THE WORLD BANK GROUP WASHINGTON, D.C.

ESTUDO DE TRANSPORTE

TP-31
MARCO 2010

Contratos por desempenho no setor rodoviário Rumo ao aprimoramento da eficiência na administração da manutenção e reabilitação

A experiência brasileira

Eric Lancelot

TRANSPORT
SECTOR
BOARD

CONTRATOS POR DESEMPENHO NO SETOR RODOVIÁRIO

RUMO AO APRIMORAMENTO DA EFICIÊNCIA NA ADMINISTRAÇÃO DA MANUTENÇÃO E REABILITAÇÃO

A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA

THE WORLD BANK
WASHINGTON, D.C.

© 2010 Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento / The World Bank
1818 H Street NW
Washington DC 20433
Telefone: 202-473-1000
Internet: www.worldbank.org
E-mail: feedback@worldbank.org

Todos os direitos reservados

Este documento é um produtodo pessoal do Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento / Banco Mundial. As apurações, interpretações e conclusões expressas neste relatório não refletem necessariamente a opinião dos Diretores Executivos do Banco Mundial nem dos governos dos países que representam.

O Banco Mundial não garante a exatidão dos dados apresentados neste trabalho. As fronteiras, cores, denominações e outras informações apresentadas em qualquer mapa deste trabalho não indicam nenhum julgamento do Banco Mundial sobre a situação legal de qualquer território, nem o endosso ou a aceitação de tais fronteiras.

Direitos e permissões
O material desta publicação é protegido por direitos autorais. Sua reprodução e/ou transmissão, total ou parcial, sem permissão pode constituir violação das leis em vigor. Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento / Banco Mundial incentiva a divulgação do seu trabalho e geralmente concede pronta permissão para a reprodução de partes desta publicação.

Para obter permissão para fazer fotocópias ou reimprimir parte deste trabalho, favor enviar uma solicitação com informações completas para: Copyright Clearance Center Inc., 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, USA; telefone: 978-750-8400; fax: 978-750-4470; Internet: www.copyright.com. Todas as outras consultas sobre direitos e licenças, inclusive direitos subsidiários, devem ser endereçadas para: Office of the Publisher, The World Bank, 1818 H Street, NW, Washington, DC 20433, USA; fax: 202-522-2422; e-mail: pubrights@worldbank.org.

Para comprar copias adicionais desta publicação, favor mandar um e-mail ao Escritorio de Apoio em Transporte transport@worldbank.org

Publicações de transporte são disponiveis on-line no http://www.worldbank.org/transport/

Este estudo foi originalmente publicado em inglês pelo Banco Mundial com o título "Performance Based Contracts in the Road Sector. Towards Improved Efficiency in the Management of Maintenance and Rehabilitation. Brazil's Experience". A tradução para o português pertence ao Banco Santos. Em caso de discrepâncias, prevalece o conteúdo da língua original.

Índice

AGRADECIMENTO 8
PREFÁCIO 10
RESUME 12
INTRODUÇÃO 14
I. GESTAO DE RODOVIAS NO BRASIL 15
A. Histórico do Setor 15
B. Manutenção de estradas – de forca tarefa para contratos por desempenho 17
C. Princípios básicos do modelo baseado em desempenho no Brasil 19
D. Características técnicas e operacionais dos contratos CREMA 20
II. RESULTADOS ALCANÇADOS ATÉ HOJE 22
A. Uma execução globalmente satisfatória 22
B. Comparando a eficiência CREMA contra abordagem tradicional 23
C. Outras aplicações federais do modelo baseado em desempenho 28
III. LIÇÕES APRENDIDAS 30
A. Da orientação estratégica 30
B. Das opções operacionais 34
IV. OLHANDO PELA FRENTE 36
REFERÊNCIAS 39
ANEXOS 40
1 - CREMA e abordagens tradicional – Avaliação comparativa ao nível de malha 41
2 - CREMA e abordagens tradicional – Avaliação comparativa ao nível de contrato 45
3 - Características gerais da malha rodoviária federal 53
4 - Atrasos nos pagamentos durante o programa CREMA 56
5 - Primeiros padrões e indicadores de manutenção CREMA 59
6 - Últimos padrões e indicadores de manutenção CREMA 63
7 - Últimos catálogos de soluções para reabilitação CREMA no nível federal 66
8 - Experiência de contratos de manutenção por desempenho em Goiás 68
9 - Programa ProMG de Minas Gerais 70

Índice de tabelas

Tabela 1 - Contratos por desempenho no Brasil 14
Tabela 2 - Características da malha rodoviária brasileira 15
Tabela 3 - Comparação de ciclos completos de custos de reabilitação e manutenção 25
Tabela 4 - Reabilitação CREMA vs. tradicional comparando IRI e IGGE..... 26
Tabela 5 - Contratos CREMA x tradicionais: condições comparadas ao final dos contratos (limitado a contratos de reabilitação seguidos de contratos de manutenção) 27

