Os procedimentos de controle do desempenho dos contratados durante a execução das obras e serviços passaram por processos de aperfeiçoamento que resultaram na adequação à capacidade do órgão rodoviário, bem como aos projetos, obras e serviços locais, alcançando uma simplicidade condizente com os princípios básicos do modelo.

Quadro 4 - Padrões de Desempenho para serviços de manutenção no CREMA

Elemento de Referência	Indicador	Padrões exigidos após Restauração	Código
Pista de Rolamento	Irregularidade Longitudinal	Para trechos pavimentados com CBUQ: IRI \leq 2,5m/km em 95% das medidas obtidas	PD 01
		IRI \leq 3,0m/km em 100% das medidas obtidas	
	Deflexão Recuperável	Para trechos pavimentados com TSD: IRI \leq 3,0m/km em 95% das medidas obtidas	PD 02
		IRI \leq 3,5m/km em 100% das medidas obtidas	
		De \leq 1,1 Dadm.	PD 03
	Buracos (*)	A partir do 6º mês de contrato não são admitidos buracos de quaisquer dimensões.	PD 04
	Afundamentos e recalques	A partir do 6º mês de contrato não são admitidos afundamentos e recalques que possam colocar em perigo a segurança dos usuários.	PD 05
	Trincamento	A partir da restauração não são admitidas trincas classes 2 e 3.	PD 06
	Trilha de roda	A partir da restauração não são admitidas flechas as trilhas de roda para segmentos pavimentados com CBUQ maiores que...	PD 07
		A partir da restauração não são admitidas flechas as trilhas de roda para segmentos pavimentados com TSD maiores que...	PD 08
Exsudação ou desagregação	A partir da restauração não são admitidas exsudação ou desagregação na camada de revestimento.pavimentados com TSD maiores que...	PD 09	
Acostamentos	Obstáculos ou materiais perigosos	A partir do final do 3º mês de contrato não são admitidos obstáculos ou depósito de materiais nos acostamentos, que se constituam em risco para a segurança operacional.	PD 10
	Buracos e deformações graves	A partir do final do 6º mês de contrato não são admitidos buracos e deformações graves nos acostamentos.	PD 11
Drenagem	Existência e funcionamento da drenagem	A partir do final do 6º mês de contrato não são admitidos pontos de acumulação ou travessia de água na pista.	PD 12
		A partir do final do 6º mês de contrato os dispositivos de drenagem preexistentes devem estar limpos, caiados e em adequadas condições de funcionamento.	PD 13
		A partir da restauração todos os dispositivos de drenagem devem estar implantados, limpos, caiados e em adequadas condições de funcionamento.	PD 14
Dispositivos e Obras complementares	Existência e funcionamento de defensas, barreiras e guarda-corpos.	A partir do final do 6º mês de contrato devem estar limpos, caiados e em adequadas todos os guarda-corpos, defensas e barreiras.	PD 15
	Existência e funcionamento de cercas.	A partir do final do 12º mês de contrato deverão estar implementados e em adequadas condições de funcionamento, todas as cercas.	PD 16
Faixas de Domínio	Limpeza	A partir do final do 3º mês de contrato a faixa de domínio deve ser mantida limpa.	PD 17
	Localização e altura da vegetação	A partir do final do 3º mês de contrato a altura da vegetação na faixa de largura ao longo dos acostamentos: h \leq , com acabamento manual.	PD 18

Fonte: Instrução de Serviço (IS) 14/2011 do DNIT (BRASIL, 2011b)

Lancelot (2010) relaciona os três princípios básicos do modelo baseado em desempenho no Brasil: promover a racionalização e gerar economias de escala tanto na obra, quanto na gestão, já que dispõe de documentação padronizada, o que reduz o tempo de elaboração das licitações; contribuir para aumentar a responsabilização das empreiteiras; e promover o aumento de credibilidade do setor, adotando procedimentos racionalizados e o monitoramento simplificado de contratos, número reduzido de licitações, controle de qualidade baseado em auditorias dos processos internos de gestão da qualidade, entre outros.

Instrumentos constantes no modelo de contratação CREMA definem diversos responsáveis pelo processo de garantia de qualidade da rodovia: contratante, contratada para executar, contratada para supervisionar, além de incentivar os usuários a participarem do controle de qualidade do contrato – estes, através de canais de comunicação disponibilizados para a população.

3.6.1.5 Pagamento

Portaria GM nº 345/2011 (BRASIL, 2011f) define que o Ministério dos Transportes deve adotar as medidas necessárias para “prover o fluxo de recursos ao DNIT referentes ao PROCREMA, de forma a assegurar a execução dos objetivos pretendidos e garantir a continuidade dos serviços mediante programação orçamentária específica”. Essa garantia é um dos instrumentos que visam resgatar a confiabilidade do setor público no que concerne à garantia de recursos e pontualidade nos pagamentos e ainda objetiva evitar a interrupção das obras e serviços e prevenir desperdício de recursos, agravamento de acidentes e entraves à movimentação de pessoas e bens, pelo comprometimento da qualidade da malha nacional.

Mesmo determinando esta garantia, a Portaria não define fontes específicas de arrecadação dos recursos necessários. O histórico do financiamento da infraestrutura rodoviária – notadamente em se tratando de recursos para manutenção, por se tratar de prejuízo que se realiza em longo prazo e é de difícil percepção – não é considerado prioritário. Em várias ocasiões, recursos destinados a este fim foram redirecionados para áreas consideradas mais importantes, como obras novas, pagamento de salários, ações de saúde e educação, por exemplo.

Como condicionantes para remuneração das empresas contratadas, o projeto e o cronograma aprovados precisam ser respeitados, bem como as especificações e os padrões de desempenho definidos. Para remuneração dos serviços de manutenção os padrões de desempenho definidos no edital de licitação deverão ser atendidos. A avaliação do desempenho é processada através da instituição de índices e parâmetros a serem aplicados em função do

desenvolvimento das atividades de recuperação inicial, de restauração e de manutenção de rotina definidos a seguir:

(a) Padrões de Desempenho (PD): atendimento às conformidades/metastabelecidas para o desempenho dos componentes integrantes da rodovia;

(b) Níveis de Desempenho (ND): instituição de valores limites, fixados em função de especificidades técnicas, a serem observados em parâmetros característicos de determinados elementos integrantes da faixa de domínio (vegetação), sinalização horizontal e vertical e iluminação, bem como parâmetros característicos das condições funcionais e estruturais do pavimento;

(c) Ações e prazos (AP): definição de condicionantes temporais, a serem observados para a prevenção e para a correção de não conformidades relativas aos padrões de desempenho exigidos.

Considera-se o período inicial de três meses como período de carência necessário para a construtora eliminar o passivo da manutenção existente executando serviços de recuperação preliminar, razão pela qual está previsto o pagamento integral das parcelas de manutenção nesse período, desde que a contratada esteja mobilizada e atuando.

Os serviços de manutenção são avaliados por parâmetros de pontuação que definem os pesos percentuais de todos os itens determinantes do nível de desempenho. Para cada item não atendido acontece uma redução na remuneração máxima. O fator de pagamento para serviços de manutenção deverá ser aplicado a partir do final do terceiro mês do contrato, sendo o quantitativo máximo em cada medição de 100% da mensalidade, e o pagamento será iniciado no final do primeiro mês de contrato.

A unidade para avaliação dos diferentes indicadores de qualidade é o quilômetro completado, devendo-se considerar que, no caso de algum dos itens não atingirem o padrão exigido em qualquer segmento do trecho avaliado, o respectivo item será considerado como não atendido na totalidade do trecho, devendo o peso correspondente para o cálculo do fator de pagamento ser descontado integralmente.

A aplicação do fator de pagamento é um procedimento ligado exclusivamente à medição dos serviços da manutenção, e não elimina eventuais penalidades contratuais e previstas na lei de licitações referentes à inexecução parcial do contrato, cuja aplicação, quando necessária, será realizada independentemente.

Quando se tratar de restauração do pavimento, somente é remunerado o quilômetro de faixa totalmente concluído, incluindo sinalização vertical e horizontal. Estes condicionantes procuram garantir mais segurança para o usuário da rodovia.

A planilha de preços globalizados por solução (km de faixa) dá origem ao cronograma de atividades, que é o elemento básico de controle da obra como também elemento de referência para medição e pagamento. A planilha de preços unitários é o quadro de quantidades de serviços constante do projeto e tem apenas a finalidade de fornecer os elementos básicos para cálculo do valor das soluções globalizadas.

3.6.1.6 Licitação para Contratação

Nos modelos tradicionais de contratação, a dificuldade em avaliar e penalizar as empresas com mau desempenho são problemas inerentes à realização de obras públicas no Brasil. Na tentativa de minimizá-los e agilizar o processo licitatório, o governo federal criou o modelo de contratação diferenciada, através da Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011, que instituiu, entre outras medidas, um novo modelo de contratação: o Regime Diferenciado de Contratações Públicas (RDC). Esta nova modalidade de licitação permite a administração pública dividir responsabilidades com os contratados o que busca garantir maior qualidade aos serviços executados.

Neves (2013) estima que o tempo necessário para contratação de uma obra de restauração pelo método tradicional dura em média 26 meses, sendo 17 meses entre a elaboração do edital para contratação e a aprovação do projeto e mais 9 meses para elaboração do edital da obra e a contratação. Estes prazos alongados levam à desatualização do projeto, requerendo logo nos primeiros meses da obra, a necessidade de revisão para atualização do projeto. Com a adoção do RDC, parte do tempo gasto com o projeto é poupado, pois as contratações são integradas.

Inicialmente, com o objetivo de agilizar obras necessárias para realização da Copa do Mundo de Futebol de 2014 e Olimpíadas de 2016, o RDC foi estendido, em 2012, às obras constantes do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e atualmente é o meio utilizado para as contratações do PROCREMA. As principais inovações dessa lei foram o orçamento sigiloso (exceto para os órgãos de controle), a contratação integrada (obra e projeto) e a utilização de procedimentos da modalidade Pregão para as licitações.

Os contratos oriundos de RDC apresentam um componente chamado Matriz de Risco, instrumento que define as responsabilidades do contratante e do contratado na execução do contrato. Com base na Matriz de Risco, são definidas as diretrizes das cláusulas contratuais. A contratada é integral e exclusivamente responsável por todos os riscos relacionados ao objeto do ajuste. Este componente constitui peça integrante dos contratos, independentemente de transcrição no instrumento respectivo.

O termo risco é designado como um evento ou uma condição incerta que, se ocorrer, tem um efeito em pelo menos um objetivo do empreendimento. O risco é o resultado da combinação entre probabilidade de ocorrência de determinado evento futuro e o impacto resultante caso ele ocorra. Esse conceito pode ser ainda mais específico ao se classificar o risco como a probabilidade de ocorrência de um determinado evento que gere provável prejuízo econômico.

O caso fortuito ou força maior que possa ser objeto de cobertura de seguros oferecidos no Brasil à época de sua ocorrência ou que estejam previstos na Matriz de Risco são de responsabilidade da contratada. Dessa forma, ao assinar contrato com o Estado, a contratada declara ter pleno conhecimento na natureza e extensão dos riscos por ela assumidos no contrato e ter levado tais riscos em consideração na formulação de sua proposta.

A contratação integrada avalia, necessariamente, técnica e preço e representa a delegação total de um pacote de serviços da administração pública ao empreiteiro. Isso inclui a elaboração e o desenvolvimento do projeto básico e executivo, bem como da execução de obras e serviços de engenharia em todas as suas etapas e operações para entrega final do objeto, com a possibilidade de remuneração variável, vinculada ao desempenho da contratada.

Por não serem permitidos aditivos (exceto em condições excepcionalíssimas), necessariamente a administração pública transfere riscos do contrato ao particular, em razão da concepção do projeto a ser executado. A lei possibilita a inserção da taxa de risco (reserva de contingência) nos orçamentos estimados das contratações integradas.

Para identificar, quantificar e remunerar os riscos transferidos ao contratado, o DNIT desenvolveu uma metodologia de gerenciamento de riscos para aplicação nas contratações integradas. Além da transferência de riscos, pode-se observar em experiências americanas (FHWA, 2006 apud BRASIL, 2011b), com a eliminação da licitação para contratação de projetos e com a possibilidade de paralelização das etapas de projeto e construção, a redução global no prazo de entrega do empreendimento concluído, bem como a redução de erros de projetos e omissões do executor.

O 11º Balanço do PAC (BRASIL, 2014d) demonstra que, no exercício de 2014, o Programa de Contratação, Restauração e Manutenção por Resultados de Rodovias Federais Pavimentadas (PROCREMA) apresentou um aumento significativo de contratos em comparação aos anos anteriores. Foram cobertos por esse programa 31.928 quilômetros de rodovias, ou seja, 48% da malha pavimentada federal. Em Pernambuco, a extensão de malha contratada pelo CREMA correspondeu em 2014 a 56% da malha pavimentada no Estado, ou seja, 1.065 quilômetros.

Lancelot (2010) entende que o modelo baseado em desempenho adotado no Brasil introduziu uma série de características radicalmente novas em comparação com os contratos tradicionais de contratos no setor rodoviário brasileiro, incluindo: contratos por preços globais, ao invés dos contratos tradicionais detalhados por insumos, com uma importante transferência de responsabilidades pelo projeto e execução das obras de reabilitação às empreiteiras; remuneração baseada no desempenho pelas empreiteiras dos resultados pré-acordados, em vez de avaliações dos insumos (meios e material); e dedicação maior das empreiteiras à qualidade, através de autocontrole, segundo a filosofia ISO, sobrepondo-se ao controle liderado pelo empregador.

A implantação do modelo exigiu esforços importantes de adaptação de ambos os lados: público/cliente e privado/empreiteira. A execução dos primeiros CREMA revelou também uma série de fraquezas, que foram corrigidas gradualmente nos contratos CREMA posteriores. Apesar dessas dificuldades, Lancelot (2010) considera que a execução dos contratos por desempenho tem sido satisfatória, que ocorreu a apropriação do modelo pelo setor privado, pelo alto nível de competição no estágio de licitação, e pela média de desconto em relação às estimativas do projeto de engenharia de 21%, em linha com a situação observada nos contratos tradicionais. O autor analisa ainda que melhores condições gerais das estradas, foram obtidas a custos menores no CREMA do que nos contatos contemporâneos de manutenção e reabilitação.

Dentre os estudos acerca do tema, merecem destaque a avaliação realizada em 2010 por Lancelot e em 2014 por Domingos e Ribeiro, pela objetividade e a metodologia adotada, bem como pela atualidade dos dados.

3.7 MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO CREMA POR LANCELOT (2010)

Em estudos acerca dos resultados alcançados pelo PROCREMA no Brasil, Lancelot (2010) utilizou informações acerca dos contratos CREMA concluídos até 2010, relacionando-os a contratos tradicionais contemporâneos, com base nos parâmetros referentes aos custos dos contratos, condições das rodovias após a execução do contrato e ao impacto da carga de trabalho para a agência executante.

A metodologia desenvolvida para a análise focou na avaliação das características mensuráveis dos contratos, considerando a disponibilidade de dados no momento da avaliação. O objetivo foi que a avaliação comparativa resultante retratasse a eficiência comparada dos CREMA em relação à abordagem tradicional, nos pressupostos e limites detalhados a seguir.

Para fins de comparação, foi adotado pressuposto de que os CREMA e os contratos de reabilitação e manutenção tradicionais são usados para resolver a mesma natureza de problemas, são sujeitos à mesma capacidade de gerenciamento dos contratos por parte das administrações, submetem-se às mesmas restrições orçamentárias, e são executados por empreiteiras com capacidade semelhante.

Algumas situações limitadoras da exatidão dos resultados do estudo foram reveladas. O uso de dados médios durante a comparação podem ter ocultado situações específicas, em especial em relação aos custos e condições das estradas.

O momento da pesquisa limitou a comparação a certos dados quantitativos disponíveis até aquela data. Não foi possível comparar o impacto dos contratos sobre as condições estruturais das seções de estrada, pois a última pesquisa sobre deflexões foi realizada no início dos anos 2000, nem o impacto sobre a segurança de tráfego, devido à falta de estatísticas no Brasil, e não foi possível fazer nenhuma avaliação qualitativa-comparativa, por não existir nenhuma pesquisa de satisfação dos usuários disponível, nem planejada no período em que foi executado o estudo.

Além destas, não foi realizada uma avaliação comparativa completa dos custos do ciclo de vida do CREMA em comparação com a abordagem tradicional no contexto da nota, principalmente devido à dificuldade de avaliar sistemática e objetivamente a vida restante estimada da infraestrutura ao final de cada contrato, por insuficiência de dados.

A amostra utilizada por Lancelot (ibid) contemplou contratos dos CREMA e contratos de reabilitação do período entre 2001 e 2010, bem como analisou mais detalhadamente 15 contratos CREMA, 74 contratos de reabilitação tradicionais e 13 contratos de manutenção tradicionais.

Por alguns dos resultados da pesquisa de Lancelot (ibid) serem comparáveis aos dessa dissertação, as principais conclusões da análise estão resumidas a seguir.

Como consequência natural da grande variedade de situações encontradas quanto às condições das estradas, da demanda de reabilitação e das soluções executadas, variações substanciais foram verificadas, independentemente dos tipos de contratos, custos unitários por km, bem como soluções técnicas usadas.

Ao restringir a comparação aos contratos licitados na mesma época, os descontos médios propostos em relação à estimativa de projetos de engenharia foram semelhantes: de 21% para CREMA a 16,5% para contratos de reabilitação tradicionais. O autor interpretou esta semelhança como um entendimento adequado e certa apropriação do CREMA pelo setor da construção civil.

O maior percentual de aditivos de valor dos contratos tradicionais superiores, aos custos originais do contrato, em aproximadamente 17% (mais que o dobro do aumento médio de 7,1% no caso de CREMA, em comparação com os valores finais dos contratos CREMA, que ficaram em média 14,5% abaixo da estimativa inicial), foi entendido como maior eficiência no CREMA do gerenciamento dos contratos. Foi avaliado que tanto o preço global dos contratos, como um gerenciamento mais controlado do programa por parte da agência rodoviária teve um papel importante em promover tais diferenças.

Em relação às condições de superfície das estradas foram utilizados o IRI e o IGGE, para os quais foram coletados dados de 2007, o que correspondeu ao final do período de implementação para os primeiros CREMA realizados pelo Governo Federal.

As estradas federais cobertas pelos contratos foram divididas em seções apresentando condições homogêneas, em termos de cada um dos índices, e características contratuais similares, ambas na natureza do contrato e estado de execução no momento da avaliação. Médias ponderadas de ambos os índices foram calculadas e resumidas para uma amostra de estradas reabilitadas entre 2000 e 2005.

Na sequência a avaliação foi completada pela comparação entre os contratos por meio do uso do IRI, quando foram consideradas estradas cobertas por CREMA e estradas cobertas por obras de reabilitação tradicional. As avaliações mostraram que as condições gerais médias dos trechos de estradas cobertos por CREMA e contratos tradicionais, em mais de 4.000 km cada, executados nos últimos seis anos, são relativamente boas, demonstrando que os dois tipos contratuais têm sido efetivos em melhorar as condições de superfície das estradas, visto que apresentaram condições de superfície das estradas semelhantes.

Quanto à homogeneidade, trechos de estradas que foram atendidos por CREMA apresentaram condições mais homogêneas do que trechos de estradas com reabilitação tradicional. Isto pode ser explicado por uma homogeneidade maior das soluções técnicas das soluções de reabilitação e de uma manutenção geralmente melhorada, no caso do CREMA.

Ao medir as condições de superfície das estradas usando o índice IGGE, os contratos CREMA, com um valor médio de 25, considerado muito bom, se apresentaram mais eficientes do que os contratos tradicionais, que apresentam um índice de 49, considerado regular. Ao restringir a comparação com estradas que foram beneficiadas por obras de reabilitação tradicional seguidas de serviços de manutenção, as diferenças das condições de superfície das estradas são atenuadas, embora a comparação ainda seja ligeiramente favorável ao CREMA.

Esta verificação indicou uma manutenção geralmente melhorada nos CREMA, naturalmente centrada em ações mais preventivas do que corretivas, uma melhor coordenação das obras de reabilitação e dos serviços de manutenção nos CREMA, sem descontinuidade dos serviços, e uma melhor adequação das intervenções de reabilitação no CREMA, são vantajosas para a preservação da rodovia.

O autor considerou que avaliar a carga de trabalho da agência rodoviária em administrar contratos CREMA em comparação de contratos de manutenção e reabilitação tradicional seria um exercício longo e complexo, cuja dificuldade seria aumentada pela ausência de sistemas de contabilidade analítica no setor público brasileiro. Contudo, os contratos CREMA apresentam, por natureza, vantagens óbvias sobre os contratos tradicionais, permitindo uma carga de trabalho reduzida para a agência realizadora. Em especial nos estágios de planejamento e licitação, em que os serviços de manutenção seguem imediatamente as obras de reabilitação, sem nenhuma necessidade da agência executora planejar especificamente a intervenção ou preparar processos específicos de licitação para contratar serviços de manutenção.

Além disso, a extensão das estradas cobertas por contratos CREMA foram em média quatro vezes mais longas do que sob reabilitação tradicional (2,5 vezes mais extensa que contratos de manutenção) e mais que duas vezes a duração usual para reabilitação (1,5 a 2 anos) e manutenção (1 a 2 anos) tradicionais.

Estimou-se que a reabilitação e manutenção dos 5.000 km executados sob CREMA entre 2001 e 2006 reduziram o número de licitações em sete vezes, em comparação com a abordagem tradicional. Isto, por sua vez, reduziu a carga de trabalho nas unidades de aquisições e contribuiu para melhorar a qualidade dos processos de licitações, já que contratos maiores foram licitados pela sede da agência executora, mais experiente do que as unidades descentralizadas da agência.

A supervisão dos contratos CREMA monitora o desempenho na execução das tarefas (quilômetros de obras de reabilitação finalizadas e qualidade dos serviços de manutenção) e a auditoria dos processos de controle de qualidade dos contratados. Estes procedimentos simplificam o gerenciamento em relação aos processos tradicionais que implicam a verificação das quantidades detalhadas das medições (faturas com tabelas de preços unitários clássicas são usualmente compostas por até várias centenas de dados, incluindo material, distâncias de transporte, atividades e serviços etc.).

Sob a ótica de Lancelot (2010), os resultados da análise apontam para o fato de que os contratos CREMA avaliados foram geralmente mais eficientes que os contratos tradicionais,

pois permitiram às empreiteiras customizar as suas intervenções, otimizando a natureza das obras de reabilitação e o cronograma de execução; transferiram a atenção das empreiteiras e das agências executoras das intervenções curativas, mais onerosas, para intervenções preventivas, mais baratas; diminuíram a carga administrativa das agências executoras; e geraram melhores resultados para os usuários das estradas, a custos menores.

3.8 MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO CREMA POR DOMINGOS E RIBEIRO (2014)

O software HDM-4 fornece diversas saídas para análise de custos e benefícios em programas de restauração e manutenção em rodovias, dentre elas, o custo total para o usuário (custo de operação do veículo somado ao de tempo de viagem) para cada uma das alternativas de solução a serem analisadas. O método de Domingos e Ribeiro (2014) propõe fazer a correspondência entre o IRI e o custo para o usuário, de forma a quantificar a economia com a implantação de intervenções pelo modelo CREMA e pelo modelo tradicional com a demonstração da relação entre benefício e custo nos projetos de reabilitação e manutenção rodoviária e conseqüentemente comparar os benefícios das duas modalidades de contratação para manutenção.

Este método necessita de dados completos acerca do IRI de pelo menos um contrato concluído para possibilitar, por exemplo, uma abordagem da correlação entre IRI e custo para o usuário, para que se compare o valor aplicado com o valor dos benefícios para o usuário com a redução do IRI provocada pela sua execução. Na hipótese de o último valor ser superior ao primeiro, a obra é considerada satisfatória, pois os benefícios superaram os custos. É importante ressaltar que o HDM-4 permite apenas quantificar os benefícios de custo operacional do veículo e redução no tempo de viagem. A execução deste método deve seguir os seguintes passos:

- (1) Inserir as características de cada trecho homogêneo da rodovia no HDM-4;
- (2) Verificar o IRI anterior ao início do contrato em cada um dos trechos homogêneos e como ficou após a execução do mesmo, caso exista este levantamento;
- (3) Simular no HDM-4 a execução e não execução do projeto e verificar o IRI a cada ano dentro do período estipulado (pode ir além do período do contrato, pois os benefícios no pavimento duram além deste limite);
- (4) Simular no HDM-4 para cada trecho homogêneo qual é o custo do usuário para cada um dos IRI que aparecem na evolução ano a ano com a execução e não execução do projeto. Para realizar esta simulação, são inseridas todas as características do trecho

original, com exceção do campo relativo ao IRI, no qual é inserido o índice sobre o qual se pretende obter as informações;

- (5) Somar o custo total para o usuário com e sem a execução da obra dentro do período de avaliação que havia sido estipulado;
- (6) Verificar a diferença entre os valores de custo para o usuário com e sem projeto. A diferença corresponde à economia do usuário e deve ser maior que o custo de execução do projeto para que este seja considerado economicamente viável (DOMINGOS; RIBEIRO, 2014, p. 6).

Este método pode ser útil também para a escolha entre propostas a serem implementadas, pois possibilita a aplicação da correlação IRI – custos para o usuário em determinados trechos a sofrerem intervenções de manutenção. Neste caso, a proposta que apresentar o menor custo total (custo dos usuários dos veículos acrescido do custo de execução do projeto) será considerada a solução mais vantajosa.