Anexos:

Tabela 1.1 - Normas IRI e IGGE..... 41
Tabela 1.2 - Reabilitação CREMA x tradicional comprando IRI e IGGE..... 41
Tabela 2.1 - Características principais da gestão CREMA 45
Tabela 2.2 - Características gerais da gestão de contratos tradicionais 46
Tabela 2.3 - Características gerais de contratos tradicionais ao longo do tempo 47
Tabela 2.4 - Amostra das principais características de gestão da reabilitação tradicional..... 48
Tabela 2.5 - Comparação de ciclos completos de reabilitação e manutenção 49
Tabela 2.6 - Tipologia das soluções 50
Tabela 2.7 - Indicadores de soluções 51
Tabela 2.8 - Indicadores de variabilidade e dispersão 51
Tabela 2.9 - Comparação das condições posteriores na amostra avaliada..... 52
Tabela 3.1 - Características da malha federal 53
Tabela 3.2 - Condição da malha federal..... 55
Tabela 5.1 - Serviços, atividades e grupos de atividades (resumo)..... 59
Tabela 5.2 - Padrões de desempenho (resumo) 60
Tabela 5.3 - Danos/multas liquidadas (resumo) 61
Tabela 6.1 - Padrões de desempenho (resumo) 63
Tabela 6.2 - Indicadores para manutenção (resumo) 64
Tabela 6.3 - Exemplo de avaliação de monitoramento de desempenho 65
Tabela 7.1 - Concreto asfáltico 66
Tabela 7.2 - Tratamento superficial 67
Tabela 9.1 - Indicadores ProMG 71
Tabela 9.2 - Programa ProMG..... 72

Índice de gráficos

Gráfico 1 - Investimentos em transportes no Brasil 16
Gráfico 2 - Evolução da condição da malha federal pavimentada..... 17

Anexos:

Gráfico 1.1 - IRI da malha federal por natureza e vencimento do contrato 43
Gráfico 1.2 - IGGE da malha federal por natureza e vencimento do contrato..... 44
Gráfico 3.1 - Evolução da malha federal ao longo do tempo 53
Gráfico 3.2 - Evolução das condições da malha federal 54

Índice de quadros

Quadro 1 - O sector rodoviário no estado do 18
Quadro 2 - Situação atual dos contratos por desempenho em várias redes rodoviárias do Brasil 30
Quadro 3 - A experiência de Minas Gerais com a gestão por resultados 38

Agradecimento

Este estudo foi realizado pela iniciativa de Jose-Luis Irigoyen, Gerente Setorial da Unidade de Transporte da Região da América Latina e Caribe do Banco Mundial. O autor do relatório é Eric Lancelot, Engenheiro de Transporte. O autor contou com a orientação de Aymeric Meyer, Gerente responsável pelo portfólio de transporte rodoviário interurbano do Banco Mundial no Brasil.

Agradecemos o apoio do Governo Brasileiro, especialmente do Ministério dos Transportes, e do Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transporte - DNIT. Em particular, o DNIT permitiu o acesso as informações chave relativas ao programa CREMA no Brasil e o estudo estudo ficou enriquecido com os conselhos construtivos dos seus gerentes e executivos.

Este estudo se beneficiou também dos comentários e conselhos de diversos revisores incluindo Tomas Serebrisky, Ben Gericke, Thillainath Chelliah, Marcela Silva, Gerard Liautaud, Yitzhak A. Kamhi e Cesar Queiroz, bem como de Aurelio Menendez, Jose Guilherme Reis, Yasuhiko Matsuda e Debbie Wetzel.

Uma versão preliminar deste estudo foi apresentada aos principais atores brasileiros, para discussões técnicas, durante um workshop em Brasília em dezembro de 2009. No âmbito federal, o workshop reuniu representantes dos Ministérios da Fazenda e dos Transportes, da ANTT e do DNIT. No âmbito estatal, representantes dos governos dos estados de Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Bahia participaram do workshop. Representantes do setor privado também estiveram presentes.

Prefácio

Com a globalização e a constante reorganização de cadeias de produção e distribuição, a logística se tornou uma chave determinante do comércio inter-regional e da competitividade internacional. Enquanto a economia brasileira mostrou uma melhora espetacular na última década, o crescimento econômico do país continua limitado por elevados custos logísticos, que ainda representam de 15 a 18% do PIB, bem acima dos da China e da Índia e quase duas vezes o custo médio de 9% dos países da OCDE.

Os elevados custos logísticos provem, em parte, pela forma que o setor de transporte está organizado, uma situação em grande parte herdada do passado, marcado por baixos investimentos e focalizando no sub-setor rodoviário. Como resultado, atualmente a logística depende grandemente do alto custo do modo de transporte rodoviário que transporta 60% de bens e 95% de passageiros. Ironicamente, devido aos escassos recursos alocados para o setor de transportes a infraestrutura rodoviária permaneceu em uma condição geral de deterioração até muito recentemente contribuindo para o elevado custo de transporte. 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.

Apesar destes esforços, mais melhoras na gestão do setor de transporte permanecem necessárias para reduzir os custos logísticos no Brasil e aumetar o fomento ao crescimento econômico. Em 2007-2008 o Banco Mundial iniciou uma Atividade de Análise e Assessoria (AAA) para avaliar o progresso atual realizado na melhora da gestão do setor e se focalizar na investigação dos meios de como aumentar ainda mais a eficiência do gasto público no setor. Várias atividades têm sido realizadas sob este AAA, incluindo assistência técnica e uma pesquisa original sobre o funcionamento do setor de transportes resultando nos seguintes estudos: A experiência brasileira com contratos por desempenho para reabilitação e manutenção de rodovias; A participação da iniciativa privada no setor rodoviário brasileiro e A avaliação do marco para investimentos em transporte.

O presente estudo, ***Contratos por desempenho no setor rodoviário, Rumo ao aprimoramento da eficiência na gestão da manutenção e reabilitação, A experiência brasileira***, investiga e detalha a bem sucedida experiência brasileira em contratos por desempenho na gestão da infra-estrutura rodoviária, e explora próximos passos para melhoras no programa de contratos por desempenho no Brasil. Esperamos que este estudo possa contribuir para uma larga discussão entre os criadores de políticas, conselheiros, financiadores e parceiros do setor privado sobre qual e o melhor caminho para reduzir os custos logísticos, aumentar o comércio e fomentar a oportunidade econômica para todos os brasileiros.

Laura Tuck
Gerente de Setor
Desenvolvimento Sustentável
Região da América Latina e do Caribe
O Banco Mundial

Makhtar Diop
Diretor para o Brasil
Região da América Latina e do Caribe
O Banco Mundial

Resume

Esta nota tem como objetivo dar um retorno sobre a bem-sucedida experiência brasileira no uso de contratos por desempenho na reabilitação e manutenção da malha rodoviária. Desde a sua introdução no início dos anos 2000, o uso deste modelo de gerenciamento de contrato difundiu-se progressivamente no pais até atingir hoje 1/3 da malha federal e mais de 10% das redes estaduais, e com perspectivas de uso numa escala ainda maior a curto prazo.

A nota realça o contexto que levou à introdução destes contratos no setor rodoviário e as orientaçoes estratégicas adotadas na sua estruturação. Havia expectativas de que o modelo trouxesse maior racionalizade, responsabilidade e credibilidade ao setor, num momento em que a manutenção de estradas, embora sendo uma questão crucial ao se considerar as características e a condição da malha, não recebia a devida atenção por parte dos gestores rodoviários.

A nota, portanto, fornece uma avaliação das conquistas positivas resultantes destes contratos. A avaliação, comparando objetivamente os contratos por desempenho com a abordagem tradicional de mediçoes por insumo, mostra que estes contratos trouxeram uma maior eficiência ao setor, que traduziu-se em melhores condições das estradas, a custos mais baixos para os governos e menor ônus gerencial para as administrações.

Por fim, a nota oferece perspectivas sobre as principais lições aprendidas, progressivamente construidas em 10 anos de aprendizado contínuo, assim como direcoes sobre evoluções futuras desejáveis: ainda que uma reparticao equilibrada de responsabilidades e iniciativas entre os setores público e privado seja essencial, o fortalecimento das administrações, responsáveis pela preservação do interesse público, permanece sendo um fator-chave para o sucesso; uma melhor articulação da duração de contrato com a vida útil das obras de reabilitação, que levaria a contratos mais longos, também é uma das orientações possíveis para os futuros contratos por desempenho no Brasil.

INTRODUÇÃO

1. O conceito da gestão por desempenho na manutenção e reabilitação de estradas foi introduzido no Brasil há 10 anos, através da execução do CREMA (*contratos de reabilitação e manutenção*), em dois projetos apoiados pelo Banco Mundial[1]. O conceito comprovou ser atraente e, como resultado, difundiu-se progressivamente pelo país, freqüentemente com o apoio do Banco Mundial: até o final de 2008, mais de 150 contratos por desempenho haviam sido executados e quase 30.000 km, ou 16% das redes pavimentadas federal e estadual eram gerenciadas sob contratos por desempenho (ver tabela 1 abaixo).