Para execução desta análise devem ser seguidos os seguintes passos:

- (1) Levantamento do custo de cada proposta, ano a ano dentro do período estipulado;
- (2) Transformar o valor total para cada proposta em VPL (Valor Presente Líquido);
- (3) Levantar a evolução do IRI ano a ano para cada proposta, com o auxílio do HDM;
- (4) Correlacionar o IRI ao custo total para o usuário, também com auxílio dos dados fornecidos pelo HDM;
- (5) Levantar o custo total para o usuário de cada uma das soluções propostas dentro do período de avaliação que havia sido estipulado;
- (6) Transformar o custo total para o usuário em VPL;
- (7) Para cada proposta, somar o VPL do custo total para o usuário com o VPL do custo de sua execução (DOMINGOS; RIBEIRO, 2014, p. 6-7).

A que apresentar o menor valor será a mais vantajosa economicamente.

O comparativo de custos entre CREMA e contratos tradicionais considerou apenas os serviços de manutenção, por ser um serviço contínuo. O estudo de caso indicou que houve vantagens econômicas na implantação do contrato por desempenho em relação ao contrato de manutenção tradicional. Foram encontrados indícios de que os CREMA 1^a e 2^a etapa contínuos podem não ser a melhor opção tanto economicamente quanto em relação à qualidade final da rodovia ao se realizar uma análise em médio prazo, onde as duas alternativas mais indicadas em termos econômicos não incluem a que contempla os dois contratos seguidos, que seria a orientação da Instrução de Serviço DG/DNIT 05/2005.

O estudo de caso simplificou os dados e trabalhou com médias e aproximações, de forma a tornar o trabalho expedito. A dupla de autores indica que uma pesquisa mais aprofundada pode ser realizada utilizando os princípios expostos no trabalho de forma a realizar uma abrangente avaliação do CREMA.

Este método propõe importantes indicadores para análise de desempenho e suporte à decisão sobre que propostas adotar num comparativo entre os modelos CREMA e tradicional. Um grande mérito dos indicadores propostos é a consideração dos custos para os usuários.

Limitações importantes, no entanto, devem ser consideradas. A primeira é em relação ao *software* HDM-4, pois é um *software* de alto custo, com licenças restritas. Na Superintendência Regional de Pernambuco, por exemplo, não existe computador que tenha instalado este *software*. A segunda é de que o HDM-4 necessita de um grande volume de dados de entrada, como extensões, estrutura, volume de tráfego, defeitos, irregularidade, deflectometria, geometria, condições climáticas, topografia, idade do pavimento, idade da última restauração, dados da frota (tipo de veículos, peso, custos de aquisição e de manutenção, custo do combustível), políticas de intervenção (tipo de manutenção ou restauração e custo) e os cenários de investimento, que atualmente não existem para todas as rodovias ou não são acessíveis.

Estes condicionantes fazem com que o método seja mais apropriado para utilização em rodovias específicas (estudos de caso), como foi aplicado no teste de validação (BR-237/MG), e foram impeditivos para utilização do método de Domingos e Ribeiro (2014) nesta dissertação.

Este capítulo apresentou os modelos contratuais para manutenção rodoviária, cujos objetivos principais são preservar o patrimônio e consequentemente alongar a vida útil do pavimento e oferecer aos usuários rodovias de qualidade. O capítulo seguinte disserta sobre qualidade e como a mesma é vista sob a ótica do sistema rodoviário nas esferas pública e privada no Brasil e em outros países.

4. QUALIDADE: CONCEITO E OPERACIONALIZAÇÃO

O conceito de qualidade se faz presente desde os primórdios da produção de bens ou serviços – caso não atendessem às funcionalidades desejadas, o produto seria descartado ou ajustado à necessidade para a qual foi produzido. Os artesãos aprimoravam seus ofícios através do grau de satisfação dos clientes. As informações acerca de defeitos existentes nos produtos retornavam rapidamente aos artesãos, uma vez que as linhas de comunicação eram curtas. Aproximadamente até a Revolução Industrial o controle da qualidade permaneceu sendo executado geralmente pelo operário que era o encarregado tanto do projeto, quanto da fabricação do produto (MARINHO, 2006).

Em fins do século XVIII, a Revolução Industrial provocou a individualização dos processos produtivos restringindo a atividade do operário apenas à execução de tarefas pré-determinadas e repetitivas, distanciando-se do produto final e do compromisso com a qualidade. Segundo Marinho (ibid), a produção em alta escala imposta pela Revolução Industrial e pela Primeira Guerra Mundial, distanciou ainda mais produtor e consumidor, retardando o retorno das informações acerca da qualidade dos produtos e fazendo surgir a necessidade de inspecionar a conformidade de um produto com as especificações e detectar defeitos ao final da confecção. A definição da qualidade era, portanto, o grau de adequação do produto ao projeto.

A escassez de produtos, durante a Segunda Guerra Mundial, forçou ainda mais o aumento da qualidade, conforme percebida na época. Os consumidores, enfrentando dificuldades financeiras do pós-guerra, selecionavam suas aquisições pela durabilidade. A mudança de mentalidade dos consumidores nos países desenvolvidos fez crescer a importância do controle da qualidade dentro das empresas (ibid).

Nesse contexto, a qualidade ganhou ainda mais importância e institutos de verificação e normalização de padrões foram criados com o objetivo de garantir este atributo. Entre os mais importantes e difundidos no mundo e no Brasil respectivamente estão a ISO e a ABNT.

4.1 ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL PARA PADRONIZAÇÃO – ISO

Em 1946, representantes de 25 países, reunidos em Londres, decidiram criar uma organização internacional com o objetivo de “facilitar a coordenação internacional e unificação dos padrões industriais” (ISO, 2015). A nova entidade, denominada Organização Internacional para Padronização (ISO), iniciou oficialmente as suas operações em 1947, com sede em Genebra, na Suíça. Sua importância foi acentuada com o fenômeno da globalização na década

de 1980, que aumentou a necessidade de normas internacionais, notadamente a partir da criação da União Europeia (ISO, 2015).

Em 1987, o governo britânico persuadiu a ISO a adotar a norma BS 5750 como padrão internacional, o que se transformou na ISO 9000. Em empresas nas quais a qualidade é vista como adequação do produto ao projeto, esta norma é vista como sinônimo de qualidade reconhecida no mundo inteiro, mesmo em países não afiliados à organização.

4.2 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT

O Brasil participa da ISO e adota em seus manuais técnicos as determinações da ABNT. Fundada em 1940, a ABNT, desde 1992, é o órgão responsável pela normalização técnica no país, fornecendo a base necessária ao desenvolvimento tecnológico brasileiro. Em sua estrutura, possui Comitês Técnicos que representam os setores de fornecimento de produtos e prestação de serviços, dentre eles o Comitê Brasileiro de Transportes e Tráfego (ABNT/CB-16), que é o órgão de planejamento, coordenação e controle das atividades de elaboração de normas relacionadas com os assuntos de Transporte e Tráfego (BRASIL, 1997). Ainda no conceito em pauta, estas normas, representam a filosofia ISO, na medida em que buscam garantir padrões de qualidade.

A Norma NBR ISO 8402/1994, define qualidade como a “totalidade de propriedade e características de um produto ou serviço, que lhe confere a capacidade de satisfazer necessidades explícitas ou implícitas”

Juran (1974 apud VIEIRA, 2013) se aproxima do conceito ISO, e apresenta uma definição afirmando que “qualidade é a composição total das características de marketing, engenharia, produção e manutenção de um produto ou serviço, através das quais o mesmo produto ou serviço em uso, atenderá as expectativas do cliente”

Vieira (2013) relata outras tantas definições de qualidade em que a opinião do cliente já começa a ser considerada: “qualidade efetiva produz satisfação ao consumidor” (de Armand Feigenbaum, em 1961); e “a totalidade de atributos e características de um produto ou serviço que demonstre sua capacidade em satisfazer às necessidades estabelecidas ou implícitas dos clientes” (de acordo com W. Edwards Deming, em 1950).

O DNER (BRASIL, 1997) considera a totalidade dos desempenhos em função das características de um produto ou serviço que se sustenta em sua possibilidade efetiva para atender às necessidades especificadas ou implícitas como definidor de qualidade, mas considera também que os parâmetros são determinados pelo cliente (usuário ou consumidor), e não pela engenharia, marketing ou administração da empresa. Essas definições já apresentam um

conceito mais atual, em que a qualidade é definida em função de como os produtos e serviços são percebidos pelos usuários, estando intimamente relacionada em atender às necessidades dos clientes e, quando possível, ultrapassar as suas expectativas.

No caso dos serviços rodoviários, segundo Estache e Rus (2000 apud MARINHO, 2006), qualidade envolve segurança, conforto, confiabilidade, bem como o tipo de relacionamento com os usuários, incluindo questões relacionadas ao meio ambiente e à sua preservação. Desta maneira, a questão inicial para definir a qualidade rodoviária está em responder quais fatores dos serviços públicos rodoviários precisam ser mensurados de cada uma das diversas faces da qualidade para obter os necessários indicadores de desempenho das rodovias.

Segundo Pinto e Xavier (2001), a qualidade na manutenção é decorrência, dentre outros, de procedimentos sistemáticos de combate às falhas e suas causas, assim como da aplicação de práticas que levam ao bom entrosamento da equipe e ao aumento da produtividade, organização e definição de procedimentos. Para tais ações acontecerem, o processo de fornecimento de boas entradas não pode prescindir de monitoramento.

O DNIT (BRASIL, 2006c) relata que o Controle da Qualidade é o conjunto de técnicas e atividades operacionais utilizadas para satisfazer os requisitos para a qualidade, de acordo com a ISO, e que a indústria da construção, face à sua importância no contexto geral e aos recursos que movimenta, necessita fixar um nível de controle e garantia da qualidade, compatíveis com o valor da obra de pavimentação a ser realizada.

De acordo com Estache et al.(2000 apud MARINHO, 2006), as questões da qualidade em rodovias devem ser consideradas desde a concepção dos primeiros traços e especificações técnicas do projeto. Os materiais escolhidos para os pavimentos, suas espessuras e técnicas de construção devem ser bem especificados, pois serão determinantes do desempenho dos serviços e futura necessidade de investimentos em manutenção. Um inventário do estado inicial dos bens vinculados ao projeto rodoviário é o mínimo que se requer para uma efetiva regulação econômica da rodovia.

4.3 MONITORAMENTO

A qualidade do pavimento não é alcançada apenas com bons projetos e boas técnicas de implantação. O monitoramento da execução dos programas e ações de implementação é fundamental para que a função do pavimento seja garantida, pois permite identificar falhas e corrigi-las a tempo de evitar consequências mais danosas.

O DNER (BRASIL, 1997) define monitoramento como o estudo em continuidade das características do processo de produção de itens ou da elaboração de projeto em suas diversas fases, com uso de métodos avançados de análise do comportamento. É a supervisão de um programa e verificação de sua execução correta, em geral através de rotinas pré-estabelecidas (diagnóstico). Faz-se necessário, neste momento, acrescentar a necessidade do monitoramento como instrumento de gestão destes processos executivos, para com isso promover os ajustes necessários durante, quando possível, e após a conclusão, visando aperfeiçoar futuros empreendimentos semelhantes.

Segundo o MPOG (BRASIL, 2012c), o monitoramento é, antes de tudo, fonte de aprendizado sobre a realidade de implementação e execução, e visa a produção de informações tempestivas para o processo complexo de tomada de decisões por parte das instâncias deliberativas de gestão. Sendo o monitoramento uma atividade que diz respeito ao processo de implementação, execução e gestão das ações, necessita ser prática de natureza contínua, cumulativa e coletiva.

Mensurar o desempenho é o primeiro e decisivo passo para avaliar o desempenho na gestão para resultados. Alcançar resultados, no setor público, é atender às demandas, aos interesses e às expectativas dos beneficiários, sejam cidadãos ou organizações, alinhando os arranjos de implementação para alcançá-los, além de envolver a construção de mecanismos de monitoramento e avaliação que promovam aprendizado, transparência e responsabilização (BRASIL, 2009b).

Tradicionalmente, a manutenção rodoviária é direcionada para os aspectos físicos do sistema rodoviário, ou seja, aqueles relacionados com as condições da pista, em termos de pavimentação, drenagem, dispositivos de segurança, sinalização horizontal e vertical, obras de arte especiais e correntes, entre outros.

Na avaliação do desempenho destas atividades, a CGU (BRASIL, 2014) percebeu fragilidades no acompanhamento de obras de manutenção e restauração de rodovias pelo DNIT, seja as executadas diretamente ou objeto de transferências concedidas a outros entes federativos. Dentre as principais deficiências apontadas, estão a morosidade na solução de inconformidades registradas nos relatórios de fiscalização daquela Controladoria e a não utilização de indicadores de controle em nível gerencial para o monitoramento de riscos inerentes a execução da Ação “Manutenção de Trechos Rodoviários”. Essa conclusão demonstra claramente que o acompanhamento das ações, tanto no processo de implantação, quanto em relação aos resultados alcançados, é necessário para o bom desempenho das atividades do órgão.

Lancelot (2010) afirma que várias administrações rodoviárias têm sido lentas em adaptar a sua estrutura e organizar métodos de administração mais modernos, impedidas por fortes restrições financeiras e pesada burocracia, bem como um foco reduzido em melhorar a eficiência de tais administrações. Apesar de algumas melhorias institucionais, a cultura nas administrações é, notadamente, ainda mais orientada para a execução que para o desempenho. Em contraste, os princípios de gerenciamento por resultados têm sido gradualmente introduzidos na administração pública em vários países da *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OCDE) nos últimos 20 anos.

Lancelot (ibid) cita a baixa eficiência das atividades de planejamento e dos sistemas de monitoramento, bem como os pesados procedimentos administrativos e operacionais na preparação e execução dos programas de investimentos públicos como complementos do problema. No DNIT, o planejamento de investimentos rodoviários por critérios econômicos e técnicos são apenas indicativos.

Como qualquer atividade governamental, com o objetivo de oferecer o melhor produto, ao menor custo e que atendam às necessidades econômicas, técnicas e sociais demandadas pela sociedade, as ações e programas de manutenção rodoviária precisam ser monitoradas. Para ser realizado o monitoramento são necessárias informações que traduzidas em forma de parâmetros e indicadores de desempenho, permitem a avaliação do desempenho e do alcance das metas.

4.3.1 Indicadores

De acordo com o DNER (BRASIL, 1997), a mensuração da qualidade é feita através de indicadores, que são parâmetros capazes de serem medidos, esclarecendo que indicadores são índices que apontam uma resposta (índice numérico em percentual) e mostram resultados de alguma ação que foi implementada. Estas medições objetivam identificar os erros e acertos em busca da melhoria contínua do processo. E completa citando que, nos vários âmbitos da instituição, devem-se criar indicadores para saber se as ações traçadas estão atingindo os objetivos desejados dentro do planejamento estratégico.

Para o MPOG (BRASIL, 2009b), indicadores são métricas que proporcionam informações sobre o desempenho de um objeto (seja governo, política, programa, organização, projeto etc.), com vistas ao controle, comunicação e melhoria. Ainda segundo o MPOG (BRASIL, 2012c), os indicadores são ferramentas úteis para a gestão pública, tanto para revelar a situação atual das políticas, bem como para produzir subsídios que permitam acompanhar sua evolução. Os indicadores permitem integrar subjetividade e objetividade a partir de evidências

empíricas, viabilizam comparações e avaliações consistentes, e, principalmente, criam condições para esclarecer e fornecer suporte às decisões.

Na gestão pública, os indicadores são instrumentos que contribuem para identificar e medir aspectos relacionados a um determinado fenômeno decorrente da ação ou da omissão do Estado. A principal finalidade de um indicador é traduzir, de forma mensurável, um aspecto da realidade dada (situação social) ou construída (ação), de maneira a tornar operacional a sua observação e avaliação (BRASIL, 2011b).

Segundo Ferreira, Cassiolato e Gonzalez (2009, apud Uchoa, 2013), indicador é uma medida, de ordem quantitativa ou qualitativa, dotada de significado particular e utilizada para organizar e captar as informações relevantes dos elementos que compõem o objeto da observação. Citam ainda que trata-se de recurso metodológico com capacidade de informar empiricamente sobre a evolução do aspecto observado.

Terribili Filho (2010) congrega a visão de vários autores quando explica que indicadores são instrumentos de avaliação que permitem comprovar, empiricamente e com objetividade, a progressão de uma ou várias dimensões de um projeto diante das metas estabelecidas. Deve atender a dois requisitos básicos: permitir comparações históricas e permitir estabelecer prognósticos. Segundo ele é com base nos indicadores de projetos que se identificam os desvios, que possibilitam a reflexão do gerente acerca das causas-raiz que geraram a variação do indicador em relação ao planejado e atacar a causas identificadas a fim de corrigir rotas, amenizar desvios ou melhorar a performance dos projetos.

Os indicadores são instrumentos de gestão essenciais nas atividades de monitoramento e avaliação das organizações, assim como seus projetos, programas e políticas, pois permitem acompanhar o alcance das metas, identificar avanços, melhorias de qualidade, correção de problemas e necessidades de mudança, entre outros.

Em suma, indicadores são informações que permitem descrever, classificar, ordenar, comparar ou quantificar de maneira sistemática aspectos de uma realidade e que atendam às necessidades dos tomadores de decisões.

Assim sendo, pode-se dizer que os indicadores possuem, minimamente, duas funções básicas: a primeira é descrever por meio da geração de informações o estado real dos acontecimentos; e a segunda consiste em analisar as informações presentes com base nas anteriores de forma a realizar proposições valorativas.

Lancelot (2010) explica que os primeiros sistemas de monitoramento do CREMA eram compostos por oito indicadores de gerenciamento de obras no nível federal, três em

qualidade de execução das obras, incluindo IRI, afundamento de trilha de roda, deflexão, deformação e altura de nível entre pistas e com acostamento, e 88 indicadores de manutenção.

Como esta dissertação busca avaliar os Programas de Manutenção adotados pelo governo federal para manutenção das rodovias nos aspectos de planejamento e eficiência, os indicadores analisados devem ser classificados na categoria de indicadores de desempenho.

4.3.2 Indicadores de Desempenho

Para o MPOG (BRASIL, 2009b), o conceito de desempenho é específico para cada organização, e justamente por ser peculiar requer das organizações a utilização de um modelo dinâmico, abrangente e multidimensional que permita a construção caso a caso de seu próprio conceito de desempenho.

O Comitê de Medição de Desempenho da FNQ diz que o indicador pode ser definido como uma relação matemática que mede numericamente atributos de um processo ou de seus resultados, com o objetivo de comparar esta medida com metas numéricas preestabelecidas ou com parâmetros, e conclui que, se o propósito de um indicador é mostrar uma realidade e induzir alguém a uma ação, então o indicador deve “indicar a dor”. Portanto, se uma organização desejar, de verdade, aprender com as informações provenientes de indicadores e atuar sobre o fato gerador de uma anomalia, então deve preferir indicadores que mostram o tamanho da anomalia (UCHOA, 2013).

O MPOG (BRASIL, 2009b) define seis categorias básicas de indicadores de desempenho. São elas:

1. Efetividade: refere-se aos impactos gerados pelos produtos/serviços, processos ou projetos. A efetividade está vinculada ao grau de satisfação ou, ainda, ao valor agregado;
2. Eficácia: é a quantidade e qualidade de produtos e serviços entregues ao usuário/beneficiário;
3. Eficiência: é a relação entre os produtos/serviços gerados (outputs) com os insumos empregados, usualmente sob a forma de custos ou produtividade;
4. Execução: refere-se à realização dos processos, projetos e planos de ação, conforme estabelecidos;
5. Excelência: é a conformidade a critérios e padrões de qualidade/excelência para a realização dos processos, atividades e projetos na busca da melhor execução e economicidade, sendo um elemento transversal; e

6. **Economicidade:** está alinhada ao conceito de obtenção e uso de recursos com o menor ônus possível, dentro dos requisitos e da quantidade exigidas pelo input, gerindo adequadamente os recursos financeiros e físicos.

A eficiência pode ser desdobrada ainda em subdimensões:

1. **Custo-efetividade:** relação entre os insumos para a prestação de um determinado serviço ou elaboração de um produto e a efetividade, ou seja, grau de contribuição de um programa ou ação na consecução de metas e objetivos de impacto fixados para reduzir as dimensões de um problema ou melhorar uma dada situação;
2. **Produtividade:** relação entre o nível de produção (serviços e produtos) e os recursos utilizados, seja o capital humano imobilizado, os investimentos ou o tempo;
3. **Tempo:** tempo decorrido entre o início e o fim de um determinado programa, projeto ou processo. Ex.: tempo de execução de uma obra;
4. **Custo unitário:** conjunto de custos (fixos, variáveis, reais, atribuídos, específicos e não específicos) a ser imputados a uma atividade por cada unidade de produto ou serviço gerado;
5. **Custo-benefício (qualidade do gasto):** relação entre os dispêndios realizados por um determinado sistema e os retornos obtidos por conta desses dispêndios, apresenta a relação entre os insumos e os produtos gerados.

O MPOG (BRASIL, 2009b) conceitua eficiência como a relação entre os produtos/serviços gerados (*outputs*) com os insumos utilizados, relacionando o que foi entregue e o que foi consumido de recursos, usualmente sob a forma de custos ou produtividade. Em outras palavras, para o MPOG, a eficiência na gestão pública é obtida pela combinação da maximização dos produtos utilizados e minimização dos recursos investidos.

O conceito do princípio de eficiência é econômico, pois orienta a atividade administrativa a alcançar os melhores resultados a menor custo, e utilizar os meios de que dispõe. Assim, devem-se buscar os melhores benefícios ao menor custo possível.

O termo qualidade também pode estar diretamente relacionado à efetividade, ou seja, segundo o DNER (BRASIL, 1997), o grau de capacidade para realizar alguns objetivos, de efeitos positivos; e de eficácia, como a capacidade de, entre as alternativas possíveis, escolher a adequada.

Segundo Vasconcelos (2009), a eficiência não se confunde com eficácia nem com efetividade. A eficiência transmite sentido relacionado ao modo pelo qual se processa o desempenho da atividade administrativa; a ideia diz respeito, portanto, à conduta dos agentes. Por outro lado, eficácia tem relação com os meios e instrumentos empregados pelos agentes no

exercício de seus misteres na administração, sentido tipicamente instrumental. A efetividade é voltada para resultados obtidos com ações administrativas; sobreleva, nesse aspecto, a positividade dos objetivos.

O desejável é que tais qualificações caminhem simultaneamente, mas é possível admitir que haja condutas administrativas produzidas em eficiência, embora não tenham eficácia ou efetividade. De outro prisma, pode a conduta não ser muito eficiente, mas, em face da eficácia dos meios, acabar por ser dotada de efetividade. Até mesmo é possível admitir que condutas eficientes e eficazes acabem por não alcançar os resultados desejados; como consequência, serão desprovidas de efetividade.

No entanto, considerando a realidade brasileira de carências de recursos humanos, físicos e financeiros, o foco principal desta dissertação é a avaliação do desempenho como capacidade de agir com eficiência. Isso, segundo o DNER (BRASIL, 1997, p. 61), é “a capacidade de obter a maior quantidade de resultados confiáveis de uma dada quantidade de recursos colocados no desenvolvimento da alternativa escolhida entre aquelas possíveis, para garantir o nível de serviço adequado”.

O administrador público deve sempre buscar o menor desembolso e a maior vantagem, o emprego das melhores opções disponíveis, sempre objetivando alcançar a solução mais vantajosa para o atendimento das necessidades do país.

Alverga (2013) ressalta que o princípio da eficiência é o mais recente dos princípios constitucionais da administração pública brasileira, tendo sido adotado a partir da promulgação da Emenda Constitucional nº 19, de 1998 (EC 19/98). Nesse momento, se implantava, no Brasil, a ideia da administração pública gerencial, que difere da administração pública burocrática, pois sua característica principal é o controle por resultados, e não por processos.

Merece destaque o aspecto de que a eficiência na gestão pública deve sempre se subordinar ao princípio da legalidade, que é o princípio basilar mais relevante da administração pública brasileira, de observância compulsória (ALVERGA, 2013).

O desempenho ótimo é aquele que é efetivo, eficaz, eficiente, excelente, econômico e cuja execução de ações e atividades ocorre em conformidade com requisitos e prazos definidos. Problemas em qualquer uma das dimensões resultam em padrões não ideais de desempenho (BRASIL, 2009b).

4.3.3 Parâmetros

Marinho (2006) define parâmetros como os níveis desejáveis a serem atingidos, aos quais são comparados os indicadores de desempenho. Os parâmetros podem ser definidos internamente ou buscados em referências de qualidade de outros projetos semelhantes.

O termo “parâmetro”, segundo o DNER (BRASIL, 1997) pode ser definido como uma variável ou constante à qual se atribui um papel particularmente importante e distinto de outras variáveis ou constantes em uma questão específica, ou uma variável independente utilizada na análise estatística, para indicar quantitativamente as características da área em estudo, ou ainda uma quantidade que é constante sob dadas condições, mas pode ser diferente em outras condições.

Para cada indicador, existe um ou mais parâmetros desejáveis, que possibilitaram aferir o grau de atingimento da meta desejada, demonstrando a situação imediata e a evolução do desempenho, possibilitando os ajustes necessários para o atingimento da meta. Metas, conforme definição do DNER (BRASIL, 1997) são os objetivos quantitativos a serem conseguidos em prazo certo, dentro do período coberto por um plano.

A medição de desempenho na gestão pública está entre os principais instrumentos para subsidiar os gestores e os dirigentes em suas decisões e escolhas. Atualmente, há a exigência cada vez maior em aperfeiçoar os níveis de esforços e resultados das organizações, bem como gerar e fortalecer os mecanismos de transparência e responsabilização para os cidadãos e partes interessadas, sendo estes os fundamentos básicos para impulsionar o desenvolvimento e implementação de indicadores de desempenho nas instituições públicas. (BRASIL, 2009b).