Tabela 1 - Contratos por desempenho no Brasil

	Federal		**Estados***		**Total**	
	Contratos	**Malha**	**Contratos**	**Malha**	**Contratos**	**Malha**
Completado	119	18.688	33	12.000	**152**	**30.688**
Em execução	95	15.178	31	14.600	**126**	**29.778**
Total	**214**	**33.866**	**64**	**26.600**		

** incluindo contratos por desempenho apenas para manutenção e para manutenção e reabilitação*

Fontes: DNIT, DERs, Banco Mundial

2. De fato, atualmente diversas agências rodoviárias se valem de contratos por desempenho para a administração parcial ou total de suas malhas rodoviárias, como é o caso do nível federal e do estado de Minas Gerais, onde tanto a reabilitação como a manutenção são executadas basicamente através destes contratos, ou em Goiás, onde a manutenção de toda a malha rodoviária é executada sob contratos por desempenho. Outros estados, como a Bahia, recentemente lançaram novas fases dos seus programas de reabilitação e manutenção de estradas, seguindo o conceito baseado em desempenho ou estão estruturando projetos-piloto (como no Estado do Tocantins). Finalmente, vários princípios da administração baseada em desempenho têm sido introduzidos gradualmente desde 2007 em concessões para rodovias já existentes.

3. Olhando pela frente, prevê-se que o uso de contratos por desempenho no Brasil irá crescer em ritmo acelerado. De fato, o Ministério dos Transportes formalmente lançou um programa (PRO-CREMA), visando contratar 7.000 km de contratos novos do tipo CREMA por ano[2], com o objetivo de eventualmente administrar 75% (ou 32.000 km) da malha rodiviaria pavimentada principal por meio de contratos CREMA, e um número crescente de estados está considerando os contratos por desempenho para administrar as suas próprias malhas rodoviárias.

4. Nos últimos 15 anos, a manutenção rodoviaria por desempenho vem sendo disseminada em todo o mundo, um fato bem documentado na literatura[3], e esta nota tem o propósito de avaliar o uso deste contrato no caso específico do Brasil, que apresenta uma experiência bastante exclusiva. A nota delineia realizações, identifica problemas, apresenta lições aprendidas e propõe possíveis orientações para o futuro.

---

[1] O projeto de Decentralização de Rodovias Federais (1997) e o Projeto de Gerenciamento das Rodovias do Estado do Rio Grande do Sul (1997).

[2] Decreto #7 (2008) http://antigo.sicepot-mg.com.br/PortariaN7MinisterioDosTransportesJan2008.html

[3] Por ex., guia de recurso do Banco Mundial: http://www.worldbank.org/transport/roads/resource-guide/index.html

I. GESTAO DE RODOVIAS NO BRASIL

A. Histórico do Setor

5. ***O sistema rodoviário brasileiro*** cobre aproximadamente 1.600.000 km, dos quais cerca de 13% (quase 211.000 km) são pavimentados[4]. Ele é administrado por 3 níveis de jurisdições, dependendo da importância relativa da malha considerada: os níveis federal, estadual e municipal. As características gerais são fornecidas na tabela abaixo.

Tabela 2 - Características da malha rodoviária brasileira

	Pavimentadas	Não pavimen-tadas
Federal	48.901	10.555
Transferida*	11.450	3.050
Estado	123.610	119.655
Municipal	26.770	1.288.941
	210.731	1.422.201

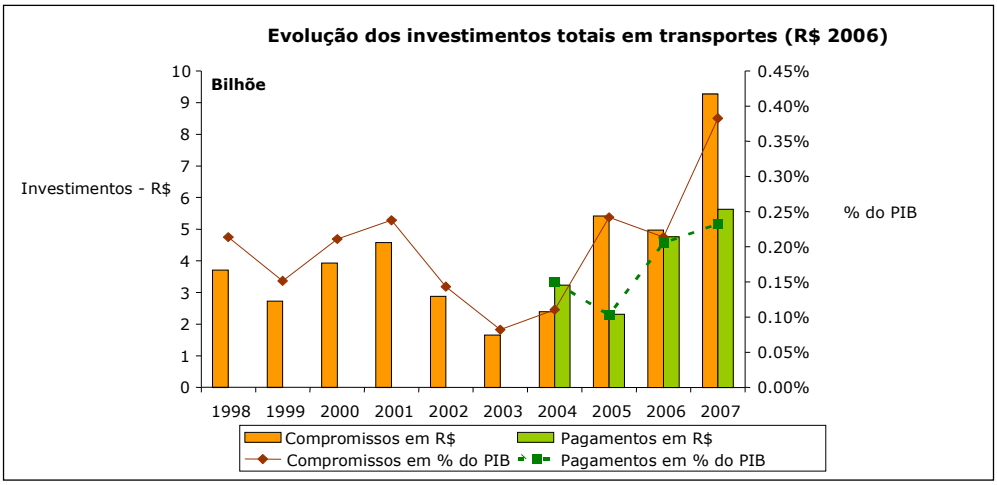
* rede transferida da federação para os estados
Fontes: DNIT, DERs, Banco Mundial

6. **Grande parte da malha rodoviária federal e estadual**, com pavimentos com 20 a 40 anos de idade, e anos de carência de servicos de manutenção, chegou ao fim de sua vida util[5] no final dos anos 1990, início dos anos 2000. Conseqüentemente, muitas destas estradas, suportando um tráfego cada vez mais denso e pesado, iniciaram uma fase de deterioração acelerada, exigindo que a política rodoviária migrasse rapidamente suas prioridades da construção para a manutenção e reabilitação, conforme necessário. A mudança cultural exigida para a materialização desta substituição não ocorreu com a velocidade e a força idealmente requeridas.

7. **O Brasil sofreu 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, caracterizado por baixo nivel de investimentos públicos e taxas de juros altas ou extremamente altas, muitos investimentos necessários no setor rodoviário foram adiados, particularmente em reabilitação e manutenção. Contudo, nos últimos anos, a situação melhorou, com um forte crescimento de investimentos, tanto no setor público como no privado, e a designação parcial de recursos financeiros para investimentos no setor de transportes[6] o que se traduziu em melhores condições da malha rodoviária (ver gráficos 1 e 2, respectivamente, quanto à evolução dos investimentos em transportes no Brasil e 2, as condições da malha rodoviária federal, nas próximas páginas).

[4] Fontes: Ministério dos Transportes/DNIT, dados de 2007. Condições detalhadas disponíveis em http://www1.dnit.gov.br/rodovias/condicoes/index.htm
[5] Mais de 2/3 da malha federal pavimentada foi pavimentada entre 1965 e 1985 (ver Anexo 3).
[6] Parte do imposto CIDE (Contribuição para Intervenções no Domínio Econômico)

Gráfico 1 - Investimentos em transportes no Brasil[7]



8. ***Historicamente, a indústria de construção rodoviária no Brasil*** tem-se concentrada mais em amplas obras de infra-estrutura (construção de estradas) do que em atividades dispersas e de baixo retorno, tais como a manutenção e a reabilitação, e não pareceram muito interessadas em realizar tais atividades. Além disso, depois de mais de uma década de severo sub-financiamento do setor (nos anos 1990 e início dos anos 2000), a indústria de construção rodoviária reduziu os investimentos na renovação de seus equipamentos, e empresas de consultoria iniciaram a diversificar as suas atividades fora do setor. A indústria recuperou parte de sua capacidade nos últimos anos, mas gargalos de capacidade começaram a surgir desde o fim de 2007, devido a um crescimento triplicado da demanda para obras rodoviárias.

9. ***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. Enquanto a maioria das agências de estradas melhorou a sua capacidade de gestão de contratos ao longo dos últimos 10 anos, a velocidade e a amplitude de tal progresso têm sido dificultadas por uma falta de avanços em algumas questões fundamentais, algumas delas fora do setor rodoviário. Apesar de algumas melhorias institucionais, a cultura nas administracoes é notadamente ainda orientada mais para a execucao que para o desempenho[8]

10. Os recursos humanos têm sido parte do problema: como no resto do setor público no Brasil, nenhuma contratação significativa de funcionarios nas administração rodoviarias foi permitida durante os anos 1990, início dos anos 2000, e a seleção de gestores não tem baseado-se sistematicamente primeiramente em critérios técnicos. Além disso, o perfil dos servidores públicos não era necessariamente adaptado à gestão (contra realização) de programas de investimentos públicos, e a falta de recursos públicos significativos para investimentos no setor durante este período resultou numa baixa motivação do pessoal.

---

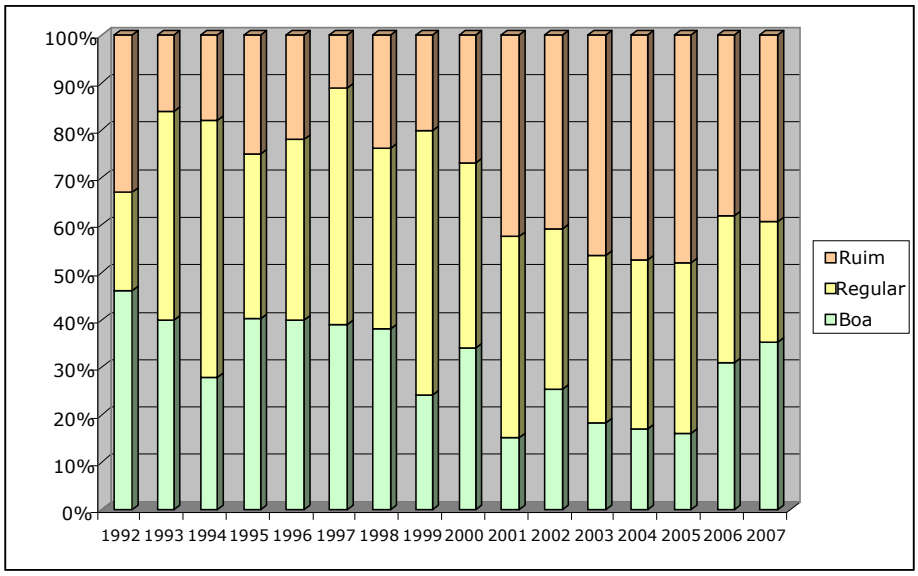
[7] Diferenças observadas no gráfico entre compromissos e pagamentos são resultado de uma combinação de razões, entre as quais: (i) a inércia natural dos programas de obras rodoviárias, que normalmente exigem extensas atividades preparatórias e (ii) a dificuldade das administrações em adaptar a administração de programas a contextos em rápida transformação.