Ohashi e Melhado (2004) afirmam que a medição do desempenho tem um papel importante nas organizações, uma vez que representa um processo de autocrítica e de acompanhamento das atividades, bem como das ações e decisões que são tomadas durante a sua execução. Segundo eles, não é possível gerenciar o que não se pode ou não se sabe medir, e a medição é um dos requisitos mais importantes para assegurar que os objetivos estejam sendo cumpridos, sejam eles relativos à satisfação dos clientes, ao controle da qualidade dos produtos e serviços, à padronização dos processos e às iniciativas de melhoria.

Uma manutenção de qualidade é sinônimo de garantia do bom nível de serviço da rodovia, caracterizado pelo aumento da velocidade média de viagem, redução da densidade do tráfego, redução dos tempos gastos em congestionamentos, redução na relação volume sobre a capacidade, com conseqüente redução nos tempos de viagem e custos nos riscos de acidentes (ANDRADE, 2012).

De acordo com Marinho (2006), os indicadores de qualidade utilizados podem incluir o nível de rugosidade e deterioração dos pavimentos, as condições de iluminação, sinalização horizontal e vertical, as condições dos equipamentos e recursos para o combate a incêndios e resgate de feridos, as condições de manutenção dos bens em geral e as condições para trafegar sob chuva e neblina, entre outras.

O monitoramento, inspeção e certificação destes componentes operacionais da rodovia são essenciais, mas não excluem outros itens passíveis de monitoramento, como os aspectos físicos e os investimentos iniciais do sistema, sendo necessário acompanhar de forma perene e avaliar os respectivos resultados.

4.4 QUALIDADE NAS CONCESSÕES

Pesquisa acerca de padrões de qualidade adotados por empresas privadas de exploração de rodovias relaciona práticas de gestão, que, segundo a CNT (2014), garantem a avaliação boa ou ótima em 74,1% dos 18.960 quilômetros da malha concessionada pesquisada. Em comparação com a malha administrada pelo setor público, na qual apenas 29,3% dos 79.515 quilômetros pesquisados encontram-se na mesma condição, os parâmetros adotados pelas concessionárias de rodovias podem ser um bom caminho na busca de boas práticas de gestão.

Neste sentido, Michel et al. (2003 apud MARINHO, 2006) sugere dois indicadores importantes da qualidade dos serviços prestados pelas concessionárias, que são a conquista de certificação padrão ISO 9000 e a percepção do usuário sobre a qualidade destes serviços através de pesquisas sobre o seu grau de satisfação, ou seja, rigor na aplicação de procedimentos que devem gerar um produto passível de aprovação pelo usuário.

A ANTT utiliza os chamados Índices de Desempenho para a avaliação da qualidade dos serviços prestados pelas concessionárias por ela reguladas. O índice chamado Índice de Condição da Rodovia (IC) é calculado considerando-se parâmetros cujas medições em campo são procedidas periódica e sistematicamente em trechos da rodovia concedida. Esses parâmetros são relacionados ao desempenho do pavimento, drenagem, encostas, obras de arte especiais, sinalização e dispositivos de segurança, dispositivos de controle, operação da rodovia, atendimento ao usuário e equipamentos.

O segundo índice, chamado Índice de Qualidade do Pavimento (IP), é determinado através da média geométrica dos parâmetros diretamente relacionados com a visão do usuário.

Os demais são o Índice do Nível de Serviço (IS) da rodovia – de acordo com o contrato de concessão, a rodovia não pode operar em nível de serviço abaixo do nível “D”,

correspondente a 200 horas por ano de congestionamento –, e o Índice de Qualidade da Rodovia (IQ), que provém da média aritmética dos três primeiros: IC, IP, e IS (ANTT, 2015).

Conforme previsto nos instrumentos contratuais definidos pela Lei das Concessões (Lei Federal nº 8.987/95), os serviços concedidos deverão ser prestados de modo a atender ao interesse público, correspondendo às exigências de qualidade, continuidade, regularidade, eficiência, atualidade e segurança. Para tanto, cabe destacar os seguintes princípios para definição de indicadores:

1. Regularidade: a prestação dos serviços nas condições estabelecidas no contrato de concessão e nas normas técnicas aplicáveis;
2. Continuidade: a manutenção, em caráter permanente, da oferta dos serviços;
3. Eficiência: a execução dos serviços de acordo com as normas técnicas aplicáveis e em padrões satisfatório, que busquem em caráter permanente, a excelência, e que assegurem, qualitativa e quantitativamente, o cumprimento dos objetivos e das metas da concessão;
4. Conforto: a manutenção dos sistemas de rodagem, de sinalização, de informações, de comunicações e de cobrança de pedágio em níveis que assegurem a comodidade dos usuários do sistema viário;
5. Segurança: a operação nos níveis exigidos nos editais, dos sistemas componentes dos serviços operacionais, de modo a que sejam mantidos, em níveis satisfatórios, os riscos de acidentes, compreendendo, também, os serviços gratuitos de atendimento médico de primeiros socorros e os serviços gratuitos de atendimento mecânico emergencial;
6. Fluidez do Tráfego: as boas condições de fluidez do trânsito, alcançadas pelo correto e eficiente gerenciamento dos sistemas referidos no item “conforto”, propiciando que os usuários alcancem seus destinos de acordo com as suas programações de tempo, sem congestionamentos decorrentes de gerenciamento incorreto ou ineficiente, inclusive na praça de pedágio;
7. Atualidade: modernidade das técnicas, dos equipamentos e das instalações e a sua conservação e manutenção, bem como a melhoria e a expansão do serviço, na medida das necessidades dos usuários do sistema viário;
8. Generalidade: universidade da prestação dos serviços, isto é, serviços iguais para todos os usuários sem qualquer discriminação;
9. Cortesia na Prestação dos Serviços: tratamento adequado aos usuários do sistema viário;

10. Modicidade da Tarifa: a justa correlação entre os encargos da concessionária e a retribuição dos usuários do sistema viário, expressa no valor inicial da Tarifa Básica de pedágio.

Deve-se observar que não se caracteriza como descontinuidade do serviço a sua interrupção em situação de emergência ou após prévio aviso da concessionária quando motivada por razões de ordem técnica ou de segurança de pessoas e bens, ou em caso de calamidade pública.

Para avaliar o nível de satisfação dos usuários das rodovias brasileiras, a ANTT utiliza um canal de reclamações junto à Ouvidoria do órgão que registra número significativo de acessos (ANTT, 2015). A Agência, ao analisar o número significativo de manifestações, em verificação à sua razoável distribuição pelas unidades da Federação, sem concentrações anormais, e levando em conta que todos os cidadãos-usuários tiveram a mesma informação e a mesma oportunidade de se manifestar, entende que se pode inferir, face aos Indicadores Gerais de Insatisfação apurados, com razoável grau de confiança, um nível geral de satisfação de 96% para a qualidade das rodovias administradas pelas empresas concessionárias de rodovias ANTT (2005), demonstrando, assim, mais um determinante de superioridade dos métodos adotados em relação ao serviço público.

4.5 QUALIDADE EM SISTEMAS RODOVIÁRIOS INTERNACIONAIS (OECD)

Foram verificadas – de modo menos aprofundado, mas suficiente para uso comparativo com o Brasil – características utilizadas para avaliação de qualidade e demais procedimentos apresentados em estudo elaborado pela OECD, como proposta para fins de equalização dos procedimentos de avaliação do desempenho e qualidade em transportes, a serem utilizados pelos seus países-membros.

4.5.1 Proposta da OECD para os seus países-membros

Observando a tendência de prestação de contas do setor público para a sociedade sobre as administrações das rodovias e os esforços reformadores ocorridos no setor de transportes em todo o mundo, em 1996, a OECD constituiu um grupo de especialistas em indicadores de desempenho no setor rodoviário (MARINHO, 2006).

A iniciativa teve como objetivo o provimento aos países-membros (Áustria, Luxemburgo, Bélgica, Países Baixos, Dinamarca, Portugal, Reino Unido, Suécia, França, Suíça, Turquia, Grécia, Islândia, Irlanda, Itália, Alemanha, Espanha, Canadá, USA, Japão, Polônia, Finlândia, Coreia do Sul, Austrália, Eslováquia, Nova Zelândia, Chile, México,

Eslovênia, República Tcheca, Israel e Hungria) de uma estrutura comum, voltada para a avaliação do desempenho das empresas e órgãos administradores de rodovias (OECD, 2001).

O grupo propôs 75 indicadores como indispensáveis, 40 classificados como primários e 35 como secundários, para retratar o setor rodoviário sob diferentes perspectivas. Os indicadores foram desenhados para serem alterados conforme as necessidades humanas e o desenvolvimento tecnológico, devendo ser complementados por indicadores específicos às características particulares de cada país.

A OECD (2001) considera que os administradores possuem profundo conhecimento sobre os sistemas, notadamente no que tange a capacidade das rodovias, os volumes de tráfego, as velocidades, os níveis de serviço, a manutenção da infraestrutura viária e os aspectos de segurança no trânsito. No entanto, segundo as avaliações do grupo de trabalho, dois outros atores importantes não são frequentemente considerados: o governo e os usuários. Este é o principal motivo para a proposta de utilização dos modelos, uma vez que estes possibilitam considerar todas as variáveis observadas nos sistemas de transportes.

Quanto à escolha e aplicação de indicadores de desempenho para mensurar a qualidade dos serviços prestados para os usuários das rodovias, foi observado que os mesmos devem atender ou proporcionar meios para o alcance de alguns pressupostos:

1. Fornecimento de dados para fundamentação do desenvolvimento de alternativas para as ações operativas, alcance de objetivos estabelecidos e meios para evitar eventos não desejados;
2. Avaliação do “grau” de alcance das metas e objetivos estabelecidos;
3. Mensuração dos níveis de eficiência e eficácia das ações das administrações e das alternativas propostas;
4. Orientação para o gerenciamento de programas e projetos;
5. Estabelecimento ou reavaliação de metas e objetivos.

No caso específico do setor de transportes rodoviários, foi verificada a importância de que o rol de indicadores de desempenho utilizados seja suficientemente abrangente, de modo a ser capaz de capturar todos os aspectos considerados essenciais tanto para o governo e a administração pública, quanto para os gestores de transportes, os usuários e a população em geral.

Meyer (2001, apud MARINHO, 2006) resume como as mais importantes razões para a adoção de medições de desempenho os seguintes itens:

1. Prestação de Contas, pois as medições proveem meios para determinar se os recursos estão sendo alocados para as necessidades prioritárias que foram identificadas por meio de relatórios de desempenho e resultados, elaborados por entidades externas;
2. Eficiência, pois as medições de desempenho focam as ações e recursos para os resultados organizacionais e os processos de fornecimento dos serviços, tornando-se um elemento de gerenciamento interno nos processos;
3. Eficácia, pois indicam os planos e metas alcançadas, fazendo a ligação entre os últimos resultados das políticas adotadas e as ações mais imediatas dos departamentos de transportes;
4. Comunicação, pois as medições de desempenho disponibilizam melhores informações para os usuários e acionistas controladores sobre os progressos alcançados e as metas e objetivos desejados;
5. Clareza, pois, pautando-se as decisões e expectativas a partir dos últimos resultados obtidos, as medições de desempenho podem fornecer clareza para os propósitos das ações dos departamentos e agências e planejamento de despesas;
6. Melhoria ao Longo do Tempo, pois as medições de desempenho permitem obtenção de resultados intermediários para o sistema de monitoração, possibilitando o refinamento periódico dos programas e serviços prestados.

Diante do exposto, pode-se verificar que os fatores a serem observados para alcance de bons resultados em atividades de gestão para fornecimento de um sistema equilibrado de transportes rodoviários não diferem nem entre os setores público e privado, nem entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, sendo necessário somente implementá-los e torná-los perenes na prática da gestão rodoviária.

4.6 QUALIDADE EM SISTEMAS RODOVIÁRIOS NACIONAIS (CNT)

A Pesquisa CNT de Rodovias é realizada pela Confederação Nacional do Transporte, pelo Serviço Social do Transporte (SEST) e pelo Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte (SENAT). Em 2014, a pesquisa completa 18 edições. Na última pesquisa, foram avaliados 98.475 quilômetros de rodovias, contemplando toda a malha rodoviária federal pavimentada e os principais trechos estaduais. Essas informações detalhadas norteiam ações do poder público e são utilizadas pela comunidade acadêmica e pela sociedade em geral como fonte de consulta.

A metodologia de coleta de dados adotada pela CNT é baseada em normas do DNIT (DNIT 006/2003 – PRO, DNIT 007/2003 – PRO e DNIT 008/2003 – PRO). O pavimento, a

sinalização e a geometria das rodovias são analisados qualitativamente em relação às condições de segurança, conforto e conservação. Em relação à qualidade do pavimento a pesquisa avalia a velocidade e a ocorrência de pontos críticos.

Após a conclusão da etapa de coleta, tabulação e análise de dados pelos avaliadores, é aplicado o modelo de classificação de rodovias, que considera três características físicas principais do sistema viário: pavimentação, sinalização, geometria, e, complementarmente, a infraestrutura de apoio das rodovias.

No decorrer da pesquisa, a avaliação dos diversos aspectos das vias é realizada de três formas: ocorrência, pior caso ou predominância. As formas de avaliação são aplicadas de acordo com a variável analisada.

- A forma “ocorrência” é utilizada nas variáveis em que se observa a presença ou a ausência de um item específico ou uma situação pontual.
- A forma “pior caso” refere-se a uma situação em que se considera, para fins de avaliação, a situação mais grave dentre aquelas ocorridas na unidade pesquisada, independentemente da predominância.
- A forma “predominância” está relacionada à incidência de determinado aspecto em maior quantidade que os demais em uma unidade de pesquisa. Algumas das variáveis coletadas quanto à predominância são: tipos de rodovia, perfil da rodovia, acostamento e condição de superfície do pavimento.

No contexto deste trabalho, vamos nos deter apenas aos itens referentes à qualidade do pavimento, visto que os demais – geometria e sinalização – não são contemplados nos contratos de manutenção, tradicional ou CREMA, em Pernambuco.

O bloco Pavimento apresenta valores para três grupos:

1. Condição da superfície: a avaliação da condição da superfície do pavimento compreende o estado de conservação do pavimento e sua influência no conforto e na segurança do usuário da via;
2. Velocidade devido ao pavimento: a avaliação da velocidade devido ao pavimento considera a velocidade desenvolvida pelos veículos em função da condição da superfície do pavimento; e
3. Pavimento do acostamento: a avaliação da condição do pavimento do acostamento é de fundamental importância, uma vez que a presença de acostamentos em boas condições de uso representa a possibilidade de os veículos utilizarem uma área de refúgio em situações de manobra ou de risco na faixa em que trafegam.

Cada variável é aferida de acordo com as opções de resposta do formulário da pesquisa. Para cada tipo de resposta é atribuído um peso numérico representativo de sua importância em relação à característica avaliada.

A atribuição de valores a esses pesos foi estabelecida mediante análise de sensibilidade dos itens avaliados. Este procedimento constitui-se, basicamente, na calibração dos valores dos pesos a partir da simulação de diversos cenários desenvolvidos para representar as diversas situações encontradas nas rodovias. A cada rodada destes cenários, em modelo matemático computadorizado, compara-se o resultado obtido com a situação verificada na rodovia. Tal procedimento é repetido até que a calibragem represente, o mais fielmente possível, a situação real.

A classificação do pavimento da unidade de pesquisa em Ótimo, Bom, Regular, Ruim ou Péssimo é resultante da combinação das notas das características do pavimento, conforme parâmetros apresentados na Tabela 8, formando então a nota da unidade de pesquisa. Cabe destacar que a ocorrência de ponto crítico não influencia a nota de nenhuma das três características, mas é considerada na nota geral do trecho ou da rodovia analisada. Desta forma, quando há ponto crítico, o segmento é penalizado. Por fim, os resultados são divulgados de modo agregado, em agrupamentos de unidades de pesquisa.

Tabela 8 - Notas aferidas ao pavimento avaliado pela CNT

ITEM	CATEGORIA	NOTA
Condições da Superfície	Perfeito	33,34
	Desgastado	24,98
	Trinca em malha	16,65
	Afundamento/buracos	8,32
	Destruído	0
Velocidade devido ao Pavimento	Não obriga a reduções	33,33
	Obriga a reduções	16,67
	Obriga a velocidade baixíssima	0
Pavimento do Acostamento	Pavimentado perfeito	33,33
	Não pavimentado perfeito	22,23
	Más condições	11,12
	Destruído	0

Fonte: Pesquisa CNT (2003)

Da média aritmética dos pesos atribuídos às características observadas em relação ao pavimento, sinalização e geometria, obtém-se a nota final da rodovia, bem como as notas

isoladas de cada uma das três características. A partir da nota final, é atribuída a classificação da extensão avaliada (ver Tabela 9).

Tabela 9 - Relação entre conceito e nota final da rodovia

CLASSIFICAÇÃO	MÁXIMO	MÍNIMO	MÉDIA
Ótimo	100	91	95,5
Bom	90	81	85,5
Regular	80	56	68
Ruim	55	41	48
Péssimo	40	0	20

Fonte: Pesquisa CNT (2003)

Por fim, é notório que o critério de avaliação é extremamente rígido. Uma ligação rodoviária, para ser considerada Ótima, tem que ter nota final maior ou igual a 91. Para ser considerada Boa, nota final, maior ou igual a 81. Se a nota final for 80,5 será considerada como Regular. Como a nota final é a média das notas de pavimento, sinalização e geometria, e como esta vai sempre puxar para baixo ou para muito baixo. O rigor das notas transforma o resultado num parâmetro de qualidade a ser perseguido como excelência no quesito rodovias.

4.7 FORMULAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO

Numa visão genérica, Terribili Filho (2010) relaciona quatro níveis hierárquicos da informação: dado, informação, conhecimento e inteligência, esclarecendo que os dados são a matéria prima da informação, que processada, refinada e interpretada se transforma em conhecimento. Para que o conhecimento seja aplicado, precisa ser sintetizado. A capacidade de síntese é uma habilidade da racionalidade humana, que congrega experiência e prática, completada com uma dose de intuição, para assim, aplicar o conhecimento na melhoria dos processos.

Uchoa (2013) esclarece que dado é uma informação disponível, mas ainda não organizada ou manipulada. Ainda não possui foco na gestão. Pode ser um número, um texto, uma imagem, um som, um vídeo ou alguma outra mídia. Informação é um dado que já passou por um primeiro nível de organização, de acordo com um interesse específico, como em um relatório. Já o indicador é uma variável crítica, que precisa ser controlada, mantida em determinados patamares.

O MPOG (BRASIL, 2012c) traduziu os níveis de informação em formato gráfico, que denominou Pirâmide da Informação (Figura 4):

Figura 4 - Pirâmide da Informação



Fonte: MPOG (BRASIL, 2012c)

Apesar da qualidade e do volume de métodos, normas e padronizações desenvolvidas pelo DNIT, todos com riqueza de detalhes e formuladas sob rigor científico, poucas estão voltadas para o desempenho na gestão de contratos, sendo esta uma área ainda carente de indicadores e parâmetros de medição.

Para o MPOG (BRASIL, 2012c), um bom indicador deve ser relevante para a formulação de políticas, ser adequado à análise e ser mensurável. Para congregar estas propriedades, precisam apresentar elementos indispensáveis, quais sejam: representatividade, simplicidade, sensibilidade a mudanças, possibilidade de comparações a nível internacional, escopo abrangente, disponibilidade de valores de referência, fundamentação científica, base em padrões internacionais, consenso sobre sua validade, aplicação em modelos econômicos de previsão e em sistemas de informações, viabilidade em termos de tempo e recursos, documentação adequada e atualização periódica.

O MPOG (BRASIL, 2012c), considerando as abordagens de autores como Rua (2004), Jannuzzi (2005) e Ferreira, Cassiolato e Gonzalez (2009), separa as propriedades dos indicadores em dois grupos distintos:

1. Propriedades essenciais: são aquelas que qualquer indicador deve apresentar e sempre devem ser consideradas como critérios de escolha, independente da fase do ciclo de gestão em que se encontra a política sob análise (planejamento, execução, avaliação, etc). São elas:

- (a) Utilidade: Deve suportar decisões, sejam no nível operacional, tático ou estratégico. Os indicadores devem, portanto, basear-se nas necessidades de decisão;
- (b) Validade: capacidade de representar, com a maior proximidade possível, a realidade que se deseja medir e modificar;
- (c) Confiabilidade: indicadores devem ter origem em fontes confiáveis, que utilizem metodologias reconhecidas e transparentes de coleta, processamento e divulgação;
- (d) Disponibilidade: os dados básicos para seu cômputo devem ser de fácil obtenção.

2. Propriedades complementares: são também muito importantes, mas podem ser alvo de uma análise de conferência dependendo da avaliação particularizada da situação. São elas:

- (a) Simplicidade: indicadores devem ser de fácil obtenção, construção, manutenção, comunicação e entendimento pelo público em geral, interno ou externo.
- (b) Clareza: geralmente um indicador é definido como uma divisão entre duas variáveis básicas; é formado, portanto, por um numerador e um denominador, ambos compostos por dados de fácil obtenção. Eventualmente, porém, ele pode ser complexo na sua fórmula, envolvendo muitas variáveis. Em todo caso, porém, é imprescindível que seja claro, atenda à necessidade do gestor e que esteja adequadamente documentado.
- (c) Sensibilidade: capacidade que um indicador possui de refletir tempestivamente as mudanças decorrentes das intervenções realizadas;
- (d) Desagregabilidade: capacidade de representação regionalizada, considerando que a dimensão territorial se apresenta como um componente essencial na implementação de políticas públicas;
- (e) Economicidade: capacidade do indicador de ser obtido a custos módicos; a relação entre os custos de obtenção e os benefícios advindos deve ser favorável;
- (f) Estabilidade: capacidade de estabelecimento de séries históricas estáveis que permitam monitoramentos e comparações das variáveis de interesse, com mínima interferência causada por outras variáveis;
- (g) Mensurabilidade: capacidade de alcance e mensuração quando necessário, na sua versão mais atual, com maior precisão possível e sem ambiguidade;
- (h) Auditabilidade: ou rastreabilidade, qualquer pessoa deve sentir-se apta a verificar a boa aplicação das regras de uso dos indicadores (obtenção, tratamento, formatação, difusão, interpretação).

Diógenes (2002 apud BROCHADO, 2008) praticamente ratifica as características de indicadores selecionadas pelo MPOG (BRASIL, 2012c), acrescentando apenas a

necessidade da abordagem experimental: antes de serem estabelecidos como definitivos, os indicadores precisam ser testados e adequados, caso não se mostrem realmente importantes.

Já Uchoa (2013), além de repetir as características relatadas pelo MPOG (BRASIL, 2012c), acrescenta que na identificação e seleção de um indicador é importante considerar que ele permita a investigação, com base em dados fáceis de analisar e permitir juízos de valor, bem como permitir comparação com referências internas e externas ou ainda com séries históricas de acontecimentos. Estas características, segundo o autor, são imprescindíveis para garantir a sua posterior operacionalização.

Além disso, é necessário identificar se a escolha do indicador atende às expectativas de seus públicos de interesse, como os órgãos setoriais, órgãos centrais, órgãos de controle e outros possíveis interessados, de modo a assegurar a relevância do indicador proposto.

Uchoa (2013), no entanto, observa que não é obrigatório que todos os atributos sinalizem pela adequação do indicador, pois alguns podem não ser eliminatórios. Uma análise global deve ser feita para que somente sejam definidos indicadores minimamente razoáveis.

Ainda relacionadas pelo MPOG (BRASIL, 2012c), além das propriedades citadas, é importante que o processo de escolha de indicadores considere os seguintes aspectos:

- **Publicidade:** os indicadores devem ser públicos, isto é, conhecidos e acessíveis a todos os níveis da instituição, bem como à sociedade e aos demais entes da administração pública.
- **Temporalidade:** a identificação dos indicadores de desempenho deve considerar algumas questões temporais – em primeiro lugar o momento em que deve começar a medição; em segundo lugar a disponibilidade de obtenção quando os diferentes resultados começarem a acontecer; e, por fim, a possibilidade de que, por meio dessas medidas, seja possível realizar um acompanhamento periódico do desempenho da ação.
- **Factibilidade:** os dados necessários para as medições se constituem em informações que fazem parte dos processos de gestão da instituição e, portanto, obtidas através de instrumentos de coleta, seja por amostra ou censo, estatísticas, aplicação de questionários, observação etc., dependendo do aspecto a ser medido. Uma proposta de elaboração de indicadores deverá permitir dispor de indicadores de medição factível, em momentos adequados e com uma periodicidade que equilibre as necessidades de informação com os recursos técnicos e financeiros.