[8] Em contraste, os princípios de gerenciamento por resultados têm sido gradualmente introduzidos na administração pública em vários países da OCDE nos últimos 20 anos. Ver a possíveis perspectivas no parágrafo 73.

11. A baixa eficiência das atividades de planejamento, dos sistemas de monitoramento, os pesados procedimentos administrativos e operacionais na preparação e execução dos programas de investimentos públicos também são partes do problema. Em agências rodoviárias, demais freqüentemente: os planejamentos de investimentos rodoviários por critérios econômicos e técnicos permanecem apenas indicativos; a qualidade dos projetos de engenharia fica insatisfatória; a contratação e o gerenciamento de contratos continua ineficiente; a supervisão de obras nao esta eficaz; e os sistemas de gestão da informação sao dispersos, isolados e de escopo restrito.

12. A conjunção destes fatores levou à deterioração acelerada das condições da malha desde os anos 1990 até meados dos anos 2000, apenas estabilizada a partir de 2005, no momento no qual as restrições orçamentárias foram relaxadas, como ilustrado no caso da malha federal no gráfico abaixo.

Gráfico 2 - Evolução da condição da malha federal pavimentada



Fonte: DNIT 2008 (http://www.dnit.gov.br/)

B. Manutenção de estradas – de forca tarefa para contratos por desempenho

13. Grande parte da pavimentação no nível federal e estadual tem sido executada nos anos 1960 e 1970 (ver Anexo 3). Com o envelhecimento da infra-estrutura rodoviária, a manutenção (e reabilitação) progressivamente tornou-se uma questão crucial para a gestão da malha rodoviária. Tal manutenção, inicialmente executada por forca tarefa, tem sido gradualmente transferida ao setor privado, iniciando em meados dos anos 70 mediante contratos tradicionais de preço unitário.

14. ***O modelo de manutenção por forca tarefa foi abandonado progressivamente***, ja que estava gerando vários problemas de desempenho, entre outros: uma falta de flexibilidade por parte da administração para adaptar e administrar adequadamente os seus

meios e serviços às crescentes necessidades de serviços de manutenção e obras de reabilitacao; a falta crônica de equipamento, cuja manutenção era freqüentemente inadequada; o desvio de equipamento disponível para outros fins que a manutenção rodoviaria, tais como obras de pavimentação, politicamente mais reconhecido; pesados processos burocráticos (por exemplo, no uso de materiais de consumo). O impacto destes problemas foi piorado ainda mais pelo baixo nivel de motivação do pessoal das administracoes.

15. Contudo, o novo paradigma que almejava transferir a manutenção da malha rodoviária ao setor privado, remunerado com base no insumo de serviço e material, não conseguiu mostrar vantagems obvias no contexto desfavorável descrito nos parágrafos 4 a 10 acima. Conseqüentemente, várias administrações rodoviárias viram os seus resultados caírem significantemente no final dos anos 1990, tanto em termos de serviços de manutenção de estradas como de obras de reabilitação e construção, no pior momento para a malha rodoviária. Em vários estados os programas de reabilitação de estradas foram limitados a obras de reabilitação de estradas financiadas externamente, numa escala obviamente insuficiente para atender as necessidades de reabilitação de estradas (ver quadro abaixo).

Quadro 1 - O sector rodoviário no estado do Rio Grande do Sul no início dos años 2009[9]

No final dos anos 1990, a maioria dos estados brasileiros encontrava-se numa situação fiscal muito difícil, estando alguns deles à beira da falência. A ameaça à economia nacional era real, e em 1998, o governo federal interveio num processo de reestruturação da dívida com 25 dos 27 estados. A Lei de Responsabilidade Fiscal foi aprovada em 2000, consolidando a política fiscal brasileira.