Essa classificação possui foco maior na avaliação dos recursos alocados e dos resultados alcançados. Segundo essa ótica, o TCU (BRASIL, 2000) entende que os indicadores podem ser de:

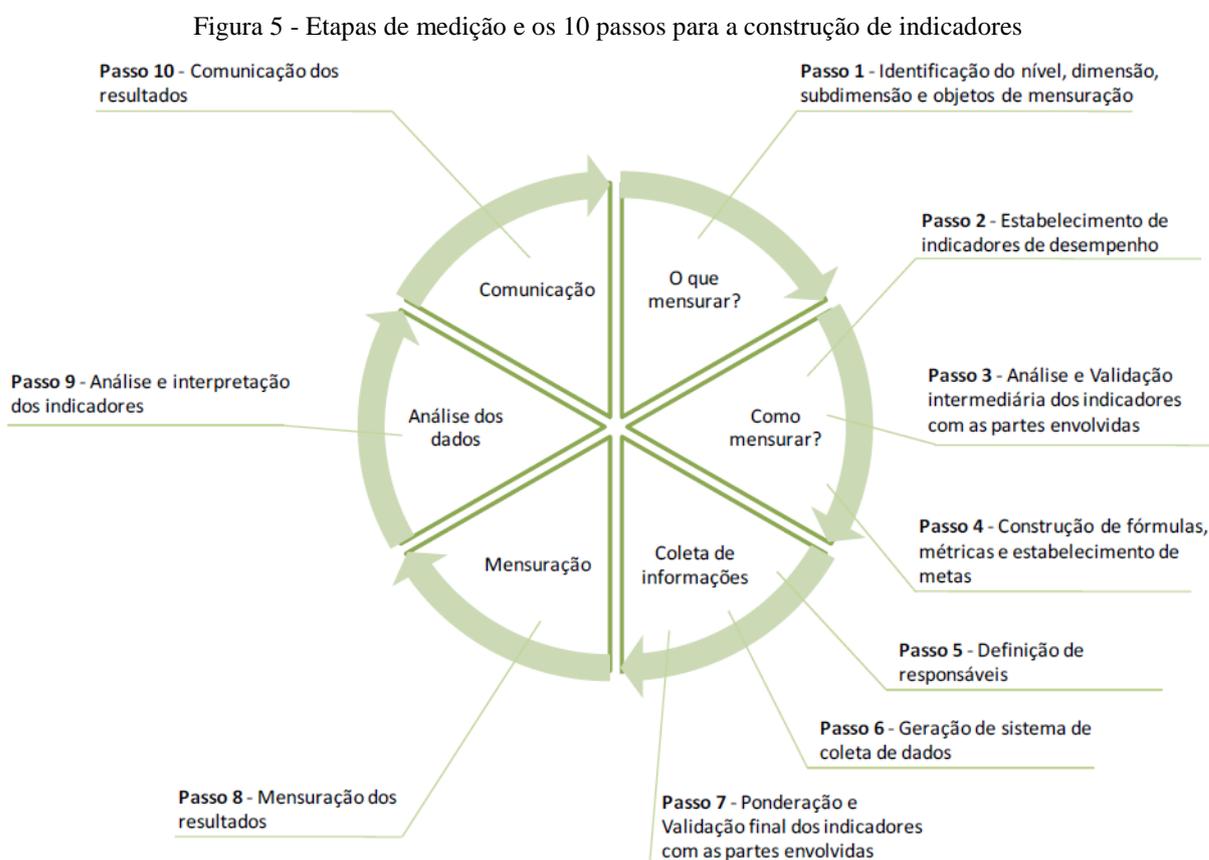
- **Economicidade:** medem os gastos envolvidos na obtenção dos insumos (materiais, humanos, financeiros etc.) necessários às ações que produzirão os resultados planejados. Visam a minimizar custos sem comprometer os padrões de qualidade estabelecidos e requer um sistema que estabeleça referenciais de comparação e negociação;
- **Eficiência:** essa medida possui estreita relação com produtividade, ou seja, o quanto se consegue produzir com os meios disponibilizados. Assim, a partir de um padrão ou referencial, a eficiência de um processo será tanto maior quanto mais produtos forem entregues com a mesma quantidade de insumos, ou os mesmos produtos e/ou serviços sejam obtidos com menor quantidade de recursos;
- **Eficácia:** aponta o grau com que um Programa atinge as metas e objetivos planejados, ou seja, uma vez estabelecido o referencial (linha de base) e as metas a serem alcançadas, utilizam-se indicadores de resultado para avaliar se estas foram atingidas ou superadas;
- **Efetividade:** mede os efeitos positivos ou negativos na realidade que sofreu a intervenção, ou seja, aponta se houve mudanças socioeconômicas, ambientais ou institucionais decorrentes dos resultados obtidos pela política, plano ou programa. É o que realmente importa para efeitos de transformação social.

Uchoa (2013) relaciona as etapas a serem seguidas para elaboração de indicadores: selecionar um objetivo, identificar os fatores críticos de sucesso, escolher indicadores que representem o atingimento dos objetivos (indicadores de resultado), avaliar a qualidade do indicador, estabelecer um plano de ação para alcance do objetivo, considerando a superação dos fatores críticos de sucesso, analisar o conjunto de indicadores definidos e proceder ajustes, selecionar os indicadores que realmente interessam e proceder ajustes.

Os componentes básicos de um indicador devem ser: medida, fórmula, índice, padrão de comparação e meta, conforme definição a seguir.

- **Medida:** grandeza qualitativa ou quantitativa que permite classificar as características, resultados e consequências dos produtos, processos ou sistemas;
- **Fórmula:** padrão matemático que expressa a forma de realização do cálculo;
- **Índice (número):** valor de um indicador em determinado momento;
- **Padrão de comparação:** índice arbitrário e aceitável para uma avaliação comparativa de padrão de cumprimento; e
- **Meta:** índice (número) orientado por um indicador em relação a um padrão de comparação a ser alcançado durante certo período.

O MPOG (BRASIL, 2009b) desenhou o processo para formulação de indicadores definindo os dez passos necessários para assegurar que os princípios da qualidade e do sistema de medição do desempenho estejam em conformidade com o desejado pela organização (ver Figura 5):



Fonte: MPOG (BRASIL, 2009b).

Após a realização do passo 1, os subsídios principais para a elaboração do indicador já estão definidos. Os indicadores devem ser especificados por meio de métricas estatísticas, comumente formados por porcentagem, média, número bruto, proporção e índice.

Uchoa (2013) ressalta que a interpretação dos indicadores merece atenção especial, dado que pode ser responsável pelo sucesso ou fracasso de toda a iniciativa relacionada ao planejamento e à definição, preparação, coleta e apresentação de indicadores. Para os gestores, o autor recomenda que ao interpretar os resultados, não devem focar em explicar o passado, mas em aprender sobre o futuro.

O MPOG (BRASIL, 2012c) alerta que sempre existirão limitações durante a construção e utilização de indicadores, que não podem ser desconsideradas. A seguir, são apresentadas as principais limitações identificadas.

Há de se ter em mente que a gestão e cômputo dos indicadores advêm direta ou indiretamente de procedimentos executados por pessoas que possuem interesses, sofrem e geram pressões, e que não podem ser consideradas plenamente isentas. Assim, ao se conceberem indicadores, é preciso que os gestores tenham clareza da necessidade, pertinência e conveniência de quais informações serão coletadas e de como serão coletadas, o que envolve conhecimento dos meios, do ambiente e das pessoas envolvidas neste processo.

Medições efetivas envolvem custos significativos, principalmente pelo tempo requerido dos atores envolvidos na concepção, planejamento e implementação dos indicadores. Deve-se buscar instrumentos, tais como os sistemas de informação, que sejam amigáveis a todos os envolvidos, de modo que estes não se tornem fardos à coleta, tratamento e apresentação das informações, bem como não induzam ao descompromisso na prestação ou utilização das informações.

Qualquer conjunto de indicadores é uma redução da realidade aferida, e outras formas de aquisição de informações acerca do desempenho organizacional, tais como a troca de experiências e impressões interpessoais, não podem ser desprezados.

Por fim, deve-se atentar que o indicador apenas aponta, assinala, indica como o próprio nome revela. Não se deve confiar cega e permanentemente nas medidas, portanto o gestor de uma política pública deve, periodicamente, realizar uma avaliação crítica acerca da pertinência dos indicadores selecionados, considerando ainda que, a todo tempo, surgem modelos aperfeiçoados baseados em novas teorias (MAGALHÃES, 2004).

A validação preliminar dos indicadores sugeridos perante as partes interessadas como base para a decisão de manter, modificar ou excluir os indicadores inicialmente propostos, que segundo o MPOG (BRASIL, 2012c) é posterior à seleção e validação, não foi considerada por não haver condições de consulta com amplitude suficiente para representar a organização.

Neste estudo, para formulação dos indicadores que avaliem aspectos de efetividade, eficácia, eficiência e economicidade, buscou-se atender aos condicionantes definidos na revisão bibliográfica, apresentada neste capítulo.

5. 5 METODOLOGIA

Esta dissertação visa realizar avaliação de diversos aspectos do desempenho dos contratos de manutenção rodoviária federal em Pernambuco, pela aplicação de indicadores de desempenho, com vistas a subsidiar discussões acerca dos instrumentos legais criados para o modelo de contrato por desempenho (CREMA) e o atingimento dos objetivos pretendidos pela normatização deste modelo, que direcionem a ajustes ou adaptações, tendo como parâmetro o modelo tradicional de Manutenção Rodoviária e a referência geográfica, o estado de Pernambuco.

A base teórica para formulação dos indicadores foram guias oficiais elaborados pelo MPOG, ENAP e outros autores, além de estudos científicos divulgados em artigos e dissertações. Os itens explorados foram os seguintes: recursos, tempo, mercado, atividades gerenciais e qualidade.

A base de dados foi criteriosamente analisada quanto à confiabilidade, periodicidade e acessibilidade, tendo como fontes principais o SIAC e a Pesquisa CNT de Rodovias. O horizonte temporal foi definido pelo condicionante “qualidade”, pois somente a partir de 2004 existe a disponibilidade das avaliações da Pesquisa CNT de Rodovias discriminada por rodovia.

5.1 MÉTODO ADOTADO NA DISSERTAÇÃO

O escopo territorial desta dissertação foi delimitado considerando o cenário atual de crescimento do Estado de Pernambuco e a importância, já apresentada, do sistema de transportes rodoviários para o desenvolvimento econômico e social de uma região. Outros condicionantes do escopo foram a acessibilidade aos dados, exclusivo a servidores do órgão rodoviário, bem como à confiabilidade comprovada dos dados relacionados aos contratos realizados pelo DNIT para atividades de manutenção e restauração viária nos últimos 11 anos.

Como pressupostos iniciais, esta pesquisa adotou os mesmos considerados na metodologia de Lancelot (2010): as duas modalidades contratuais têm por objetivo a reabilitação e manutenção de pavimentos rodoviários com problemas da mesma natureza, são sujeitos à mesma capacidade de gerenciamento do órgão rodoviário, submetem-se às mesmas restrições orçamentárias e são executadas por empresas com capacidade semelhante.

A indisponibilidade de dados referentes a informações sobre índices adotados como indicadores de qualidade pelo DNIT, como IRI e IGG, ou avaliação da qualidade estrutural, bem como a indisponibilidade de dados por rodovia, por exemplo, foram limitadores da

pesquisa, o que determinou escopo da pesquisa em avaliar os resultados dos programas de manutenção utilizados pelo DNIT nos últimos 11 anos em Pernambuco.

Para tanto os seguintes procedimentos foram adotados, fundamentados nas técnicas estudadas e descritas neste capítulo:

5.2 LEVANTAMENTO E TRATAMENTO DE DADOS

Como primeiro nível hierárquico da informação, o marco inicial da pesquisa foi a busca por dados que oferecessem a oportunidade de extrair informações consistentes acerca da atividade de manutenção rodoviária gerida pelo governo federal em Pernambuco, no período entre 2004 e 2014.

Este levantamento tem como escopo:

- Identificar a extensão das rodovias federais em Pernambuco efetivamente contempladas com contratos de conservação rodoviária e o montante de recursos públicos destinados a essa atividade ano a ano;
- Identificar a relevância da manutenção pelo percentual de recursos destinados à manutenção rodoviária em relação ao total destinado ao sistema;
- Identificar a atratividade do modelo contratual por desempenho pelo mercado, avaliando o percentual de desconto oferecido pelas empresas nas licitações;
- Identificar a redução da carga de trabalho para o serviço público na tarefa de planejar, contratar e gerir os contratos de manutenção rodoviária;
- Identificar a eficiência do planejamento no que concerne a tempo e custo, pela avaliação do volume de aditivos de prazo e preço dos contratos;
- Identificar a eficiência dos dois modelos contratuais.

O Sistema Integrado de Acompanhamento de Contratos do DNIT (SIAC) foi a fonte primeira e mais completa desta pesquisa. Nele foi realizado o levantamento de todos os contratos (respectivas Fichas Contratuais e Históricos de Medições), realizados para serviços ou obras nas rodovias geridas pela Superintendência Regional do DNIT de Pernambuco (SR-PE), no qual foram localizados 133 contratos realizados entre os anos de 2004 e 2014.

A Pesquisa CNT de Rodovias, realizada desde 1996 e conceituada no setor de transportes, foi utilizada como parâmetro de qualidade, visto que os índices de maior tecnicidade utilizados pelo DNIT para avaliação de qualidade (IRI, IGG e ICS) não estão disponibilizados em séries históricas estáveis, que possibilitassem sua adoção como referencial. No período estudado na dissertação, apenas no ano de 2008 não houve edição da Pesquisa CNT

de Rodovias. Para suprir a avaliação daquele ano, foi feita uma média das notas de 2007 e 2009 visando utilizá-la no cálculo do índice de eficiência da manutenção.

A Pesquisa CNT de Rodovias avalia condições referentes à qualidade do pavimento, da sinalização e da geometria. Como o PROCREMA em Pernambuco não contempla serviços referentes a sinalização e geometria, foi adotada apenas a avaliação do pavimento como parâmetro de qualidade.

A causa principal da delimitação do período de pesquisa foi a disponibilidade de avaliação da qualidade discriminada por rodovia pela Pesquisa CNT de Rodovias, apenas a partir de 2004. Até 2003 a Pesquisa apresentava resultados por ligação rodoviária e não disponibilizava dados sobre a qualidade de rodovias federais em Pernambuco isoladamente, que possibilitem comparação com os demais dados levantados.

Os dados coletados no SIAC, referentes aos contratos realizados no período, foram analisados quanto à confiabilidade, pela comparação dos valores entre os diversos relatórios emitidos pelo Sistema, até que fossem considerados seguros para serem utilizados numa pesquisa científica.

A partir de 2004, foram encontradas 16 inconsistências no universo dos 133 contratos, porém todas referentes à falta de atualização do valor pago na Ficha do Contrato. Para sanar a falha em relação a valores pagos, foram considerados apenas os valores constantes no Histórico de Medições do Sistema. Outra inconsistência foi referente à data de encerramento do contrato, que diferia muito da data da última medição paga. Esta divergência pode acontecer quando entre o fim da obra efetivamente e a formalização do encerramento do contrato decorre intervalos diferenciados de tempo. Neste caso foi considerada como data de conclusão, a data da última medição paga. Dessa forma a amostra estudada passou a não apresentar nenhuma pendência na segurança da informação (ver tabela completa, em valores históricos – Apêndice D).

Todos os contratos, mesmo que referentes a serviços e obras pontuais em pistas, aterros, barreiras e obras de arte especiais, foram considerados como contratos de manutenção tradicional (conservação ou restauração).

Os históricos de medições permitiram o levantamento dos citados gastos, ano a ano, por cada contrato e, assim, relacionar o valor aplicado com a qualidade avaliada da rodovia na qual o recurso foi aplicado.

Selecionados os contratos com pagamentos efetuados entre 2004 e 2014, e destes, escolhidos e classificados os contratos de manutenção rodoviária (79 contratos), foram então classificados como: manutenção, restauração, PIR IV, CREMA I e CREMA II.

Dentre os contratos de manutenção, 55 são tradicionais (manutenção e restauração) e 24 são contratos por desempenho (PIR IV, CREMA I e CREMA II).

O processo de tabulação dos contratos selecionados contemplou informações sobre identificação e extensão da rodovia beneficiada, prazo contratual e real da obra, valor da obra a preços iniciais (PI), valor de aditivos, valor de reajustes, valor pago e distribuição do valor pago por ano (ver tabelas referentes aos contratos CREMA – Apêndice II e tradicionais - Apêndice III).

Do total dos contratos dos últimos 11 anos foram extraídos os valores dos gastos diretos com rodovias, considerando estudos, projetos, construções, supervisões, sinalização e manutenção. Esta etapa teve o objetivo de quantificar os gastos nas rodovias federais em Pernambuco e levantar os percentuais aplicados na melhoria e ampliação da malha em contraponto aos gastos com manutenção. Para este resultado, foram considerados também os valores repassados pela União em convênios com o Governo de Pernambuco, para obras de adequação de rodovias federais (ver tabela completa, com valores atualizados – Apêndice IV).

Para que pudessem ser comparados financeiramente, todos os valores foram atualizados para dezembro de 2014, utilizando o Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC).

Na intenção de conferir uma das premissas do Programa, acerca da atratividade do modelo aos empresários, foram levantados os preços de orçamento do DNIT e os preços ofertados nos processos licitatórios. A comparação entre eles determina o desconto ofertado na competição pelo contrato. Adotando o método de Lancelot (2010), foi considerada a premissa de que quanto maior o desconto, maior o indicativo de interesse do mercado.

A amostragem desta verificação foi um pouco menor, pois não estão disponibilizados os valores de edital no período anterior a 2009. Entre 2009 e 2014 foram realizados 40 contratos de manutenção rodoviária, sendo 18 contratos pelo modelo tradicional e 22 no modelo de contrato CREMA.

5.3 INDICADORES DE DESEMPENHO DA MANUTENÇÃO RODOVIÁRIA

Considerando os dados disponibilizados pelo DNIT e pela CNT, além das verificações possíveis já elencadas, foi estudado nesta dissertação a elaboração de indicadores de eficácia (metas alcançadas), efetividade (impactos gerados) e eficiência (melhores resultados a menor custo), este último com o objetivo principal de avaliar a economicidade alcançada nos contratos de manutenção rodoviária.

Durante o processo de elaboração e seleção de indicadores, procurou-se atender tanto às propriedades essenciais definidas pelos autores estudados (utilidade, validade, confiabilidade e disponibilidade), quanto às propriedades complementares (simplicidade, clareza, sensibilidade, desagregabilidade, economicidade, estabilidade, mensurabilidade, auditabilidade, abordagem experimental, publicidade, temporalidade e factibilidade).

Todos os Indicadores adotados foram testados quanto aos componentes básicos necessários: fórmula, medida (qualitativa ou quantitativa), padrão de comparação e meta a ser alcançada.

Após a seleção, os dados foram organizados de maneira a traduzir o conhecimento pretendido – objetivo geral e específicos, descritos no capítulo I.

5.3.1 Indicador de Atratividade do Mercado

O primeiro índice definido nesta dissertação foi acerca da atratividade dos modelos de manutenção rodoviária pelas empresas do setor. Para esta verificação foi adotado o índice desenvolvido por Lancelot (2010), que considera o percentual de desconto na licitação como indicador de atratividade.

Para verificação deste item, são comparados os valores do orçamento constante no Edital de Licitação com os valores dos respectivos contratos. A premissa é de que quanto maior o desconto ofertado pela empresa (a diferença entre o valor do edital e do contrato), mais interessados os empresários estão no negócio (ver Fórmula 1).

O Indicador de Atratividade do Mercado obedece à seguinte fórmula:

Fórmula 1– Índice de Atratividade do Mercado (IAM)

$$I_{AM} = \left[\frac{\sum (P_E - P_C)}{\sum P_E} \right] \times 100$$

Na qual:

IAM = Índice de atratividade do mercado

PE = Preço do edital

PC = Preço do contrato

A medida adotada para o indicador é a relação percentual global entre a soma dos valores orçados e meta limite definida pela soma dos valores estabelecidos pelo DNIT nas licitações.

Por não haver dados disponíveis acerca dos valores das planilhas dos editais referentes aos contratos licitados antes de 2009, para a verificação deste índice foram considerados os contratos realizados entre 2009 e 2014.

Nesta verificação é importante ressaltar que o momento político e econômico do país é um fator de forte influência no grau de interesse da classe empresarial pelo contrato e deve ser considerado na análise final deste indicador para tomada de decisão.

5.3.2 Indicador de Eficiência Gerencial para o DNIT

Quanto à aferição do objetivo do Programa CREMA de reduzir o volume de trabalho dos servidores públicos do DNIT na tarefa de planejar e gerir a malha rodoviária federal, foi considerada a média de quilômetros atendidos por contrato, bem como a quantidade de contratos necessários para atender às mesmas extensões de rodovias. Com o objetivo de aferir este item, foi aplicada a Fórmula 2:

Fórmula 2 – Índice de Eficiência Gerencial (IEG)

$$I_{EG} = \frac{\sum E_C}{N_C}$$

Na qual:

IEG = Índice de Eficiência Gerencial

Ec = Extensão contratada por rodovia (km)

Nc = Número de contratos

A medida adotada para o indicador é o km/contrato e a meta é que os contratos apresentem uma extensão no mínimo de 300 km e no máximo 600 km atendidos. Conforme meta definida na legislação do CREMA. No entanto, quanto maior a extensão atendida por contrato, menor o esforço da equipe para realizar os processos licitatórios e menor também a quantidade de contratos a fiscalizar, reduzindo o volume de documentos e consequente burocracia adjunta.

Para a verificação deste índice, foram considerados todos os contratos vigentes entre 2004 e 2014.

Além do resultado gerado pelo indicador, a redução do esforço do corpo de servidores do DNIT com a implantação do modelo CREMA de contratação, pode ser medida a partir da padronização de formulários, termos de referência, editais, contratos e outros

documentos que simplificam a operacionalização das atividades de elaboração e controle dos contratos. Essas premissas, no entanto, não foram objeto de verificação neste trabalho devido à inacessibilidade dos dados.

5.3.3 Indicador da Eficácia do Planejamento e Gestão Orçamentária

Em relação ao cumprimento dos orçamentos iniciais, os dados considerados foram o valor do contrato previsto no edital elaborado pelo DNIT e o valor efetivamente pago ao final do contrato. Para comparação, os valores foram atualizados pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) o adotado o mês de dezembro de 2014, como referência (ver Fórmula 3).

Fórmula 3 – Índice de Eficácia Orçamentária (IEO)

$$I_{EO} = \left[\frac{\sum V_P}{\sum V_E} \right] \times 100$$

Na qual:

IEO = Índice de eficácia orçamentária

VP = Valor pago

VE = Valor do edital

A medida adotada para o indicador é o desvio relativo com meta a atingir 100%, ou o desvio relativo entre o valor do edital e o valor pago. Quanto mais próximo de 100%, melhor a eficácia do planejamento financeiro.

Para a verificação deste índice, são desconsiderados os contratos ainda vigentes, devido à impossibilidade de se prever a obediência destes aos orçamentos previstos.

A escolha do valor do edital e não do valor inicial do contrato, como fez Lancelot (2010) para cálculo deste índice, se deve ao fato de que o valor do contrato não é previsto pelo planejador da ação e sim consequência de uma disputa realizada por empresas privadas durante o processo licitatório.

Após a conferência deste indicador para cada contrato, é calculada a média ponderada dos resultados das duas modalidades de contratação: CREMA e tradicional e comparadas.

5.3.4 Indicador de Eficácia no Planejamento e na Gestão de Prazos

Para verificação do cumprimento do prazo planejado, o prazo de execução real foi confrontado com o prazo programado inicialmente para execução dos contratos, conforme a Fórmula 4:

Fórmula 4 – Índice de Eficácia dos Prazos (IEP)

$$IEP = \left[\frac{\sum P_R}{\sum P_I} \right] \times 100$$

Na qual:

IEP = Índice de eficácia dos prazos

PI = Prazo inicial do contrato

PR = Prazo real de execução do contrato

A medida adotada para o indicador é o percentual de distorção com a meta a atingir de 100%, indicando que o prazo planejado e o prazo de execução foram iguais e consequentemente obteve eficácia ótima no planejamento do tempo necessário para execução do objeto contratual. Quanto mais o número se distanciar de 100, maior o desvio em relação ao prazo planejado.

O prazo inicial é o constante no texto original do contrato. O prazo real é a diferença entre a data da última medição e a data inicial do contrato.

Para a verificação deste índice, foram desconsiderados os contratos rescindidos antes do término, por não se ter acesso a informações sobre as causas das rescisões e portanto não ter certeza de que o objeto foi concluído; e os contratos ainda vigentes, por não haver possibilidade de prever o cumprimento do prazo planejado.

Para fins de comparação, após a conferência deste indicador para cada contrato, é calculada a média ponderada dos resultados das modalidades de contratação: CREMA e tradicional.

5.3.5 Indicador de Eficiência da Manutenção

O Indicador de Eficiência na Manutenção considerou o valor investido por quilômetro no período avaliado e sua relação com a variação de qualidade alcançada. Busca estabelecer parâmetros de avaliação da gestão do processo de manutenção de rodovias e

possibilitar a adoção de metas, tanto às empresas responsáveis pela execução dos serviços, quanto aos servidores responsáveis pela gestão dos contratos.

Este indicador mede a eficiência no seu conceito mais simplificado: conseguir um melhor resultado com o menor investimento. Quanto melhor o resultado em termos de qualidade avaliada, maior a eficiência do processo.

Os valores considerados são os efetivamente pagos pelos serviços realizados por rodovia no exercício e a nota aferida pela Pesquisa CNT de Rodovias no mesmo período de acordo com a Fórmula 5:

Fórmula 5 – Índice de Eficiência da Manutenção (IEM)

$$IEM = (CNT2/ CNT1) /[(R\$/km) /1000]$$

Na qual:

IEM = Índice de eficiência da manutenção

CNT2 = nota de avaliação da CNT do período analisado

CNT1 = nota de avaliação da CNT do período anterior

R\$/km = valor aplicado por quilômetro no período analisado

A meta é obter sempre um índice maior, pois quanto maior o resultado, melhor a eficiência na aplicação dos recursos. Para verificação deste índice foram consideradas apenas as rodovias com o trecho total sob a gestão do DNIT e que não receberam obras de adequação de capacidade no período, pois dessa forma será avaliada exclusivamente a eficiência dos contratos de manutenção em cada rodovia.

O parâmetro de qualidade das Pesquisas da CNT de Rodovias (numerador), como citado anteriormente, foi adotado devido à inexistência de série histórica de avaliação do IRI, IGG (ou IGGE) por rodovia, no período estudado. Caso estes índices passem a ser medidos com periodicidade constante, a fórmula pode ser facilmente adequada para utilizá-los.

O valor investido por quilômetro (denominador) é levantado pelo histórico de medições disponível no SIAC, no qual se obtém os valores pagos no exercício por rodovia, cujo somatório é dividido pela extensão total da rodovia para encontrar o valor pago por quilômetro. Essa decisão é consequência da necessidade de equiparação com os resultados do método da CNT, que avalia a totalidade da rodovia.

A principal limitação para a adoção deste indicador é a dependência de informações geradas por uma instituição externa e independente ao DNIT para a qualidade da rodovia. Caso

o DNIT venha a realizar o levantamento dos próprios parâmetros de qualidade, pelo menos o IRI e o IGG, para todas as rodovias federais e com periodicidade constante, esta limitação deixará de existir.

Atualmente a meta de desempenho adotada pelo DNIT é referente ao volume de recursos aplicados e ao prazo para envio das medições para pagamento, não fazendo nenhuma referência à qualidade das rodovias. Este Índice, especificamente, pode ser utilizado para definição de metas anuais para as Superintendências regionais, como por exemplo, estabelecer um percentual de melhoria do Índice (IEM) em relação ao ano anterior.

Definidas as fórmulas e compilados os dados disponíveis, a etapa seguinte é a compilação das informações, seguida da obtenção e análise dos resultados.

6. RESULTADOS

A formulação e implantação de políticas públicas devem obedecer ao princípio da elaboração sequencial e cíclica para que sejam constantemente avaliados e melhorados. O planejamento cuidadoso baseado em estudo de dados históricos e atuais, o monitoramento estreito na implantação, a avaliação dos resultados e os ajustes fundamentados nas lições aprendidas com experiências anteriores, sejam elas de sucesso ou de erros fazem parte do conjunto das ações que visam atender a este princípio.

No Brasil o maior limitador para estabelecer indicadores de avaliação de desempenho é a ausência de informações atualizadas, aferidas por procedimentos técnicos estabelecidos pelo órgão rodoviário nacional, sobre as condições das rodovias. Quando existem, são pontuais e descontinuadas, dificultando a correlação entre os investimentos e os resultados em sequência histórica.

Nesta dissertação os resultados encontrados foram analisados sob as seguintes óticas:

- Avaliação da atratividade do mercado (empresas construtoras);
- Avaliação do esforço necessário para contratar e executar obras e serviços de manutenção rodoviária;
- Avaliação do cumprimento do planejamento cronológico e orçamentário;
- Avaliação da eficiência dos investimentos no setor (relação recurso – qualidade resultante).

No caso das atividades de manutenção rodoviária federal em Pernambuco, os dados disponibilizados possibilitaram levantar informações importantes para avaliação dos modelos de contratação utilizados. Entre eles:

1. A extensão de rodovia por contratos permite observar a redução do esforço e dos custos administrativos do órgão público na contratação de empresas. Quanto maior a extensão, menor o esforço dos servidores na realização dos processos licitatórios e do acompanhamento dos contratos;
2. O percentual de extrapolação de prazo por contrato e a média geral deste item dos contratos são indicadores da eficácia do planejamento cronológico da obra, bem como do desempenho no gerenciamento do contrato;
3. O percentual de aumento de valor por contrato e a média geral deste item dos contratos são indicadores da eficácia do planejamento financeiro da obra, bem como do desempenho no gerenciamento do contrato;

4. A avaliação da relação aumento da qualidade *versus* investimentos realizados, que visa o atendimento ao princípio constitucional da eficiência na administração pública, representa um fator de grande importância para o órgão gestor das rodovias brasileiras, pois permite aferir o atendimento a este princípio.

Em conjunto, esses indicadores podem servir de referência para as decisões necessárias à correção de rumos na gestão rodoviária.

6.1 RESULTADO DE ATRATIVIDADE DO MERCADO

Lancelot (2010) considerou em sua pesquisa que o desconto ofertado pelas empresas nos processos licitatórios pode ser considerado como um indicativo do interesse e da aceitação pelo mercado a partir do modelo adotado. Para conferência do Indicador de Atratividade do Mercado, dados completos referentes aos preços de edital e de contrato estão disponíveis apenas a partir do ano de 2009. Por esta razão, o período analisado para este indicativo se restringiu a este intervalo de tempo, com uma amostra de 18 contratos de manutenção tradicional e 22 contratos CREMA (ver Tabela 10).

Tabela 10 - Comparativo de descontos nas licitações em PE2009 – 2014 (IAM)

TIPO DE CONTRATO	QUANT.DE CONTRATOS	VALOR DO EDITAL	VALOR DO CONTRATO	IAM
TRADICIONAL	18 contratos	98.633.637,32	75.141.810,48	23,82
CREMA	22 contratos	943.497.133,71	815.737.935,36	13,54

Fonte de dados: DNIT (BRASIL, 2015a), cálculo da autora.

Os resultados demonstraram um desconto maior nas licitações de contratos do modelo tradicional, demonstrando que em Pernambuco, as empresas se comportaram de forma diversa em relação ao constatado na pesquisa de Lancelot (2010), que avaliou contratos em diversas regiões do Brasil, na qual os maiores descontos foram ofertados para contratos do modelo CREMA.

Apesar de divergência em relação à expectativa do modelo CREMA e ao resultado encontrado por Lancelot em 2010, o resultado apresenta uma vertente lógica, visto que sendo a matriz de risco mais vantajosa para o contratante, o contratado tende a se preservar, reduzindo o risco de prejuízo financeiro no contrato ofertando menores descontos na licitação.

6.2 DESEMPENHO DA EFICIÊNCIA GERENCIAL PARA O DNIT

Como resultado da aplicação do Indicador de Eficiência Gerencial (IEG), foi concluído que no período investigado, uma extensão maior de rodovias foi contratada pelo modelo tradicional em Pernambuco, no entanto, foram necessários proporcionalmente mais contratos para prover a mesma quantidade de quilômetros. A média de quilômetros contratados pelo CREMA foi de 146 quilômetros por contrato, enquanto que pelo método tradicional a média foi de 82 quilômetros por contrato (ver Tabela 11).

Tabela 11 - Demonstrativo de Eficiência Gerencial 2004 – 2014 (IEG)

TIPO DE CONTRATO	QUANT. DE CONTRATOS	TOTAL DE KM CONTRATADOS	IEG
TRADICIONAL	55	4.517,89	82,14
CREMA	24	3.519,20	146,63

Fonte de dados: DNIT (BRASIL, 2015a), cálculo da autora.

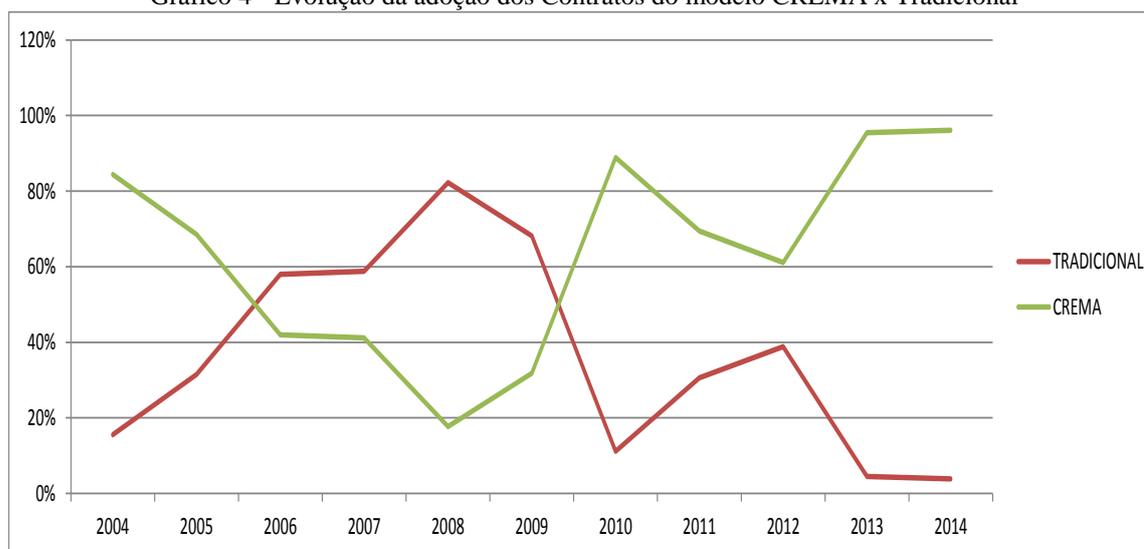
Este resultado revela uma vantagem gerencial do CREMA sobre o tradicional neste aspecto, visto que as etapas preparativas para contratação – elaboração de termos de referência, elaboração de edital, processo licitatório para contratação de projeto, elaboração do projeto, termo de referência para a obra, elaboração de edital para obra e licitação da obra são reduzidas no modelo CREMA.

Influenciam também na redução do volume de tarefas administrativas para contratação, além da quantidade maior de quilômetros contratada, a padronização dos documentos e das soluções de projeto e a utilização da modalidade de licitação denominada RDC com projeto integrado. Estes instrumentos, além de reduzirem as tarefas e os prazos, facilitam a preparação das etapas administrativas para contratação da obra.

A gestão do novo modelo também é facilitada pela padronização de relatórios e divisão de tarefas no gerenciamento dos contratos, conforme explanado nesta dissertação.

O motivo pelo qual uma quantidade maior de quilômetros ter sido contratada pelo método tradicional, conforme pode-se observar no Gráfico 4, aparenta ser uma reavaliação e adequação, além de ações de treinamento e estruturação das equipes, ocorrida entre os anos de 2006 e 2009, para ajustes no modelo CREMA.

Gráfico 4 - Evolução da adoção dos Contratos do modelo CREMA x Tradicional



Fonte dos dados: DNIT (BRASIL, 2015a)

De acordo com Lancelot (2010), a execução dos primeiros contratos por desempenho, até 2005 aproximadamente, revelou uma série de falhas tanto na concepção do contrato como na sua implementação. Este fato é comum em novos modelos em fase de experiência e adaptação. A partir de 2009, depois de devidos ajustes e adequações, o modelo volta a ser mais utilizado que o modelo tradicional.

6.3 DESEMPENHO EM RELAÇÃO AO CUMPRIMENTO DO ORÇAMENTO

A realização dos serviços e obras de manutenção obedecendo ao preço inicial do edital indica que tanto o projeto, quanto o orçamento decorrente, foram bem elaborados, ou seja, a aproximação entre o valor estimado e o valor pago ao final do contrato indica que o planejamento financeiro e a gestão do contrato foram bem realizados.

Para análise deste Índice (IEO), foram considerados apenas os contratos realizados a partir de 2009 – 11 contratos do modelo tradicional e 15 do modelo CREMA, pois somente a partir deste ano existem dados disponíveis acerca do valor apresentado no edital.

A aplicação do Indicador de Eficácia Orçamentária demonstrou que os contratos para serviços e obras de manutenção realizadas pelo modelo CREMA, obtiveram melhor desempenho em relação ao modelo tradicional no que se refere a este índice, conforme pode ser observado na Tabela 12.

Tabela 12 – Análise de Eficácia Orçamentária 2009 – 2014 (IEO)

TIPO DE CONTRATO	NÚMERO DE CONTRATOS	VALOR DO EDITAL (atual)	VALOR MEDIDO (atual)	IEO
TRADICIONAL	11 contratos	99.906.085,13	68.162.997,90	68,23
CREMA	15 contratos	409.110.459,41	428.519.577,02	104,74

Fonte de dados: DNIT (BRASIL, 2015a), cálculo da autora.

Em relação ao percentual de contratos aditados, o modelo CREMA alterou quase a totalidade dos contratos entre 2004 e 2014 – dos 24 contratos avaliados, apenas um contrato não sofreu aumento de valor, enquanto que no modelo tradicional, dos 50 contratos estudados, 31 deles (61%) sofreram aditivos de valor.

O objetivo das normas do CREMA, elaboradas com vistas a dificultar a realização de aditivos de valor aos contratos deste modelo lograram êxito ao reduzir significativamente os percentuais acrescidos. É imprescindível, na análise deste resultado, considerar que no período inicial do CREMA ocorreram proporcionalmente mais equívocos na elaboração de projetos e estimativas de preço dos contratos e que posteriormente muitos dos problemas foram sanados. Este fato confirma a premissa do modelo CREMA de que os projetos elaborados pelos contratados teriam menos falhas a serem corrigidas e também de que os instrumentos dificultadores à realização de aditivos de valor reduziram estas situações.

6.4 DESEMPENHO EM RELAÇÃO AO CUMPRIMENTO DE PRAZO

O cumprimento de prazo é uma variante de desempenho do planejamento das ações. A aproximação entre o prazo estimado e o prazo real de execução indica que o cronograma foi bem elaborado. A amostra para verificação desta premissa contemplou 43 contratos na modalidade tradicional e 17 na modalidade CREMA. A redução da amostra de contratos tradicionais foi reduzida em relação ao número inicial, pois foram desconsiderados os contratos com redução de prazo, pois sendo o contrato de manutenção de natureza perene, a redução de prazo pode indicar um cancelamento do contrato. A diferença significativa na quantidade de contratos entre as modalidades contratuais pode ser esclarecida pela maior extensão contratada pelo modelo CREMA, o que reduz a necessidade de numerosos contratos (ver Tabela 13).

Tabela 13 - Análise de Eficácia dos Prazos 2004 – 2014 (IEP)

TIPO DE CONTRATO	QUANT. DE CONTRATOS	SOMA DOS PRAZOS ESTIMADOS (meses)	SOMA DOS PRAZOS REAIS (meses)	IEP
TRADICIONAL	43 contratos	786	1.543	196,31
CREMA	17 contratos	480	535	111,46

Fonte de dados: DNIT (BRASIL, 2015a), cálculo da autora.

Além do IEP, foram conferidos também os percentuais de contratos que cumpriram os prazos e a média de meses aditados por contrato. Nesta verificação, mais uma vez os contratos CREMA obtiveram melhor desempenho em relação aos tradicionais, conforme pode ser observado na Tabela 14.

Tabela 14 – Verificação da eficácia dos prazos por contrato (2004 – 2014)

	CREMA	TRADICIONAL
Contratos que cumpriram o prazo inicial	41%	32%
Contratos que não cumpriram o prazo inicial	59%	68%
Média de meses aditados	5,5	22,5

Fonte de dados: DNIT (BRASIL, 2015a), cálculo da autora.

Conforme pode ser observado na Tabela 14, os contratos realizados pelo modelo CREMA obtiveram melhor desempenho em relação ao modelo tradicional, tanto no volume de contratos que extrapolaram o prazo, quanto no prazo médio de extrapolação,

Nas contratações que utilizam o modelo tradicional de manutenção rodoviária, a maioria dos contratos deriva de um PATO. Este Plano demanda tarefas como levantamentos físicos e definição de soluções técnicas, além de todos os procedimentos determinados pela Lei de Licitações e Contratos (Lei nº 8.666/93) para resultarem numa contratação. No início da década passada, para adequar a demanda de contratações à equipe de servidores disponível, muitos contratos tradicionais eram renovados anualmente até o prazo máximo de cinco anos, conforme permite a citada lei, para serviços de caráter contínuo.

Já os contratos no modelo por desempenho são elaborados por dois anos no caso de CREMA I (fase inicial do Programa) e cinco anos no CREMA II (fase atual do Programa). No CREMA II, de acordo com a lei, estes últimos não podem sofrer aditivos de prazo, pois já são iniciados com o prazo máximo permitido. Este fato pode justificar a diferença do período de extrapolação, que foi aproximadamente quatro vezes maior nos contratos tradicionais.

Diante dos fatos elencados, os resultados apontam para uma maior eficácia neste quesito do modelo CREMA, que por força dos seus instrumentos, reduziu a ocorrência de aditivos de prazo nos contratos estudados.

6.5 COMPARATIVO DE EFICIÊNCIA DA MANUTENÇÃO

Para aplicação do Índice de Eficiência da Manutenção nos contratos estudados, foram descartadas todas as rodovias que sofreram obras de duplicação no período ou que têm na totalidade ou em partes, trechos delegados ou conveniados, pois, como a Pesquisa CNT de Rodovias emite avaliações da totalidade da rodovia, não é possível isolar os trechos que receberam contratos de manutenção de um ou de outro modelo, ou ainda considerar as rodovias que tiveram suas avaliações beneficiadas pelas intervenções de melhoria causadas pelas obras incidentes.

A Tabela 15 apresenta a tabulação das notas médias e conceitos das pesquisas CNT de Rodovias entre 2004 e 2014 para a malha rodoviária sob gestão do DNIT em Pernambuco, na totalidade ou em trechos das rodovias. É importante ressaltar que para cálculo do IEM não foram considerados os resultados das avaliações de 2004, por não haver parâmetros anteriores de comparação.

Tabela 15- Média das avaliações da Pesquisa CNT de Rodovias

BR	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	MÉDIA POR RODOVIA
101	85,5	68	68	68	68	68	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	77,55
104	68	48	68	85,5	76,75	68	85,5	85,5	85,5	85,5	95,5	77,43
110	68	68	68	68	76,75	85,5	68	68	68	68	48	68,57
116	68	85,5	95,5	85,5	90,5	95,5	95,5	95,5	85,5	95,5	95,5	89,82
232	85,5	85,5	95,5	95,5	90,5	85,5	95,5	95,5	95,5	85,5	85,5	90,50
316	68	20	68	68	68	68	85,5	68	68	85,5	85,5	68,41
407	68	95,5	68	68	76,75	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	80,84
408	95,5	68	85,5	68	76,75	85,5	85,5	85,5	95,5	85,5	95,5	84,25
423	85,5	68	68	85,5	76,75	68	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	79,93
424	68	48	68	68	68	68	68	68	48	48	68	62,55
428	68	68	68	85,5	85,5	85,5	95,5	95,5	85,5	95,5	95,5	84,36
MÉDIA ANUAL	75,3	65,7	74,6	76,9	77,7	78,5	85,0	83,5	80,7	82,3	84,1	78,6
AVALIAÇÃO CNT	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	BOM	BOM	REGULAR	BOM	BOM	REGULAR

*As rodovias BR-122, BR-235, BR-361 E BR-363 não foram consideradas por estarem sob gestão estadual na sua totalidade.

Fonte: CNT (2004 - 2014).

Realizada a triagem, restaram três rodovias em condições de serem avaliados quanto à eficiência utilizando o IEM, que foram as rodovias BR-407PE (ver Tabela 16), BR-423PE (ver Tabela 17) e BR-428PE (ver Tabela 18).

Tabela 16 - Comparação do Índice de Eficiência da Manutenção – BR-407PE (IEM)

MODELO	ÍNDICE	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	MÉDIA
CREMA	IEM								0,7511	0,0095	0,0122	0,2576
TRADICIONAL	IEM	0,3008	0,0794	0,1590	0,0108	0,0348	0,2245	0,0894	0,2044			0,1379

Fonte de dados: DNIT (BRASIL, 2015a), cálculo da autora.

Segundo resultados da avaliação da Pesquisa CNT de Rodovias, a qualidade da BR-407PE evoluiu positivamente nos últimos dez anos. A partir de 2007 se manteve com a qualidade considerada boa (média de notas igual a 85,5). Os períodos de maior instabilidade no padrão de qualidade foram aqueles em que foi adotado o modelo tradicional de manutenção rodoviária. Os períodos de maior estabilidade e melhor sequência de boa avaliação ocorreram nos períodos em que foi adotado o modelo CREMA. A relação entre a qualidade avaliada da Rodovia e os recursos investidos indica ainda melhores resultados do Índice de Eficiência da Manutenção, cuja média dos contratos CREMA foi de 0,2576, ou seja, quase 100% melhor que o resultado obtido pelos contratos tradicionais, de 0,1379.

Na análise do IEM, quanto maior o valor resultante, melhor o resultado dos investimentos realizados. O cálculo desse Índice, para as três rodovias selecionadas, demonstrou que os investimentos realizados pelo modelo CREMA obtiveram melhores resultados apenas na rodovia BR-407PE. Nas demais, os resultados foram surpreendentemente semelhantes, como é possível observar nas Tabelas 17 e 18 a seguir:

Tabela 17 - Comparação do Índice de Eficiência da Manutenção – BR-423PE (IEM)

MODELO	ÍNDICE	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	MÉDIA
CREMA	IEM					0,1951	0,0137	0,0100	0,0711	0,0036	0,0020	0,0493
TRADICIONAL	IEM	0,0309	0,0231	0,0201	0,0453	0,0890						0,0417

Fonte de dados: DNIT (BRASIL, 2015a), cálculo da autora.

Tabela 18 - Comparação do Índice de Eficiência da Manutenção – BR-424PE

MODELO	ÍNDICE	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	MÉDIA
CREMA	IEM					0,1655	0,0107	0,0478	0,0319			0,0640
TRADICIONAL	IEM		0,0338	0,0350	0,0854	0,1004						0,0637

Fonte de dados: DNIT (BRASIL, 2015a), cálculo da autora.

Na busca de explicações para o resultado semelhante, foi observado que a qualidade da rodovia BR-423PE se assemelhou ao da rodovia BR-407PE, iniciando em boa qualidade, sofrendo um leve declínio (média de nota = 68) na avaliação e retomando a condição boa, com

média entre 2010 e 2014, de nota 85,5. No período em que foi adotado o modelo CREMA, apenas no primeiro ano de contrato, a nota não foi alta. Isso se explicaria pelo fato de que os resultados deste primeiro ano apenas seriam percebidos no ano seguinte.

Já a rodovia BR-424PE manteve a qualidade regular em todo o período que recebeu serviços e obras de manutenção – 2006 e 2012 –, independentemente do tipo de contratação utilizada. Esta rodovia, portanto, não contribuiu para o estudo comparativo entre os dois modelos em pauta.

Diante dos resultados obtidos na análise do índice de eficiência da Manutenção (IEM) das três rodovias, foi revelado apenas na BR-407PE um significativo melhor desempenho dos contratos modelo CREMA. A amostra reduzida, portanto, não permite generalizar este resultado, sendo recomendado repetir os ensaios em período futuro, quando mais rodovias se apresentem em atendimento aos condicionantes necessários, quais sejam, serem totalmente administradas pelo DNIT e não terem sofridos outras obras de melhoria ou adequação.

6.6 RESUMO DOS RESULTADOS

Compilados os resultados nos diversos aspectos pesquisados, a Tabela 19, demonstra uma melhor avaliação do modelo CREMA de contratação de manutenção rodoviária, no Estado de Pernambuco, entre 2004 e 2014.

Tabela 19– Resultados das investigações sobre contratos CREMA e Tradicional (2004 – 2014)

ASPECTO	CREMA	TRADICIONAL
(1) Recursos investidos (2004 - 2014)	R\$ 903.259.483,60	R\$ 324.316.991,15
(2) Atratividade do mercado (desconto na licitação)	13,54%	23,84%
(3) Eficiência administrativa (média de km por contrato)	143,63 km	82,14 km
(4) Eficiência no planejamento orçamentário (média de aumento em relação ao orçamento inicial)	8%	19%
(5) Eficiência no planejamento cronológico (média de aumento em relação ao prazo inicial)	5,5 meses	22,5 meses
(6) Eficiência dos contratos de manutenção (melhores resultados com menor investimento)	BR-407PE	0,2576
	BR-423PE	0,0493
	BR-424PE	0,0640
	0,1379	0,0417
	0,0637	

Fonte de dados: SIAC/DNIT (2014), cálculo da autora.

A tabulação dos dados referentes aos recursos aplicados no setor rodoviário pelo governo federal em Pernambuco revelou que, nos 11 anos estudados, foram investidos R\$

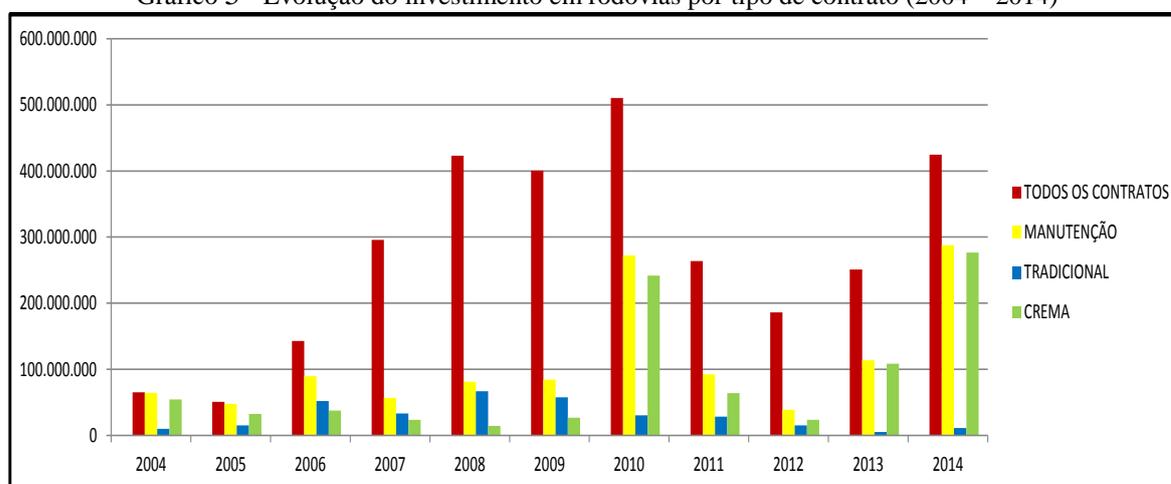
3.721.454.590,74 na infraestrutura rodoviária do Estado, sendo 67% em obras de construção e adequação e 33% em manutenção. Do montante aplicado em manutenção (R\$ 1.227.576.479,44), 26% foram por contratos tradicionais e 74% em contratos CREMA.

Estas informações demonstram a predominância de recursos destinados ao melhoramento da malha em detrimento à manutenção das rodovias existentes. Neste item é preciso observar o momento de crescimento vivenciado pelo Brasil no período estudado e mais especificamente pelo Estado relacionando-o com a necessidade de adequação da malha atual perante a demanda necessária para atendimento aos projetos de desenvolvimento econômico e social.

Neste contexto de investimentos para ampliação da malha, no entanto, não pode ser relegado a segundo plano o fato de que um desequilíbrio de recursos em relação à manutenção rodoviária pode vir a prejudicar a situação das estradas existentes.