A situação fiscal do Rio Grande do Sul era especialmente delicada, e apenas em 2003 foi possível observar os primeiros resultados da implementação de sua política de ajuste fiscal. O governo recebeu um empréstimo do Banco Mundial de apoio ao programa de reabilitação da malha rodoviária em 1997, mas o programa estatal de reabilitação e manutenção acabou limitado ao projeto financiado pelo Banco.

Especialmente no período entre 2000 e 2003, o governo teve que cortar drasticamente os gastos para assegurar o pagamento de suas obrigações mensais, e encontrava-se numa situação em que menos de 2 % da receita do estado estava disponível para gastos discricionários, incluindo investimentos, notadamente no setor rodoviário. Além disso, a eficiência do DER em administrar a malha estatal foi afetada pelo seu antiquado sistema central de informações, um número insuficiente de pessoal técnico qualificado (parcialmente em decorrência das restrições à contratação impostas pelo governo, como parte de seu esforço de ajuste fiscal), e demorados e complexos processos administrativos. Ao longo do período de 1997 a 2000, apenas 400 km da malha pavimentada foram reabilitados, comparados à meta inicial do projeto financiado pelo Banco de 1.900 km.

16. Dado o contexto acima descrito, o governo federal e o governo do estado do Rio Grande do Sul dirigiram-se ao Banco Mundial no final dos anos 1990, buscando estratégias e instrumentos alternativos mais eficientes, a fim de administrar os serviços de manutenção e de obras de reabilitação rodoviária. Os objetivos básicos de tais estratégias e instrumentos eram:

(i) contribuir para melhorar, dentro das limitações impostas pela contexto existante, a ***eficiência do setor*** ao longo de todas as etapas do ciclo do projeto, incluindo o planejamento de obras e serviços, os processos de licitação, a elaboração de projetos de engenharia e a gestão e supervisão de contratos;

(ii) contribuir para ***minimizar os efeitos de contingenciamentos orçamentários***, evitando interrupções na execução dos contratos e os resultantes perda de qualidade das obras e aumentos substancial de custos para o setor público; e

[9] Brasil – ICR do Projeto de Gestão Rodoviária do Rio Grande do Sul http://go.worldbank.org/F5LFYP2G70

(iii) ***aumentar o compromisso do governo*** em alocar recursos suficientes para investimentos em manutenção e reabilitação rodoviária, determinados de acordo com critérios técnico-econômicos.

17. Aumentar o comprometimento (e a responsabilização) do setor privado em relação à qualidade das obras e serviços, mediante a transferência do máximo de responsabilidade (de acordo com os princípios do programa de concessões de estradas, lançado no Brasil em 1995-1998), era visto como uma das iniciativas mais promissoras para a consecução destes objetivos. Esperava-se também que esta transferência reduzisse a carga administrativa que repousava sobre um setor público fraco.

18. Como resultado das discussões tidas entre os respectivos governos e o Banco, foi estruturado um modelo de contratos por desempenho para a manutenção e reabilitação de estradas através dos contratos tipo CREMA (*Contrato de Reabilitação e Manutenção)*, para cerca de 5.160 km (cerca de 10%) da malha rodoviaria federal pavimentada e cerca de 2.550 km (ou 50%) da malha rodoviaria estadual pavimentadas no estado do Rio Grande do Sul no início do ano 2000. Ele foi complementado em 2001 por formas mais simples de contratos CREMA (chamados de *Creminha*, depois *PIR IV* e agora *CREMA 1ª Etapa*), progressivamente ampliados para cerca de 9.750 km da malha federal de rodovias pavimentadas (ver mais detalhes sobre esta forma de CREMA na Seção II.C.).

C. Princípios básicos do modelo baseado em desempenho no Brasil

19. Foram seguidos três princípios básicos na estruturação do modelo de contratos por desempenho, levando em consideração a recente experiência internacional, o contexto particular do Brasil e a situação do próprio setor.

Promover a racionalização e gerar economias de escala

(i) a elaboração de projetos de engenharia foi padronizada por meio de soluções técnicas para a reabilitação de pavimentos derivadas de uma norma específica adotada na ocasão (um catálogo definindo a solução-padrão para cada situação de estrada) e relatórios simplificados de projetos de engenharia. Esta homogeneização e simplificação forcada dos projetos foi projetada para contribuir para: (a) reduzir custos de projeto, (b) limitar o tempo necessário para a elaboração dos projetos, e (c) conter o risco de soluções técnicas mais pesadas e onerosas, freqüentemente não justificadas nos casos de reabilitação e manutenção, quando as soluções necessárias normalmente são conhecidas e simples;