O Gráfico 5 e a Tabela 20 a seguir demonstram a evolução dos investimentos nas duas modalidades de contrato.

Gráfico 5 - Evolução do investimento em rodovias por tipo de contrato (2004 – 2014)



Fonte de dados: DNIT (BRASIL, 2015a), cálculo da autora.

Tabela 20- Evolução do investimento em rodovias por tipo de contrato (2004 – 2014)

TIPO DE CONTRATO	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
MANUTENÇÃO EM RELAÇÃO AO TOTAL DE CONTRATOS	99%	94%	63%	19%	19%	21%	53%	35%	21%	45%	68%
TRADICIONAL EM RELAÇÃO AO TOTAL DE MANUTENÇÃO	16%	31%	58%	59%	82%	68%	11%	31%	39%	5%	4%
CREMA EM RELAÇÃO AO TOTAL DE MANUTENÇÃO	84%	69%	42%	41%	18%	32%	89%	69%	61%	95%	96%

Fonte de dados: DNIT (BRASIL, 2015a), cálculo da autora.

O Gráfico 5 e a Tabela 20 demonstram que os recursos aplicados em contratos CREMA foram maiores que em contratos tradicionais até 2005. A partir desse ano a situação se inverte, voltando novamente à situação anterior a partir de 2010. Neste ano os pagamentos pelo modelo CREMA foram oito vezes maiores que pelo modelo tradicional.

Observa-se deste fato, uma aposta concreta no novo modelo, após os devidos ajustes nos instrumentos legais e gerenciais do Programa. Proporcionalidade semelhante foi observada em 2004, ainda no período inicial do Programa. A partir de 2010, manteve-se a supremacia de investimentos no CREMA, culminando em 2013 e 2014, com mais de 95% dos recursos de manutenção no Estado, investido pelo modelo CREMA de contratação.

7. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

O conceito adequado de gestão deve ir além da dimensão da organização visto que esse significado traz consigo o risco de que ela torne-se um fim em si mesma, desconectada dos resultados que produz (BRASIL, 2012c).

Para evoluir no processo de gestão da manutenção rodoviária, não é suficiente apenas a verificação das metas alcançadas como tarefas concluídas, mas a verificação dos impactos gerados durante todo o processo – do planejamento à execução, como sendo os melhores e a menores custos.

Recursos financeiros insuficientes são constantemente indicados como uma das causas para a má qualidade das rodovias, mas apenas o aumento de investimentos, no entanto, não é suficiente para a solução deste problema. A gestão deste recurso é tão ou mais importante do que o montante alocado. Etapas referentes às condições péssimas de trafegabilidade e à necessidade de reconstrução precisam ser banidas das atividades de gestão da malha rodoviária, para que os recursos não sejam desperdiçados em serviços desnecessários e dispendiosos. Neste contexto, a dificuldade de identificar causas se apresenta como um dos maiores desafios da gestão rodoviária.

As causas para a má qualidade das rodovias podem variar além da questão financeira, de acordo com o tempo, a localização, as condições climáticas, a gestão, a qualificação dos profissionais, a empresa contratada, entre outras tantas variantes, tornando o trabalho de identificação, complexo e altamente vulnerável a erros. A estas, pode-se ainda somar: a má qualidade e a caducidade dos projetos pela demora na análise e aprovação; subjetividade da legislação para o licenciamento ambiental; burocracia e entraves administrativos; despreparo dos profissionais da área; desinteresse das empresas em efetuar uma boa execução; a evasão dos profissionais das empresas privadas para o serviço público; equipe desmotivada e insuficiente no serviço público; desinteresse dos políticos acerca dos problemas; e consequências da falta de recursos e projetos para o setor.

A qualidade na manutenção é decorrência, dentre outros, de procedimentos sistemáticos de combate às falhas e suas causas, da aplicação de práticas que levam ao bom entrosamento da equipe e ao aumento da produtividade, à sua organização e à boa definição de procedimentos atendendo a padrões de economicidade, dentre outros. As ações para acontecerem, precisam de fornecimento de informações decorrentes de um monitoramento contínuo.

Indubitavelmente, o modelo CREMA comunga com a enorme necessidade de planejamento financeiro, técnico, de processo e de gestão, para que todas as obras necessárias sejam viabilizadas em um fluxo contínuo de realização. Um planejamento contínuo e ajustável dos programas às necessidades da manutenção viária é necessário para que esses modelos não se tornem defasados, utilizando métodos que não atendem à demanda crescente de países em desenvolvimento.

Na elaboração do modelo CREMA, podem-se observar instrumentos voltados a melhorar a eficiência do setor nas diversas etapas do processo, minimizar os efeitos de contingenciamentos financeiros e aumentar a responsabilização das empreiteiras, que objetivam contribuir para o atendimento ao princípio constitucional da administração pública da eficiência, além de produzir subsídios para minimizar a falta de autonomia na definição dos recursos necessários à manutenção rodoviária, muitas vezes definido com priorização de indicadores políticos em detrimento dos determinantes técnicos.

No Brasil, a introdução de contratos por desempenho para a manutenção e reabilitação de estradas tem sido relativamente bem-sucedida, e os resultados preliminares indicam que tais contratos de fato possibilitaram ganhos substanciais de eficiência. Entre os resultados positivos provenientes das melhorias nos níveis de investimento destaca-se a crescente melhoria das condições das estradas federais em Pernambuco (ver Tabela 15, p. 126). Esta retomada do processo de qualificação das rodovias pernambucanas foi possível a partir decisões políticas e criação de programas como o CREMA, que se encaixa na necessidade de modernização da gestão pública.

Esta avaliação positiva, no entanto, não deve esconder o fato de que os contratos por desempenho ainda são um instrumento novo no Brasil, que, para atingir o seu verdadeiro potencial, já exigiu e continuará exigindo melhorias e adaptações para suprir novas necessidades ou restrições, além das melhorias necessárias em termos da capacidade gerencial do órgão rodoviário.

Um diferencial positivo do modelo CREMA em relação ao modelo tradicional é a exigência das contratadas de informações referentes à efetividade do sistema de gestão de qualidade da construtora, a qualidade dos serviços de engenharia executados no período, o pessoal e equipamentos mobilizados pela construtora, a situação do cronograma físico-financeiro de andamento dos serviços, a segurança ocupacional no canteiro de obras e a eficácia da sinalização e das medidas de segurança de trânsito durante a execução as obras, execução, cumprimento do cronograma e ensaios.

Dentre as características inovadoras do CREMA, destacam-se como mais relevantes, em comparação com os contratos tradicionais, a remuneração baseada no desempenho pelas empreiteiras em atendimento à metas previamente estabelecidas, em vez de avaliações dos insumos (meios e material), como ocorre em contratos tradicionais; os contratos por preços globais, em substituição aos contratos tradicionais detalhados por insumos; e a transferência de responsabilidades pelo projeto e execução das obras de reabilitação às empreiteiras.

Ao menos estas vantagens já apresentam resultados positivos em Pernambuco, tanto na qualidade do pavimento, como demonstrou o resultado do estudo, quanto na redução de dispendiosos e burocráticos esforços do poder público para prover esses aspectos, em especial nos estágios de planejamento e licitação, em que os serviços de manutenção seguem imediatamente as obras de reabilitação, sem nenhuma necessidade da agência executora planejar especificamente a intervenção ou preparar processos específicos de licitação para contratar serviços de manutenção.

A redução do esforço do poder público nos contratos CREMA também é observada na execução das tarefas de supervisão e controle de qualidade das obras e serviços em relação aos processos tradicionais. A padronização de procedimentos e documentação do CREMA, representa grande vantagem em relação à fiscalização de contratos tradicionais, que implicam em verificação das quantidades detalhadas das medições (faturas com tabelas de preços unitários clássicas são usualmente compostas por até várias centenas de insumos, incluindo material, distâncias de transporte, atividades e serviços, entre outros).

O modelo CREMA de contratação funciona bem em períodos de estabilidade financeira, pois permite o equilíbrio entre as exigências e as condições de atendimento da contratada. Em períodos de pontualidade de pagamentos, a empresa tem condições de manter o desempenho exigido no contrato. Caso o governo atrase no cumprimento dos seus compromissos contratuais, a empresa tende a apresentar dificuldades no cumprimento das metas inicialmente estabelecidas.

O uso eficiente destes recursos é um objetivo hoje delegado mais à qualidade do projeto e menos à gestão do processo, atitude que não prioriza a economicidade alcançada como meta de desempenho. A oferta de infraestrutura rodoviária, como a vida útil do pavimento a mais longa possível, maior nível de segurança e conforto para os usuários, ao menor custo, são metas que comungam o uso eficiente dos recursos com qualidade.

Devido às particularidades e à grande variação de fatores que interferem na construção, operação e conseqüente necessidade de manutenção de uma rodovia, não foi

possível realizar uma avaliação completa apenas pela comparação de itens específicos e de forma generalizada, razão pela qual esta pesquisa não almeja exaurir a relação de aspectos que podem determinar a supremacia de um ou outro modelo de contrato de manutenção. No entanto, os aspectos aqui abordados são indicadores a serem mais bem investigados, caso demonstrem resultados diversos dos almejados na formulação do PROCREMA.

Aos princípios básicos pretendidos pelo CREMA, como aumento da credibilidade do setor pelos empresários, a racionalização e a economia de escala, o monitoramento simplificado de contratos e a eficiência na aplicação dos recursos, foram também verificados os resultados em relação ao planejamento financeiro e cronológico dos dois modelos contratuais.

Para garantir a qualidade e excelência do planejamento regional de transportes, a gestão desse planejamento deve ser a grande meta a ser perseguida. Para tanto é fundamental consolidar uma base organizacional adequada com a formação e especialização de uma equipe técnica familiarizada, entre outros aspectos, com os progressos acadêmicos verificados no campo da gestão das infraestruturas de transportes.

Igualmente importante deve ser a manutenção de modo sistemático, de atividade contínua de levantamento e disponibilização de dados acerca de volume de veículos que utilizam a rodovia, de acompanhamento das condições funcionais e estruturais do pavimento utilizando índices definidos pelo próprio DNIT, como IRI, IGG e ICS, bem como a atualização dos inventários das rodovias.

Para adaptar-se a tal sistema de gestão, seria necessário fortalecer ainda mais o planejamento dos investimentos públicos, assim como o monitoramento da execução dos investimentos. Os atuais sistemas de informação, hoje focados exclusivamente no acompanhamento financeiro, precisam ser adaptados a prover também o monitoramento físico e qualitativo. Nesse sentido, a capacidade técnica das equipes precisa ser fortalecida e as representações regionais gestoras das rodovias mais integradas ao processo de planejamento, não apenas apoiando o monitoramento das necessidades locais, mas indicando a priorização das intervenções.

Também fica caracterizada a necessidade de provimento de recursos ao DNIT para a continuidade dos contratos CREMA, de forma a assegurar a realização dos objetivos pretendidos com a execução dos serviços, visto que o cumprimento das metas contratualmente estabelecidas depende da contrapartida financeira do Estado. Esta garantia é um dos instrumentos que visa resgatar a confiabilidade do setor público no que concerne à pontualidade

nos pagamentos e ainda objetiva evitar a interrupção das obras e serviços e conseqüente maior aporte de recursos para resgatar períodos descobertos de atividades de manutenção da rodovia.

Para completar o cenário, tanto os servidores públicos do setor, como as empresas contratadas pelo CREMA, precisam assumir maior compromisso com os resultados. Para isso as responsabilidades precisam ser pré-determinadas e vinculadas a incentivos, garantindo que ganhos de eficiência possam ser obtidos no setor público. Não apenas as empresas devem ser remuneradas ou penalizadas pelo desempenho, mas também o órgão rodoviário precisa se render à gestão por resultados.

Cabe ressaltar a qualidade inerente aos dois modelos de contratação de manutenção rodoviária adotados pelo governo federal. As bases técnicas para realização de levantamentos, elaboração de projetos, avaliação das condições dos pavimentos, definição das necessidades e execução de obras e serviços estabelecidas pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR), vinculado ao DNIT, através de suas Instruções de Serviço, Normas e Manuais, são reconhecidos e não raramente citados pelos principais autores brasileiros no setor rodoviário, a exemplo de Bernucci (2006) e Balbo (2007), como de excelência no setor.

Ajustes legais e aperfeiçoamento destes instrumentos ainda são necessários, mas as modernas técnicas de gestão baseadas na delegação acompanhada de responsabilização e autonomia apontam para a sustentabilidade das condições adequadas das rodovias brasileiras.

Necessidades como capacitação e qualificação dos profissionais da área rodoviária, sejam servidores públicos ou da iniciativa privada, precisam ser supridas para que o conhecimento e a utilização das bases técnicas citadas, serem aplicadas a bem da qualidade da infraestrutura rodoviária. Esse conhecimento é imprescindível, tanto para o bom planejamento das atividades, quanto para realização desse planejamento, utilizando instrumentos da moderna gestão, como por exemplo, o monitoramento ordenado e periódico recomendado por Balbo (2007), de maneira a alcançar os melhores resultados na aplicação dos recursos públicos. Como se pôde constatar na revisão teórica, o interesse nacional e as estratégias de crescimento devem ser fatores relevantes nas decisões de investimento, mas não podem relegar a segundo plano a manutenção do patrimônio rodoviário existente.

Atualmente, a avaliação de desempenho do órgão rodoviário é computada pela capacidade de realizar o orçamento anual, obedecendo ao cronograma de desembolso estabelecido no início do exercício e reajustado de acordo com a realização do planejamento físico ou necessidade de contingenciamento financeiro. A avaliação de desempenho considera dados de realização financeira e percentual físico executado, mas desconsidera outras variantes de gestão, como por exemplo, o custo referente a servidores envolvidos com o resultado gerado.

A produtividade do servidor é calculada em volume de recursos gastos, desconsiderando a qualidade dos serviços e das obras por ele fiscalizadas.

Técnicas modernas de gestão por qualidade determinam a necessidade de definição objetivos de qualidade e apontam para a necessidade de engajamento dos servidores como promotores do bom desempenho do órgão, de maneira a atingi-los e garantir a satisfação do cliente. Os servidores, para corresponder a este engajamento precisam assumir tarefas do tamanho adequado à capacidade de atendimento.

Um estudo que gere um índice de produtividade com metas que relacione os quilômetros de rodovia de boa qualidade com a quantidade de servidores capacitados disponíveis em cada Superintendência Regional poderia gerar um índice de produtividade por engenheiro e criar parâmetros de necessidade de mão de obra de acordo com a extensão da malha a ser administrada. Os índices aqui apresentados se prestam a serem utilizados como parâmetros e definição de metas de produtividade numa possível reforma administrativa.

Não há impedimentos nem dificuldades demasiadas para que seja dada continuidade a este trabalho. A avaliação dos resultados limitados ao estado de Pernambuco pode ser a base para estudos em outros estados, pois existem dados e informações da mesma natureza, disponíveis no SIAC e nas pesquisas CNT de Rodovias, conforme os utilizados nesta dissertação.

Repetindo-se as aferições em outros estados da Federação, é possível compor um retrato completo do Programa no Brasil, que poderá contribuir para o aperfeiçoamento e estabilidade do PROCREMA ou o surgimento de outras soluções de gestão para esta tarefa de elevada complexidade e importância.

Por fim, recomenda-se que os programas de gerenciamento de malha não sejam interrompidos a cada ciclo político de governo, pois devem ser tratados como políticas de Estado, para que façam parte da rotina dos órgãos rodoviários, a situação de cobertura completa da malha rodoviária por contratos de manutenção, independente de qual partido esteja governando, com garantia de recursos e de continuidade.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Concessões Rodoviárias**. Disponível em:

<http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/5261/Concessoes_Rodoviarias.html>. Acesso em 01 mar. 2015.

ALVERGA, Carlos Frederico Rubino Polari de. **O Princípio da Eficiência na Administração Pública Brasileira**. Jus Navigandi. Rio de Janeiro, set. 2013. Disponível em: <<http://jus.com.br/artigos/25399/o-principio-da-eficiencia-na-administracao-publica-brasileira>>. Acesso em: 22 abr. 2015.

ANDRADE, Maurício Oliveira de. **Efeitos da Melhoria da Mobilidade Rodoviária sobre a Economia Local e Regional: o caso da duplicação da BR-232/PE**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

BALBO, José Tadeu. **Pavimentação Asfáltica: materiais, projetos e restauração**. São Paulo: Oficina dos Textos, 2007.

BARAT, Josef. **Transportes e Industrialização no Brasil no período 1885-1985: o caso da indústria siderúrgica**. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1991.

BERNUCCI, Liedi Bariani; et al. **Pavimentação Asfáltica: formação básica para engenheiros**. Rio de Janeiro: Petrobrás: Abeda, 2006.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 01 mar. 2015.

_____. Controladoria Geral da União (CGU). **Relatório de Auditoria Anual de Contas – DNIT/2011**. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <<http://sistemas.cgu.gov.br/relats/uploads/RA201203654.pdf>>. Acesso em: 23 dez. 2014.

_____. Controladoria Geral da União (CGU). **Relatório de Auditoria Anual de Contas – DNIT/2013**. Brasília, DF, 2014. Disponível em: <<http://sistemas.cgu.gov.br/relats/uploads/RA201407520.pdf>>. Acesso em: 23 dez. 2014.

_____. **Decreto nº 5.765**, de 27 de abril de 2006. Aprova a estrutura regimental e o quadro demonstrativo dos cargos em comissão e das funções gratificadas do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT, e dá outras providências. Brasília, DF, 2006a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/Decreto/D5765.htm>. Acesso em: 23 dez. 2014.

_____. **Decreto-lei nº 200**, de 25 de fevereiro de 1967. Dispõe sobre a Organização da Administração Federal, estabelece diretrizes para a Reforma Administrativa e dá outras providências. Brasília, DF, 1967. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0200.htm>. Acesso em: 23 dez. 2014.

_____. **Decreto-lei nº 8.463**, de 27 de dezembro de 1945. Reorganiza o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, cria o Fundo Rodoviário Nacional e dá outras providências. Brasília, DF, 1945. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/Del8463.htm>. Acesso em: 23 dez. 2014.

_____. Departamento Nacional de Estradas e Rodagens (DNER). **Glossário de Termos da Qualidade**. Rio de Janeiro, RJ, 1997. Disponível em: <<http://ipr.dnit.gov.br/>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

_____. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). **Despacho nº 6/2015**, de 19 de janeiro de 2015. Valor do Patrimônio Rodoviário Brasileiro, Processo nº 50600.000149/2015-92. Brasília, DF, 2015a. Documento em anexo.

_____. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). **Evolução do Perfil da Rede Rodoviária Federal Pavimentada**. Brasília, DF, 2014a. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/planejamento-e-pesquisa/planejamento/evolucao-da-malha-rodoviaria/evolucao-da-condicao-da-malha-ate-2011-por-uf-2001-a-2014-sf.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

_____. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). **Instrução de Serviço DG/DNIT n.º 05**, de 09 de dezembro de 2005. Funde os Programas PIR IV e CREMA e dá outras orientações. Brasília, DF, 2005. Disponível em: <<http://www2.transportes.gov.br/BaseJuridica/Detail.asp?Codigo=843>>. Acesso em: 27 fev. 2015.

_____. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR). **Manual de Conservação Rodoviária**. 2. ed. Publ. 710. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://ipr.dnit.gov.br/publicacoes/710_Manual_de_Conservacao_Rodoviaria.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2015.

_____. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR). **Manual de Gestão da Qualidade em Empreendimentos Rodoviários**. 2. ed. Publ. 722. Rio de Janeiro, 2006a. Disponível em: <[http://ipr.dnit.gov.br/publicacoes/722_Manual_de_Gestao da Qualidade em Empreendimentos Rodoviarios.pdf](http://ipr.dnit.gov.br/publicacoes/722_Manual_de_Gestao_da_Qualidade_em_Empreendimentos_Rodoviarios.pdf)>. Acesso em: 18 jan. 2015.

_____. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR). **Manual de Gerência de Pavimentos**. Publ. 745. Rio de Janeiro, 2011b. Disponível em: <http://ipr.dnit.gov.br/publicacoes/745_Manual_de_Gerencia_de_Pavimentos.pdf>. Acesso em 18 jan. 2015.

_____. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR). **Manual de Pavimentação**. 3. ed. Publ. 719. Rio de Janeiro, 2006b. Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/Manual_de_Pavimentacao_Versao_Final.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2015.

_____. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). **Plano Nacional Viário – PNV**. Brasília, DF, 2011a. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/sistema-nacional-de-viacao/pnv-1994-2009>>. Acesso em: 18 jan. 2015.

_____. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). **Rede Rodoviária do Sistema Nacional de Viação 2014**. Brasília, DF, 2014b. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/sistema-nacional-de-viacao/snv-2014-1/snv-2014/>>. Acesso em: 01 mar. 2015.

_____. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). **Relatório do Sistema de Gestão de Pavimentos - SGP 2011**. Brasília, DF, 2012a. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/planejamento-e-pesquisa/planejamento/evolucao-da-malha-rodoviaria/Relatorio%20SGP%202011-2012.pdf>>. Acesso em 10 abr. 2015.

_____. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). **Relatório do Sistema de Gestão de Pavimentos - SGP 2013**. Brasília, DF, 2014c. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/planejamento-e-pesquisa/planejamento/evolucao-da-malha-rodoviaria/relatorio-sgp-2012-2013-brasil.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

_____. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). **Resolução nº 10**, de 31 de janeiro de 2007. Regimento Interno do DNIT. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/download/acesso-a-informacao/insitucional/novo-regimento-interno.pdf>>. Acesso em 09 jan. 2015.

_____. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). **Infraestrutura Econômica no Brasil: Diagnósticos e Perspectivas para 2025**. Brasília: Ipea, 2010. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/Livro_InfraestruturaSocial_vol1.pdf>. Acesso em 14/11/2014.

_____. **Lei nº 467**, de 31 de julho de 1937. Transforma em Departamento Autônomo a atual Comissão de Estradas de Rodagem Federais, fixa os vencimentos do respectivo pessoal e dá outras providências. Brasília, DF, 1937. Disponível em: http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaNormas.action?numero=467&tipo_norma=LEI&data=19370731&link=s>. Acesso em 23 dez. 2014.

_____. **Lei nº 8.666**, de 21 de junho de 1993. Lei de Licitações e Contratos da Administração Pública. Brasília, DF, 1993. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm>. Acesso em 27 fev. 2015.

_____. **Lei nº 8.987**, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Brasília, DF, 1995. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8987cons.htm>. Acesso em: 27 fev. 2015.

_____. **Lei nº 10.233**, de 05 de junho de 2001. Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários e o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, e dá outras providências. Brasília, DF, 2001. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110233.htm>. Acesso em: 17 nov. 2014.

_____. **Lei n.º 12.462**, de 04 de agosto de 2011. Institui o Regime Diferenciado de Contratações Públicas – RDC e dá outras providências. Brasília, DF, 2011c. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2011/Lei/L12462.htm>. Acesso em: 27 fev. 2015.

_____. **Lei 12.593**, de 18 de janeiro de 2012. Institui o Plano Plurianual da União para o período de 2012 a 2015. Brasília, DF, 2012b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Lei/L12593.htm>. Acesso em 23 dez. 2014.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **11º Balanço do PAC 2**. Brasília, DF, 2014d. Disponível em: <<http://www.planejamento.gov.br/assuntos/investimento-e-pac/publicacoes-nacionais/11o-balanco-completo-do-pac-2-4-anos-2011-2014.pdf/view>>. Acesso em: 13 abr. 2015.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Guia Referencial para Medição de Desempenho e Manual para Construção de Indicadores**. Brasília, DF, 2009b. Disponível em: <<http://www.gespublica.gov.br/biblioteca/pasta.2010-12-08.2954571235/Guia%20-%20Indicadores%20%28versao%20preliminar%20Dez%2009%29.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2015.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Indicadores: Orientações Básicas Aplicadas à Gestão Pública**. Brasília, DF, 2012c.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Relatório anual de avaliação do PPA 2012-2015: ano base 2013**. Brasília, DF, 2014e. Disponível em: <[http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/spi/publicacoes/2014/Rel Aval 2-Tomo 2-Infraest2013.pdf](http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/spi/publicacoes/2014/Rel%20Aval%20Tomo%202-Infraest2013.pdf)>. Acesso em: 13 mar. 2015.

_____. Ministério dos Transportes. **Institucional 2015**. Brasília, DF, 2015. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/acoes-e-programas.html>>. Acesso em 20 dez. 2014.

_____. Ministério dos Transportes. **Plano Nacional de Logística de Transportes PNLT: Mapa Rodoviário Federal do Brasil**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <<http://www2.transportes.gov.br/bit/01-inicial/07-download/rodo2013.pdf>>. Acesso em 09 nov. 2015

_____. Ministério dos Transportes. **Plano Nacional de Logística de Transportes PNLT: Relatório Executivo 2011**. Brasília, DF, 2011e. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/conteudo/2814-pnlt-plano-nacional-de-logistica-e-transportes.html>>. Acesso em 09 nov. 2015.

_____. Ministério dos Transportes. **Portaria n.º 07**, de 10 de janeiro de 2008. Cria e estabelece os princípios e as diretrizes do Programa de Contratação, Restauração e Manutenção por Resultados de Rodovias Federais Pavimentadas - PROCREMA. Brasília, DF, 2008. Disponível em:

<<http://www2.transportes.gov.br/BaseJuridica/Detail.asp?Codigo=843>>. Acesso em: 27 fev. 2015.

_____. Ministério dos Transportes. **Portaria GM nº 345**, de 20 de dezembro de 2011. Estabelece os princípios e as diretrizes do Programa de Contratação, Restauração e Manutenção por Resultados de Rodovias Federais Pavimentadas (PRO-CREMA). Brasília, DF, 2011f. Disponível em: Disponível em: <<http://www2.transportes.gov.br/BaseJuridica/Detail.asp?Codigo=10327>>. Acesso em: 27 fev. 2015.

_____. Tribunal de Contas da União (TCU). **Acórdão nº 1619**, de 26 de junho de 2013. Brasília, DF, 2013c. Disponível em: <<https://contas.tcu.gov.br/juris/SvlHighLight> >. Acesso em 26 nov. 2014.

_____. Tribunal de Contas da União (TCU). **Acórdão nº 591**, de 16 de março de 2011. Brasília, DF, 2012d. Disponível em: <<https://contas.tcu.gov.br/juris/Web/Juris/ConsultarTextual2/Jurisprudencia.faces?numeroAcordao=591&anoAcordao=2011>>. Acesso em 26 nov. 2014.

_____. Tribunal de Contas da União (TCU). **Indicadores de Desempenho e Mapa de Produtos: Técnica de Auditoria**. Brasília, DF: TCU, Coordenadoria de Fiscalização e Controle, 2000.

BROCHADO, Mariana Rodrigues. **Contribuição para a Fiscalização da Infraestrutura Rodoviária Concedida Visando as Necessidades dos Usuários**. Dissertação – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE..Rio de Janeiro, RJ, 2008. Disponível em: <https://www.google.com.br/?gfe_rd=cr&ei=4AbuVMDDO-eB8QfL5oAQ&gws_rd=ssl#q=mariana+rodrigues+brochado+coppe> Acesso em 10/03/2015.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES (CNT). **Pesquisa CNT de Rodovias 2003**. Brasília, DF, 2014. Disponível em: <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Paginas/edicoes.aspx?origem=1> >. Acesso em 07 nov. 2014.

_____. **Pesquisa CNT de Rodovias 2004**. Brasília, DF, 2014. Disponível em: <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Paginas/edicoes.aspx?origem=1> >. Acesso em 07 nov. 2014.

_____. **Pesquisa CNT de Rodovias 2005**. Brasília, DF, 2014. Disponível em: <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Paginas/edicoes.aspx?origem=1> >. Acesso em 07 nov. 2014.

_____. **Pesquisa CNT de Rodovias 2006**. Brasília, DF, 2014. Disponível em: <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Paginas/edicoes.aspx?origem=1> >. Acesso em 07 nov. 2014.

_____. **Pesquisa CNT de Rodovias 2007**. Brasília, DF, 2014. Disponível em: <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Paginas/edicoes.aspx?origem=1> >. Acesso em 07 nov. 2014.

_____. **Pesquisa CNT de Rodovias 2008.** Brasília, DF, 2014. Disponível em: <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Paginas/edicoes.aspx?origem=1>>. Acesso em 07 nov. 2014.

_____. **Pesquisa CNT de Rodovias 2009.** Brasília, DF, 2014. Disponível em: <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Paginas/edicoes.aspx?origem=1>>. Acesso em 07 nov. 2014.

_____. **Pesquisa CNT de Rodovias 2010.** Brasília, DF, 2014. Disponível em: <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Paginas/edicoes.aspx?origem=1>>. Acesso em 07 nov. 2014.

_____. **Pesquisa CNT de Rodovias 2011.** Brasília, DF, 2014. Disponível em: <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Paginas/edicoes.aspx?origem=1>>. Acesso em 07 nov. 2014.

_____. **Pesquisa CNT de Rodovias 2012.** Brasília, DF, 2014. Disponível em: <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Paginas/edicoes.aspx?origem=1>>. Acesso em 07 nov. 2014.

_____. **Pesquisa CNT de Rodovias 2013.** Brasília, DF, 2014. Disponível em: <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Paginas/edicoes.aspx?origem=1>>. Acesso em 07 nov. 2014.

_____. **Pesquisa CNT de Rodovias 2014.** Brasília, DF, 2014. Disponível em: <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Paginas/index.aspx>>. Acesso em 07 nov. 2014.

DOMINGOS, Tatiana Ferreira; RIBEIRO, Paulo Cezar Martins. **Quantificação dos Benefícios Econômicos Advindos da Manutenção das Rodovias Federais Brasileiras não Concedidas em Contratos por Desempenho através do HDM- 4: Estudo de Caso da BR-267/MG.** Curitiba: ANPET, 2014.

FONSECA, Luiz Felipe da Silva da. **Análise das soluções de pavimentação do programa CREMA 2ª etapa do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

FRANCO DE SÁ, Marcelo das Neves. **Experiência Brasileira em Contratos por Padrão de Desempenho (CREMA).** Apresentação de Slides Consórcio Dynatest/STE. Timor Leste, 2014.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE. **Indicadores de Desempenho: Estruturação do Sistema de Indicadores Organizacionais.** 3ª ed. São Paulo: FNQ, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Área Territorial Brasileira.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm>. Acesso em: 28 fev. 2015.

_____. **Brasil em Síntese.** Disponível em: <<http://brasilemsintese.ibge.gov.br/contas-nacionais/pib-valores-correntes>>. Acesso em 17 jan. 2014.

_____. **Infraestrutura Econômica no Brasil: diagnósticos e perspectivas para 2025.** Brasília: Ipea, 2010. 1.6, v.1. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/Livro_InfraestruturaSocial_vol1.pdf>. Acesso em 14 nov. 2014.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **Institucional.** Genebra (Suíça), 2015. Disponível em: <<http://www.iso.org/iso/home.html>>. Acesso em 27 mar. 2015.

LANCELOT, Eric. **Contratos por Desempenho no Setor Rodoviário Rumo ao Aprimoramento da Eficiência na Administração da Manutenção e Reabilitação: a experiência Brasileira.** Washington, D.C: The World Bank Group, 2010. Disponível em: <http://siteresources.worldbank.org/BRAZILINPOREXTN/Resources/3817166-1276891778857/Estudo_ContratosporDesempenho_SetorRodoviarioBrasil.doc>. Acesso em: 10 mar. 2015.

LIMA NETO, Oswaldo; et al. **Transportes no Brasil: história e reflexões.** Recife: Editora Universitária UFPE, 2001.

MAGALHÃES, Marcos Thadeu Queiroz. **Metodologia para Desenvolvimento de Sistemas de Indicadores: uma aplicação no planejamento e gestão da política nacional de transportes.** Artigo – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2004.

MARINHO, Marcelo. **Procedimentos para Avaliação da Qualidade dos Serviços Operacionais Prestados por Concessionárias de Rodovias.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <http://www.pet.coppe.ufrj.br/index.php/producao/teses-de-dsc/doc_download/46-procedimento-para-avaliacao-de-qualidade-dos-servicos-operacionais-prestados-por-concessionarias-de-rodovias>. Acesso em: 10 mar. 2015.

NEVES, Marcílio Augusto. **Projeto de Restauração de Pavimentos Rodoviários: técnicas de diagnósticos e tratamento de patologias de pavimentos.** In: WORKSHOP RODOVIÁRIO AGETOP, 2013, Goiânia. Goiânia, 2013. Disponível em: <<http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2013-03/palestra-go-marcilio-parte-1.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2015.

OECD – Organization for Economic Co-operation and Development. **Performance Indicators for the Road Sector.** Summary of the Field Tests – Transport. Paris, France, 2001. OECD Publications Service, 2001. Disponível em: <http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/transport/performance-indicators-for-the-road-sector_9789264192942-en#page64>. Acesso em 22 abr. 2015.

OHASHI Eduardo Augusto Maués, MELHADO Silvio Burrattino. **A importância dos indicadores de desempenho nas empresas construtoras e incorporadoras com certificação ISO 9001: 2000.** Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, São Paulo, SP, 2004. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=Z5CUc2gAAAJ&citation_for_view=Z5CUc2gAAAJ:eQOLeE2rZwM>. Acesso em: 10 mar. 2005.

PEDRAZZI, Thayse Balarotti. **Proposição de uma Estratégia para Alocação de Recurso Financeiro em Atividades de Manutenção e Restauração de Pavimentos Flexíveis.**

Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil. Área de Concentração: Transportes) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 2004. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000335978>>. Acesso em: 18 jan. 2015.

PEREIRA, Luiz Andrei Gonçalves; LESSA Simone Narciso. **O Processo de Planejamento e Desenvolvimento do Transporte Rodoviário no Brasil**. Caminhos de Geografia, Uberlândia, v.12, n. 40, p. 26-46, dez. 2011. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/16414/9175>>. Acesso em 11 abr. 2015.

PINTO, Alan Kardec; XAVIER, Júlio Aquino Nascif. **Manutenção Função Estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymarck, 2001.

SCHLIESSLER, Andreas; BULL, Alberto. **Seminário Internacional sobre Gerência e Conservação Rodoviária Novo Enfoque**. Rio de Janeiro: CEPAL, ANEOR e ABDER, 1992.

SENÇO, Wlastermiler de. **Manual de Técnicas de Pavimentação**. São Paulo: Pini, 1997.

SUPRANI, Rodrigo Otávio de Faria. **O Investimento em Infraestrutura: desenvolvimento, comércio exterior e o caso brasileiro**. Dissertação (Mestrado em Economia Política Internacional) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/images/pos-graduacao/pepi/dissertacoes/PEPI__DISSERTAO_RODRIGO_FARIA_SUPRANI.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2014.

TERRIBILI FILHO, Armando. **Indicadores de Gerenciamento de Projetos: monitoração contínua**. São Paulo: M. Books, 2010.

UCHOA, Carlos Eduardo. **Elaboração de Indicadores de Desempenho Institucional - Apostila**. Desenho e Elaboração: Coordenação Geral de Programas de Capacitação/DDG/ENAP. Brasília, DF: ENAP/DDG, 2013. Disponível em: <http://repositorio.enap.gov.br/bitstream/handle/1/785/Elaboracao_de_Indicadores.pdf?sequence=1>. Acesso em: 17 mar. 2015.

VASCONCELOS, Agno Francisco Solon. **Princípio da Eficiência na Gestão Pública**. WebArtigos, Cuiabá, fev. 2009. Disponível em: <http://www.webartigos.com/autores/agnofranciscosolon_vasconcelos/>. Acesso em: 22 abr. 2015.

VIEIRA, Suyenne. **Gestão da Qualidade: Ferramentas Aplicativas**. Recife, PE, 2013. Notas de Aula.

NORMATIZAÇÃO DO PROCREMA

Portaria Nº 7, de 10 de janeiro de 2008.
Complementada pela Portaria Nº 207, de 18 de agosto de 2010 – Revogada.
Portaria Nº 345, de 20 de dezembro de 2011.

Execução de Projetos – CREMA 1ª Etapa
IS DG/DNIT Nº 004 de 15 de maio de 2008 – Revogada.
IS DG/DNIT Nº 016 de 10 de agosto de 2011 – Revogada.
IS/DG Nº 08 DE, 24 de abril de 2012.

Revisão de Projetos – CREMA 1ª Etapa
Portaria Nº 1.075, de 26 de outubro de 2011 (Delegação de Competência às SR's).
Portaria Nº 488, de 22 de maio de 2012.
Memo Circular 011/2010/CGMRR/DIR/DNIT.

Execução de Obras – CREMA 1ª Etapa
IS DG/DNIT Nº 005 de 15 de maio de 2008 – Revogada.
IS DG/DNIT Nº 014 de 13 de julho de 2011.

Execução de Projetos – CREMA 2ª Etapa.
IS DG/DNIT Nº 05 de 09 de Dezembro de 2005.

Execução de Obras – CREMA 2ª Etapa
IS DG/DNIT Nº 003 de 15 de maio de 2008 – Revogada.
IS DG/DNIT Nº 011 de 25 de maio de 2011 – Revogada.
IS DG/DNIT Nº 01 de 17 de fevereiro de 2012.

Execução de Projetos – CREMA
Instrução de Serviço No 08 – 23 de Abril de 2012

Execução de Obras – CREMA
Instrução de Serviço No 14 – 13 de Julho de 2011
DNIT – Avaliação Objetiva da Superfície de Pavimentos;
DNIT – Levantamento Visual Contínuo para Avaliação da Superfície de Pavimentos Flexíveis.
DNIT PRO-010/2004 - Norma de Inspeções de Pontes.

Manual de Conservação Rodoviária;
Manual de Pavimentação Rodoviária;
Manual de Reabilitação de Pavimentos Asfálticos;
Manual de Drenagem de Rodovias;
Especificações de Materiais (EM);
Especificações de Serviço (ES);
Procedimento e Metodologias (PRO);
Instruções para Implantação de Terceiras Faixas.

ANEXO A

DESPACHO Nº 6/2015/COPLAN/CGPLAN/DPP – VALOR DO PATRIMÔNIO
RODOVIÁRIO FEDERAL.



Processo nº 50600.000149/2015-92

Despacho nº 6 /2015/COPLAN/CGPLAN/DPP

À Diretoria de Planejamento e Pesquisa

1. Trata o presente processo da demanda SIC Nº 50650000004201504, na qual se solicita informações acerca de "...o valor do patrimônio rodoviário federal e, se possível, da malha federal em Pernambuco. Quando custou, quanto vale hoje ou pelo menos, quanto custaria construí-lo atualmente...".
2. Em relação ao valor atual do patrimônio rodoviário federal, informamos que esta COPLAN consolidou em dezembro de 2014 os valores para o ano de 2014.
3. O levantamento desses valores foi baseado na mesma metodologia aprovada nos anos anteriores, utilizando-se como referência o Custo Médio Gerencial (Mês base – Maio/2014), disponibilizado no site do DNIT sob o link <https://gestao.dnit.gov.br/servicos/custo-medio-gerencial>.
4. As rodovias foram classificadas segundo o seu estado de conservação (ótimo, bom, regular, mau e péssimo), onde para cada estado foi prevista uma ação corretiva para correlação das rodovias a sua melhor condição.
5. As ações corretivas foram definidas em Manutenção Rotineira, Manutenção Leve (Crema 1ª. Etapa), Manutenção Pesada (Crema 2ª. Etapa) e Reconstrução, todas associadas a um custo de execução. Estes custos foram deduzidos do valor de implantação de uma rodovia nova, o que classificamos como em estado ótimo.
6. A descrição abaixo apresenta os valores atribuídos ao quilômetro de pista de rolamento utilizados:
 - a) Custos com implantação/pavimentação (Rodovia Nova) = R\$ 2.940.000,00
 - b) Custos das ações corretivas:
 - ✓ Manutenção Rotineira= R\$ 41.300,00
 - ✓ Manutenção Leve (Crema 1ª. Etapa) = R\$ 249.000,00
 - ✓ Manutenção Pesada (Crema 2ª. Etapa) = R\$ 647.000,00
 - ✓ Reconstrução= R\$ 1.559.000,00
 - c) Valor referencial do patrimônio para rodovia simples, segundo seu estado de conservação:
 - ✓ Ótimo= R\$ 2.940.000,00
 - ✓ Bom (R\$ 2.940.000,00 - R\$ 41.300,00) = R\$ 2.898.700,00
 - ✓ Regular (R\$ 2.940.000,00 - R\$ 249.000,00) = R\$ 2.691.000,00
 - ✓ Mau (R\$ 2.940.000,00 - R\$ 647.000,00) = R\$ 2.293.000,00
 - ✓ Péssimo (R\$ 2.940.000,00 - R\$ 1.559.000,00) = R\$ 1.381.000,00

50600.000.149 / 2015 - 92

DNIT



- d) Além da associação dos valores das rodovias em função do seu estado de conservação, foi considerado outro fator de ponderação, visando uma hierarquização do tipo de superfície existente. Assim, sobre o valor identificado para uma rodovia com um determinado estado de conservação foram aplicadas as ponderações apresentadas no quadro a seguir:

2º. Fator - Superfície Existente	
Tipo	Ponderação
DUP – Duplicada	200%
EOD – Em Obra de Duplicação	150%
PAV – Pavimentada	100%
EOP – Em Obra de Pavimentação	70%
IMP – Implantada	40%
EOI – Em Obra de Implantação	10%
LEN – Leito Natural	5%
TRV – Travessia	0%
PLA – Planejada	0%

7. O valor patrimonial total encontrado para a malha rodoviária Federal é de R\$ 218.319.396.984,50, sendo que este valor refere-se apenas ao corpo estradal, não considerando as Obras de Artes Especiais, obras correntes, interseções e as terceiras faixas. Segue anexo quadro que demonstra o valor do patrimônio por estado, considerado valor ponderado por faixa de rolamento.

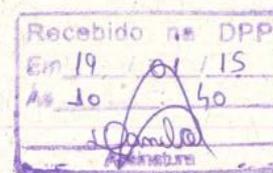
8. É importante destacar que o DNIT não possui consolidação de dados sobre quanto custaram as rodovias federais ou quanto custaria construí-las. Todavia, a Planilha de Custos Médios Gerenciais, citada anteriormente, traz, entre outros, os custos para construção de rodovias federais, dados que poderiam ser utilizados para uma fazer uma estimativa a partir dos quantitativo de rodovias federais descritos na planilha da Divisão em trecho do Sistema Nacional de Viação – SNV, que pode ser obtida no link <http://www.dnit.gov.br/sistema-nacional-de-viacao/snv-2014-1>.

9. Por fim, considerando o afastamento legal por motivo de férias do Coordenador Geral de Planejamento e Programação de Investimentos - Substituto, Olímpio Luiz Pacheco de Moraes, encaminho a presente documentação, com as considerações desta COPLAN, sugerindo prosseguimento para ciência ao interessado.

Em 19 / 10 / 2015

Sandro Scarpelini Vieira
Sandro Scarpelini Vieira

Coordenador de Planejamento
Substituto



PLANILHA VALOR DO PATRIMÔNIO DAS RODOVIAS FEDERAIS POR ESTADO

UF	Extensão Pav	Condição da Malha Levantamento 2014 (%)			Condição da Malha Levantamento 2014 (KM)			Valor Patrimônio	Extensão N. Pav	Valor Patrimônio	Extensão Total	Valor Patrimônio Total
		Bom %	Regular %	Mau %	Bom km	Regular km	Mau km					
AC	957,4	34,75%	20,07%	45,18%	332,7	192,1	432,5	2.473.347,411,0	235,9	474.749,086,0	1193,3	2.948.096,497,0
AL	895,2	77,95%	18,04%	4,01%	697,8	161,5	35,9	2.539.671,238,0	77,0	63.916,335,0	972,2	2.603.587,573,0
AM	642,2	61,67%	19,31%	19,02%	396,0	124,0	122,1	1.761.813,948,0	1842,4	2.288,146,819,0	2484,6	4.049.960,767,0
AP	410,5	89,18%	18,80%	12,02%	284,0	77,2	49,3	1.144.031,890,0	610,5	719.515,314,0	1021,0	1.863,547,204,0
BA	5.776,3	62,46%	31,29%	6,25%	3607,7	1807,6	361,0	16.149,676,704,0	1294,8	1.191.351,206,5	7071,1	17.341,027,910,5
CE	2.388,8	66,20%	19,61%	14,19%	1591,4	468,5	338,9	6.621,719,606,0	318,3	241.664,619,0	2707,1	6.863,384,225,0
DF	324,1	50,73%	32,92%	16,35%	164,4	106,7	53,0	885,204,980,0	0,0	0,0	324,1	885,204,980,0
ES	1.121,1	76,34%	16,26%	7,40%	855,9	182,3	82,9	3.161,638,159,0	125,2	158.138,578,5	1246,3	3.319,776,737,5
GO	4.141,8	59,46%	30,47%	10,07%	2462,6	1262,1	417,0	11.490,967,521,0	313,4	498.373,491,0	4455,2	11.989,341,012,0
MA	3.211,2	58,15%	23,44%	18,41%	1867,4	752,6	591,2	8.793,884,680,0	99,4	115.252,312,0	3310,6	8.909,136,972,0
MG	11.923,9	59,38%	30,61%	10,02%	7080,3	3649,4	1194,3	33.082,597,658,0	819,4	929.221,765,5	12743,3	34.011,819,423,5
MS	3.894,8	60,88%	23,03%	16,09%	2371,0	897,0	626,8	10.723,916,224,0	305,6	113.107,274,0	4200,4	10.837,023,498,0
MT	4.117,5	60,80%	23,75%	15,45%	2503,5	977,9	636,1	11.346,877,137,0	1264,5	1.332,271,507,0	5392,0	12.679,148,644,0
PA	2.409,3	50,70%	21,08%	28,22%	1221,4	507,9	680,0	6.466,479,388,0	2700,1	3.948,522,179,0	5109,4	10.415,001,567,0
PB	1.532,7	75,46%	19,44%	5,10%	1156,6	297,9	78,2	4.333,503,949,0	44,3	55,408,650,5	1577,0	4.388,912,599,5
PE	2.893,9	85,52%	13,39%	1,10%	2474,8	387,4	31,7	8.288,884,260,0	102,4	111,628,937,0	2996,3	8.400,513,197,0
PI	2.575,7	66,26%	21,41%	12,33%	1706,6	551,6	317,5	7.159,257,536,0	289,8	460,487,482,0	2845,5	7.619,745,018,0
PR	4.453,5	78,27%	11,66%	10,07%	3485,9	519,2	448,4	12.529,970,687,0	218,6	312,233,470,5	4672,1	12.842,204,157,5
RJ	2.135,1	86,03%	7,16%	6,81%	1836,7	152,9	145,5	6.069,137,901,0	30,2	33,668,400,5	2165,3	6.102,806,301,5
RN	1.527,3	79,11%	16,84%	4,05%	1208,2	257,1	62,0	4.336,110,559,0	150,7	124,847,009,0	1678,0	4.460,957,568,0
RO	1.604,1	51,98%	27,04%	20,98%	833,8	433,8	336,6	4.355,840,155,0	437,8	785,895,544,0	2041,9	5.141,735,699,0
RR	1.022,9	82,94%	9,43%	7,63%	848,4	96,5	78,0	2.897,780,640,0	670,8	825,767,162,5	1693,7	3.723,547,802,5
RS	6.320,8	61,87%	25,02%	13,11%	3910,5	1581,5	828,8	17.491,488,355,0	125,1	145,050,948,0	6445,9	17,636,519,303,0
SC	2.756,0	69,76%	19,67%	10,58%	1922,5	542,1	291,5	7.699,675,845,0	19,2	38,958,528,0	2775,2	7,738,634,373,0
SE	408,4	70,28%	22,78%	6,93%	287,0	93,1	28,3	1.147,355,228,0	0,0	0,0	408,4	1,147,355,228,0
SP	1.733,5	95,45%	3,04%	1,51%	1654,7	52,7	26,1	4.998,141,890,0	0,0	0,0	1733,5	4,998,141,890,0
TO	1.709,0	62,61%	22,00%	15,39%	1070,0	376,1	263,0	4.716,550,365,0	720,1	685,716,472,0	2429,1	5,402,266,837,0
TOTAL	72.886,8	65,61%	22,65%	11,74%	47.821,82	16.508,30	8.556,72	202.665.503.894,0	12.795,5	15.653.893.090,5	85.682,3	218.319.396.984,5
							Custo Medio	2.780.550,0		1.223.390,5		2.548.009,3

50600.000149/2015-92



APÊNDICE I
CONTRATOS DA SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO DNIT EM PERNAMBUCO
DE 2004 A 2014 EM VALORES HISTÓRICOS.

APÊNDICE I - CONTRATOS DA SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO DNIT EM PERNAMBUCO DE 2004 A 2014 EM VALORES HISTÓRICOS (página 3)

NÚMERO DO CONTRATO/CONVÊNIO	ANO DO CONTRATO	RODOVIA	KM INICIAL	KM FINAL	EXTENSÃO	INÍCIO	FIM (contrato)	PRAZO INICIAL (meses)	ÚLTIMA MEDIÇÃO	PRAZO FINAL (meses)	PRAZO A MAIOR (meses)	PRAZO A MAIOR (%)	TIPO	VALORES MEDIDOS											
														2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TOTAL MEDIDO
1084	2013	110	220,7	261,8	41,1	26/02/2014	30/01/2019	60	30/01/2019	60	0	0,00%	BR LEGAL												0,00
1084	2013	423	18,2	196,2	178	26/02/2014	30/01/2019	60	30/01/2019	60	0	0,00%	BR LEGAL												0,00
1084	2013	424	0	133,9	133,9	26/02/2014	30/01/2019	60	30/01/2019	60	0	0,00%	BR LEGAL												0,00
1085	2013	407	0	130,1	130,1	12/02/2014	16/01/2019	60	16/01/2019	60	0	0,00%	BR LEGAL												R\$ 233.450,91
1085	2013	428	10,6	193,4	182,8	12/02/2014	16/01/2019	60	16/01/2019	60	0	0,00%	BR LEGAL												233.450,91
010	2013	101	104,6	189,3	84,7	09/01/2013	29/12/2014	24	29/12/2014	24	0	0,00%	MANUTENÇÃO												1.545.626,81
322	2013	110	95,4	149,1	53,7	09/04/2013	29/03/2015	24	15/09/2014	18	-6	-25,00%	CREMA I												3.157.572,75
547	2013	101	60,2	82,3	22,1	21/05/2013	11/05/2015	24	19/11/2013	6	-18	-75,00%	MANUTENÇÃO												4.703.199,56
704	2013	116	0	91,6	91,6	01/11/2013	05/10/2018	60	05/10/2018	60	0	0,00%	CREMA II												193.744,11
704	2013	232	509,6	560,1	50,5	01/11/2013	05/10/2018	60	05/10/2018	60	0	0,00%	CREMA II												193.744,11
704	2013	316	0	144,9	144,9	01/11/2013	05/10/2018	60	05/10/2018	60	0	0,00%	CREMA II												671.193,33
753	2013	232	148,1	509,2	361,1	02/12/2013	06/11/2018	60	06/11/2018	60	0	0,00%	CREMA II												671.193,33
924	2013	232	178	182,15	4,15	21/10/2013	19/03/2014	5	18/05/2014	7	2	40,00%	PROJETO												R\$ 30.231,08
223	2014	122	256,5	256,65	0,15	09/04/2014	04/11/2014	7	04/11/2014	7	0	0,00%	RESTAURAÇÃO												R\$ 5.738.551,91
282	2014	101	189,3	213,9	24,6	28/03/2014	17/03/2016	24	17/03/2016	24	0	0,00%	MANUTENÇÃO												5.768.782,99
468	2014	316	259,3	267,4	8,1	28/05/2014	23/11/2014	6	23/11/2014	6	0	0,00%	MANUTENÇÃO												193.744,11
810	2014	232	178	182,15	4,15	15/09/2014	13/01/2015	4	31/10/2014	2	-2	-50,00%	CONSTRUÇÃO												671.193,33
915	2014	110	95,4	149,1	53,7	14/10/2014	03/10/2016	24	03/10/2016	24	0	0,00%	CREMA I												R\$ 2.180,41
					13.882,34			0		0				38.421.415,64	29.931.389,81	66.679.773,40	163.948.734,41	274.212.829,22	279.845.957,08	362.846.731,41	127.190.499,97	147.821.570,92	206.008.985,50	424.830.634,28	2.121.738.521,64

APÊNDICE II
CONTRATOS DE MANUTENÇÃO TRADICIONAL DA SUPERINTENDÊNCIA
REGIONAL DO DNIT EM PERNAMBUCO DE 2004 A 2014 EM VALORES
HISTÓRICOS.

APÊNDICE III
CONTRATOS DE MANUTENÇÃO CREMA DA SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO
DNIT EM PERNAMBUCO DE 2004 A 2014 EM VALORES HISTÓRICOS

APÊNDICE III - CONTRATOS DE MANUTENÇÃO CREMA DA SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO DNIT EM PERNAMBUCO DE 2004 A 2014 (valores históricos)

NÚMERO DO CONTRATO	ANO DO CONTRATO	RODOVIA	KM INICIAL	KM FINAL	EXTENSÃO	INÍCIO	FIM (contrato)	PRAZO INICIAL	ÚLTIMA MEDIÇÃO	PRAZO A MAIOR	PRAZO A MAIOR (%)	% ADITADO	TIPO	VALORES MEDIDOS														
														2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TOTAL MEDIDO			
050	2002	232	149,7	412,2	262,50	13/12/2002	11/12/2007	60	11/12/2007	61	1	1,67%	PIR IV	17.694.606,07	4.767.963,98	6.603.369,67	10.702.195,76								39.768.135,48			
052	2002	428	0	140,2	140,20	24/12/2002	22/12/2007	60	21/03/2008	64	4	6,67%	PIR IV	14.456.325,63	15.382.181,51	17.362.594,25	4.937.335,15	10.292.326,47								62.430.763,01		
052	2002	316	0	154,3	154,30	13/12/2002	11/12/2007	60	21/03/2008	65	5	8,33%	PIR IV												0,00			
052	2002	232	412,2	553,5	141,30	13/12/2002	11/12/2007	60	21/03/2008	65	5	8,33%	PIR IV												0,00			
052	2002	122	255,6	308,8	53,20	13/12/2002	11/12/2007	60	21/03/2008	65	5	8,33%	PIR IV												0,00			
052	2002	116	0	82,7	82,70	13/12/2002	11/12/2007	60	21/03/2008	65	5	8,33%	PIR IV												0,00			
631	2009	101	0	11,3	11,30	03/11/2009	23/10/2011	24	20/04/2012	30	6	25,00%	CREMA I					1.777.097,82	10.202.804,28	1.458.126,61	4.145.533,06				17.583.561,77			
631	2009	101	15,3	18,4	3,10	03/11/2009	23/10/2011	24	20/04/2012	30	6	25,00%	CREMA I												0,00			
631	2009	101	82,3	104	21,70	03/11/2009	23/10/2011	24	20/04/2012	30	6	25,00%	CREMA I												0,00			
631	2009	101	189,3	219,9	30,60	03/11/2009	23/10/2011	24	20/04/2012	30	6	25,00%	CREMA I												0,00			
632	2009	232	148,1	213	64,90	03/11/2009	23/10/2011	24	23/10/2011	24	0	0,00%	CREMA I					1.041.764,22	14.205.519,83	439.343,42					15.686.627,47			
633	2009	232	213	412,2	199,20	03/11/2009	23/10/2011	24	20/04/2012	30	6	25,00%	CREMA I					10.333.950,09	43.212.599,43	9.366.398,60	2.398.202,96				65.311.151,08			
634	2009	232	412,2	553,5	141,30	03/11/2009	23/10/2011	24	20/04/2012	30	6	25,00%	CREMA I					322.974,69	31.470.953,78	6.302.812,40	4.531.690,96				42.628.430,93			
635	2009	423	18,2	196,2	178,00	03/11/2009	23/10/2011	24	20/04/2012	30	6	25,00%	CREMA I					600.867,89	12.890.148,72	14.925.581,67	2.232.302,78				30.648.901,06			
636	2009	424	0	133,9	133,90	03/11/2009	23/10/2011	24	20/04/2012	30	6	25,00%	CREMA I					632.825,33	10.377.143,85	2.477.346,06	2.777.938,43				16.265.253,67			
637	2009	104	0	19,8	19,80	03/11/2009	23/10/2011	24	23/10/2011	24	0	0,00%	CREMA I					2.757.619,51	14.258.098,79	4.678.788,28					21.694.506,58			
638	2009	408	20,3	64	43,70	03/11/2009	23/10/2011	24	20/04/2012	30	6	25,00%	CREMA I						6.648.482,46	4.311.802,52	1.210.879,65				12.171.164,63			
639	2009	116	0	92,2	92,20	03/11/2009	23/10/2011	24	30/05/2012	32	8	33,33%	CREMA I					275.462,14	9.897.789,16	1.931.521,98	2.507.229,59				14.612.002,87			
640	2009	316	0	154,3	154,30	03/11/2009	23/10/2011	24	23/10/2011	24	0	0,00%	CREMA I					2.214.733,98	19.809.377,07	2.059.872,92					24.083.983,97			
836	2009	428	0	193,4	193,40	11/12/2009	30/11/2011	24	28/05/2012	30	6	25,00%	CREMA I						18.506.650,67	5.830.751,41	863.502,75				25.200.904,83			
1136	2012	423	0	196,2	196,20	26/02/2013	30/01/2018	60	30/01/2018	60	0	0,00%	CREMA II								46.517.922,98	87.060.222,30			133.578.145,28			
865	2012	316	281,3	296,6	15,30	20/11/2012	10/11/2014	24	10/11/2014	24	0	0,00%	CREMA I								131.448,85	26.605.307,97	1.243.020,24			27.979.777,06		
877	2012	407	0	130,1	130,10	14/11/2012	04/11/2014	24	04/11/2014	24	0	0,00%	CREMA I								154.460,23	12.922.056,93	10.668.353,86			23.744.871,02		
965	2012	110	220,7	261,8	41,10	05/12/2012	24/11/2014	24	24/11/2014	24	0	0,00%	CREMA I								69.566,04	7.351.234,99	2.285.865,12			9.706.666,15		
966	2012	408	20,3	64	43,70	05/12/2012	24/11/2014	24	24/11/2014	24	0	0,00%	CREMA I								5.039.432,34	2.814.772,07				7.854.204,41		
004	2013	428	0	193,4	193,40	04/03/2013	05/02/2018	60	05/02/2018	60	0	0,00%	CREMA II								2.196.496,42	50.393.685,94			52.590.182,36			
776	2013	101	82,3	104,6	22,30	10/09/2013	30/08/2015	24	30/08/2015	24	0	0,00%	CREMA I								352.736,09	1.144.054,30				1.496.790,39		
322	2013	110	95,4	149,1	53,70	09/04/2013	29/03/2015	24	15/09/2014	18	-6	-25,00%	CREMA I								193.744,11					193.744,11		
704	2013	116	0	91,6	91,60	01/11/2013	05/10/2018	60	05/10/2018	60	0	0,00%	CREMA II								596.575,49	54.024.400,61				54.620.976,10		
704	2013	232	509,6	560,1	50,50	01/11/2013	05/10/2018	60	05/10/2018	60	0	0,00%	CREMA II													0,00		
704	2013	316	0	144,9	144,90	01/11/2013	05/10/2018	60	05/10/2018	60	0	0,00%	CREMA II													0,00		
753	2013	232	148,1	509,2	361,10	02/12/2013	06/11/2018	60	06/11/2018	60	0	0,00%	CREMA II								177.642,25	66.598.754,40				66.776.396,65		
915	2014	110	95,4	149,1	53,70	14/10/2014	03/10/2016	24	03/10/2016	24	0	0,00%	CREMA I										133.012,86			133.012,86		
total de km contratados														32.150.931,70	20.150.145,49	23.965.963,92	15.639.530,91	10.292.326,47	19.957.295,67	191.479.568,04	53.782.345,87	21.022.754,40	101.953.149,57	276.366.141,70				766.760.153,74

APÊNDICE IV
CONTRATOS DE MANUTENÇÃO DA SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO DNIT
EM PERNAMBUCO DE 2004 A 2014 EM VALORES ATUALIZADOS

APÊNDICE IV - CONTRATOS DE MANUTENÇÃO DA SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO DNIT EM PERNAMBUCO DE 2004 A 2014 COM VALORES ATUALIZADOS (página 1)

NÚMERO DO CONTRATO/CONVÊNIO	ANO DO CONTRATO	RODOVIA	KM INICIAL	KM FINAL	EXTENSÃO	INÍCIO	FIM (contrato)	PRAZO INICIAL (meses)	ÚLTIMA MEDIÇÃO	PRAZO FINAL (meses)	PRAZO A MAIOR (meses)	PRAZO A MAIOR (%)	TIPO	VALORES MEDIDOS											TOTAL MEDIDO
														2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
020	2000	101	0	60,2	60,20	30/01/2001	14/01/2004	36	29/12/2006	72	36	100,00%	MANUTENÇÃO	4.303.999,92	1.009.823,70	2.595.356,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7.909.180,53	
026	2001	104	0	146,7	146,70	01/01/2002	23/07/2004	31	04/12/2006	60	29	93,55%	MANUTENÇÃO	3.516.819,25	1.524.873,33	15.026.163,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20.067.855,70	
027	2001	424	0	135,9	135,90	01/01/2002	26/07/2004	31	14/11/2007	72	41	132,26%	MANUTENÇÃO	128.171,53	2.803.147,09	5.060.211,55	2.756.079,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10.747.609,55
027	2001	423	18,2	196,2	178,00	01/01/2002	26/07/2004	31	14/11/2007	72	41	132,26%	MANUTENÇÃO	167.877,35	3.671.524,51	6.627.797,32	3.609.875,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14.077.075,06
050	2002	232	149,7	412,2	262,50	13/12/2002	11/12/2007	60	11/12/2007	61	1	1,67%	PIR IV	29.963.842,20	7.686.072,06	10.353.502,36	15.957.386,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63.960.803,07
052	2002	428	0	140,2	140,20	24/12/2002	22/12/2007	60	21/03/2008	64	4	6,67%	PIR IV	6.003.359,44	6.080.919,29	6.675.996,71	1.805.349,55	3.534.339,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24.099.964,36
052	2002	316	0	154,3	154,30	13/12/2002	11/12/2007	60	21/03/2008	65	5	8,33%	PIR IV	6.607.120,98	6.692.481,07	7.347.405,79	1.986.914,66	3.889.790,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26.523.712,56
052	2002	232	412,2	553,5	141,30	13/12/2002	11/12/2007	60	21/03/2008	65	5	8,33%	PIR IV	6.050.461,40	6.128.629,78	6.728.376,14	1.819.514,20	3.562.069,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24.289.051,10
052	2002	122	255,6	308,8	53,20	13/12/2002	11/12/2007	60	21/03/2008	65	5	8,33%	PIR IV	2.278.022,27	2.307.452,97	2.533.259,81	685.054,18	1.341.133,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9.144.922,28
052	2002	116	0	82,7	82,70	13/12/2002	11/12/2007	60	21/03/2008	65	5	8,33%	PIR IV	3.541.211,31	3.586.961,66	3.937.980,94	1.064.924,45	2.084.806,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14.215.884,82
001	2004	408	20,2	105,7	85,50	17/07/2004	13/11/2004	4	30/09/2004	3	-1	-25,00%	MANUTENÇÃO	211.207,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	211.207,69	
002	2004	316	258	269	11,00	01/03/2004	28/07/2004	5	10/05/2004	3	-2	-40,00%	RESTAURAÇÃO	108.532,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	108.532,05	
002	2004	104	43,5	66,8	23,30	01/03/2004	28/07/2004	5	10/05/2004	3	-2	-40,00%	RESTAURAÇÃO	229.890,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	229.890,61	
003	2004	424	2	89,5	87,50	01/03/2004	28/07/2004	5	15/05/2004	3	-2	-40,00%	RESTAURAÇÃO	12.689,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12.689,55	
003	2004	423	90,7	190	99,30	01/03/2004	28/07/2004	5	15/05/2004	3	-2	-40,00%	RESTAURAÇÃO	14.400,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14.400,82	
003	2004	316	258	269	11,00	01/03/2004	28/07/2004	5	15/05/2004	3	-2	-40,00%	RESTAURAÇÃO	1.595,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.595,26	
003	2004	104	43,5	67	23,50	01/03/2004	28/07/2004	5	15/05/2004	3	-2	-40,00%	RESTAURAÇÃO	3.408,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.408,05	
003	2004	101	3,2	213,2	210,00	01/03/2004	28/07/2004	5	15/05/2004	3	-2	-40,00%	RESTAURAÇÃO	30.454,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30.454,91	
005	2004	101	60,2	106,6	46,40	18/08/2004	17/12/2004	4	31/10/2004	3	-1	-25,00%	MANUTENÇÃO	209.513,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	209.513,64	
006	2004	101	106,6	213,2	106,60	01/09/2004	31/08/2006	24	31/08/2007	37	13	54,17%	MANUTENÇÃO	803.400,94	1.571.060,15	1.533.941,73	998.017,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.906.419,98	
007	2004	407	0	130,1	130,10	17/11/2004	16/11/2006	24	02/08/2010	70	46	191,67%	MANUTENÇÃO	86.116,42	607.370,03	1.166.527,81	818.150,48	722.035,68	563.641,96	418.073,93	0,00	0,00	0,00	4.381.916,31	
010	2004	408	64	105,7	41,70	19/11/2004	18/11/2006	24	16/05/2010	67	43	179,17%	MANUTENÇÃO	137.566,12	706.660,93	3.527.106,79	2.129.422,46	4.128.078,39	2.138.681,58	473.480,26	0,00	0,00	0,00	13.240.996,53	
014	2004	101	60,2	106,6	46,40	28/12/2004	27/12/2006	24	27/12/2006	25	1	4,17%	MANUTENÇÃO	88.955,17	1.553.756,22	2.665.062,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.307.774,34	
001	2005	423	55	55	0,00	05/01/2005	04/05/2005	4	30/04/2005	4	0	0,00%	MANUTENÇÃO	0,00	213.305,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	213.305,84	
004	2005	423	18,2	196,2	178,00	17/06/2005	16/06/2007	24	31/10/2009	54	30	125,00%	MANUTENÇÃO	0,00	700.619,01	1.077.733,45	1.603.222,12	2.083.313,39	1.772.579,37	0,00	0,00	0,00	0,00	7.237.467,34	
004	2005	424	0	140,9	140,90	17/06/2005	16/06/2007	24	31/10/2009	54	30	125,00%	MANUTENÇÃO	0,00	554.591,12	853.104,74	1.269.067,40	1.649.094,70	1.403.126,03	0,00	0,00	0,00	0,00	5.728.983,98	
021	2006	110	95,4	149,1	53,70	07/01/2007	09/11/2007	11	09/11/2007	11	0	0,00%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	0,00	1.079.113,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.079.113,74	
001	2006	110	95,4	149,1	53,70	23/01/2006	21/07/2006	6	31/03/2006	3	-3	-50,00%	RESTAURAÇÃO	0,00	0,00	685.416,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	685.416,28	
002	2006	316	227,7	378,9	151,20	23/01/2006	21/07/2006	6	21/07/2006	7	1	16,67%	RESTAURAÇÃO	0,00	0,00	9.118.327,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9.118.327,47	
003	2006	101	83,3	102,1	18,80	23/01/2006	21/07/2006	6	31/03/2006	3	-3	-50,00%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	391.156,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	391.156,30	
008	2006	104	0	146,7	146,70	21/06/2006	19/06/2008	24	13/06/2012	73	49	204,17%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	1.239.507,73	2.643.621,46	1.875.506,12	2.772.490,99	783.643,84	50.161,79	391.305,43	0,00	9.756.237,36	
013	2006	316	227,7	378,9	151,20	25/11/2006	23/11/2008	24	26/04/2012	66	42	175,00%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	270.737,99	1.468.122,73	762.704,08	513.826,69	1.343.830,03	1.054.878,70	650.214,29	0,00	6.064.314,50	
013	2006	110	220,7	261,8	41,10	25/11/2006	23/11/2008	24	26/04/2012	66	42	175,00%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	73.593,46	399.073,04	207.322,34	139.671,14	365.287,13	286.742,82	176.744,76	0,00	1.648.434,69	
014	2006	101	83,3	102,7	19,40	28/11/2006	26/11/2008	24	31/10/2009	36	12	50,00%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	39.861,65	1.423.091,15	556.931,56	736.547,89	0,00	0,00	0,00	0,00	2.756.432,25	
022	2006	428	48	48	0,00	07/01/2007	09/11/2007	11	09/11/2007	11	0	0,00%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	0,00	824.351,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	824.351,44	
024	2006	101	0	41,4	41,40	03/01/2007	01/01/2009	24	01/01/2009	25	1	4,17%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	0,00	981.769,52	435.587,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.417.357,42	
025	2006	101	41,4	60,2	18,80	03/01/2007	01/01/2009	24	01/01/2009	25	1	4,17%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	0,00	1.075.712,45	695.253,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.770.966,42	
002	2007	423	97,3	97,4	0,10	01/06/2007	28/01/2008	8	28/01/2008	9	1	12,50%	RESTAURAÇÃO	0,00	0,00	0,00	5.902.437,12	1.442.961,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7.345.398,92	
005	2007	101	60,2	82,3	22,10	13/08/2007	11/08/2009	24	13/01/2011	42	18	75,00%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	0,00	2.908.979,13	3.020.508,40	2.836.160,98	3.810.041,17	0,00	0,00	0,00	12.575.689,68	
009	2007	316	420,3	444	23,70	14/11/2007	12/11/2009	24	11/11/2012	61	37	154,17%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	0,00	69.376,60	318.440,31	364.736,09	242.950,96	350.569,78	326.289,62	0,00	1.672.363,37	
009	2007	110	95,4	220,7	125,30	14/11/2007	12/11/2009	24	11/11/2012	61	37	154,17%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	0,00	366.788,51	1.683.568,42	1.928.330,49	1.284.462,27	1.853.434,33	1.725.067,08	0,00	8.841.651,09	
010	2007	101	106,6	189,3	82,70	21/11/2007	19/11/2009	24	17/05/2012	55	31	129,17%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	0,00	154.821,57	3.256.511,74	1.749.327,52	1.074.762,86	929.615,26	153.792,96	0,00	7.318.831,91	
011	2007	101	82,3	104	21,70	07/12/2007	25/11/2009	24	25/11/2009	24	0	0,00%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	0,00	808.883,06	5.636.737,65	161.120,17	0,00	0,00	0,00	0,00	6.606.740,88	
016	2007	116	82,7	92,2	9,50	16/01/2008	13/07/2008	6	13/07/2008	6															

APÊNDICE IV - CONTRATOS DE MANUTENÇÃO DA SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO DNIT EM PERNAMBUCO DE 2004 A 2014 COM VALORES ATUALIZADOS (página 2)

NÚMERO DO CONTRATO/CONVÊNIO	ANO DO CONTRATO	RODOVIA	KM INICIAL	KM FINAL	EXTENSÃO	INÍCIO	FIM (contrato)	PRAZO INICIAL (meses)	ÚLTIMA MEDIÇÃO	PRAZO FINAL (meses)	PRAZO A MAIOR (meses)	PRAZO A MAIOR (%)	TIPO	VALORES MEDIDOS												
														2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TOTAL MEDIDO	
462	2010	408	64	105,7	41,70	18/05/2010	06/05/2012	24	30/11/2014	56	32	133,33%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.247.002,94	2.355.786,04	851.499,88	489.265,13	1.171.597,97	7.115.151,97	
648	2010	101	185,75	188,5	2,75	05/07/2010	31/12/2010	6	31/01/2011	7	1	16,67%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.192.841,64	307.659,99	0,00	0,00	0,00	2.500.501,63	
682	2010	407	0	130,1	130,10	03/08/2010	22/07/2012	24	12/11/2012	28	4	16,67%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	161.453,94	1.454.592,32	636.529,58	0,00	0,00	2.252.575,84	
802	2010	101	0	0,01	0,01	16/08/2010	11/02/2011	6	11/02/2011	6	0	0,00%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.313.632,03	1.738.312,79	0,00	0,00	0,00	5.051.944,83	
1084	2010	101	60,2	82,3	22,10	14/01/2011	02/01/2013	24	30/11/2014	48	24	100,00%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8.522.475,39	1.952.483,03	82.179,48	0,00	0,00	10.557.137,90	
798	2011	101	24,46	37,54	13,08	10/11/2011	07/05/2012	6	07/05/2012	6	0	0,00%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45.706,12	555.773,58	0,00	0,00	0,00	601.479,71	
854	2011	101	28,53	28,53	0,00	18/11/2011	15/05/2012	6	15/05/2012	6	0	0	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42.832,70	676.389,13	0,00	0,00	0,00	719.221,83	
1136	2012	423	0	196,2	196,20	26/02/2013	30/01/2018	60	30/01/2018	60	0	0,00%	CREMA II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	49.415.183,37	87.060.222,30	0,00	136.475.405,67	
691	2012	104	0	146,7	146,70	24/09/2012	19/09/2013	12	20/02/2013	5	-7	-58,33%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	162.589,26	218.460,73	0,00	381.049,98	
865	2012	316	281,3	296,6	15,30	20/11/2012	10/11/2014	24	10/11/2014	24	0	0,00%	CREMA I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	147.403,32	28.262.357,55	1.243.020,24	0,00	29.652.781,11	
877	2012	407	0	130,1	130,10	14/11/2012	04/11/2014	24	04/11/2014	24	0	0,00%	CREMA I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	173.207,68	13.726.877,12	10.668.353,86	24.568.438,66	
965	2012	110	220,7	261,8	41,10	05/12/2012	24/11/2014	24	24/11/2014	24	0	0,00%	CREMA I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	78.009,55	7.809.089,52	2.285.865,12	10.172.964,19	
966	2012	408	20,3	64	43,70	05/12/2012	24/11/2014	24	24/11/2014	24	0	0,00%	CREMA I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.353.301,63	2.814.772,07	0,00	8.168.073,70	
004	2013	428	0	193,4	193,40	04/03/2013	05/02/2018	60	05/02/2018	60	0	0,00%	CREMA II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.333.300,08	50.393.685,94	0,00	52.726.986,02	
775	2013	101	0	41,4	41,40	02/10/2013	22/09/2015	24	22/09/2015	24	0	0,00%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	392.548,01	1.785.486,65	0,00	2.178.034,66	
776	2013	101	82,3	104,6	22,30	10/09/2013	30/08/2015	24	30/08/2015	24	0	0,00%	CREMA I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	374.705,44	1.144.054,30	0,00	1.518.759,74	
010	2013	101	104,6	189,3	84,70	09/01/2013	29/12/2014	24	29/12/2014	24	0	0,00%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.641.892,57	3.157.572,75	0,00	4.799.465,32	
322	2013	110	95,4	149,1	53,70	09/04/2013	29/03/2015	24	15/09/2014	18	-6	-25,00%	CREMA I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	205.811,01	0,00	0,00	205.811,01	
547	2013	101	60,2	82,3	22,10	21/05/2013	11/05/2015	24	19/11/2013	7	-17	-70,83%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	712.997,04	0,00	0,00	712.997,04	
704	2013	116	0	91,6	91,60	01/11/2013	05/10/2018	60	05/10/2018	60	0	0,00%	CREMA II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	202.264,23	17.242.631,00	0,00	17.444.895,22	
704	2013	232	509,6	560,1	50,50	01/11/2013	05/10/2018	60	05/10/2018	60	0	0,00%	CREMA II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	111.510,30	9.506.035,65	0,00	9.617.545,95	
704	2013	316	0	144,9	144,90	01/11/2013	05/10/2018	60	05/10/2018	60	0	0,00%	CREMA II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	319.957,28	27.275.733,97	0,00	27.595.691,24	
753	2013	232	148,1	509,2	361,10	02/12/2013	06/11/2018	60	06/11/2018	60	0	0,00%	CREMA II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	188.706,28	66.598.754,40	0,00	66.787.460,68	
223	2014	122	256,5	256,65	0,15	09/04/2014	04/11/2014	7	04/11/2014	7	0	0,00%	RESTAURAÇÃO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	233.836,79	233.836,79	
282	2014	101	189,3	213,9	24,60	28/03/2014	17/03/2016	24	17/03/2016	24	0	0,00%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.704.022,83	2.704.022,83	
468	2014	316	259,3	267,4	8,10	28/05/2014	23/11/2014	6	23/11/2014	6	0	0,00%	MANUTENÇÃO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.146.361,40	2.146.361,40	
915	2014	110	95,4	149,1	53,70	14/10/2014	03/10/2016	24	03/10/2016	24	0	0,00%	CREMA I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	133.012,86	133.012,86	
total de km contratados														8.037,09	64.500.620,88	47.401.253,76	89.530.134,98	56.611.126,89	81.220.693,58	84.347.658,83	272.129.722,34	92.256.654,87	38.573.723,49	113.459.194,92	287.567.789,21	1.227.576.474,75