(ii) os serviços de manutenção e as obras de reabilitação deviam ser licitados conjuntamente por meio de contratos cobrindo extensões maiores: ao invés de uma extensão típica de 80 km (para reabilitação) ou 130 km (para manutenção), como ocorria na abordagem tradicional dos contratos por insumos, os novos contratos cobriam seções mais extensas, de 450 a 600 km. Contratos mais extensos deviam tambem contribuir para (a) aumentar o interesse da indústria de construção na manutenção e reabilitação, com potencial para gerar economias de escalas, e (b) fornecer condições de manutenção mais homogêneas ao longo dos itinerários rodoviários;

(iii) a duração de contratos foi aumentada até um máximo de 5 anos, autorizado pela lei brasileiras de licitacoes, em comparação com a média de 1,5 anos para os contratos tradicionais de reabilitação e 1 a 2 anos para servicos de manutenção. Contratos mais longe deviam contribuir para aumentar o interesse das empreiteiras na manutenção de estradas, mas também (a) deviam fornecer melhores condições para uma manutenção homogênea ao longo do tempo, e (b) deviam permitir maior flexibilidade durante a execução do contrato (especialmente em relação a contingenciamentos), e

(iv) um documento padrão foi preparado para a licitação de contratos (a maioria das administrações não tinha então documentos padronizados de licitação), visando

reduzir o tempo de elaboração de documentos individuais de licitação por parte das administrações rodoviárias e de revisão dos mesmos pela Procuradoria Geral.

Contribuir para aumentar a responsabilizacão das empreiteiras

(i) obras de reabilitação e serviços de manutenção foram incluídos no mesmo contrato, sendo que as obras de reabilitação deviam ser executadas na primeira parte do contrato[10], e os serviços de manutenção deviam ser feitos durante toda a extensão do contrato. As empreiteiras, responsáveis pela manutenção da estrada no longo prazo, teriam assim incentivo para executar obras com qualidade;

(ii) as empreiteiras eram responsáveis pela qualidade das condições da estrada, sendo os pagamentos vinculados ao desempenho (medido por indicadores especialmente concebidos[11]) na entrega do produto, tanto nos serviços de manutenção como nas obras de reabilitação, ao inves de pagamentos de quantidades de insumos de material e serviços. Multas financeiras foram criadas particularmente para punir o desempenho parcial (ou a falta de desempenho) dos serviços acordados, e

(iii) as empreiteiras, selecionadas por um processo de licitação que incluía especificações técnicas baseadas num projeto basico, ficavam responsáveis pela elaboração do projeto detalhado a ser apresentado à administração rodoviária para aprovacão antes do início das obras. Contava-se, portanto, que houvesse uma otimização por parte das empreiteiras comprometidas no longo prazo[12], das solucoes de obras em relacão aos defeitos observados.

Promover o aumento de credibilidade do setor

(i) a gestão de contratos em geral era facilitada e aprimorada ao longo de todos os estágios do ciclo de projeto através dos procedimentos racionalizados (e simplificados) acima, ou seja, a produção de projetos de engenharia padronizados, a licitação de acordo com processos padronizados e o monitoramento simplificado de contratos, baseado em resultados e não por insumos. O número reduzido de licitações e contratos, bem como um controle de qualidade baseado em auditorias dos processos internos de gestão da qualidade nas empreiteiras, também contribuiu para simplificar a gestão do programa pelas administraçoes;

(ii) os riscos de disputas durante a realização do contrato deviam ser reduzidos graças ao: (a) envolvimento das empreiteiras nas duas fases de reabilitação e de manutenção no longo prazo, (b) aumento da responsabilidade das empreiteiras na qualidade, e (c) monitoramento da execução do contrato baseado na avaliação do desempenho de resultados pre-acordados, mais do que na avaliação detalhada de quantidades específicas de insumos (sujeitas a inúmeras disputas, notadamente nas quantidades e processos de execução); e

(iii) o monitoramento dos programas de reabilitação e manutenção também foi aprimorado por meio da elaboração (e publicação) 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.

D. Características técnicas e operacionais dos contratos CREMA

20. A seção a seguir concentra-se na descrição e avaliação da aplicação mais amplamente usada no Brasil do modelo baseado em desempenho para o setor rodoviário, o contrato CREMA. Outras aplicações cobrem desde manutenção baseada em desempenho até contratos por desempenho para manutenção e reabilitação funcional (como o CREMA 1ª Etapa). As

[10] 3 a 4 anos no máximo no CREMA, 1 ano no caso do *CREMA 1ª Etapa*
[11] Ver mais detalhes no parágrafo (iv) na Seção I, Seção III em *lições aprendidas* e anexos 5 e 6.
[12] Os contratos mais recentes, contudo, são agora licitados com base de projetos de engenharia detalhados, embora simplificados (ver Seção III em *lições aprendidas*)

modalidades descritas na Seção II.C. e anexos 8 e 9 utilizam algumas das características CREMA descritas abaixo.

21. Os contratos CREMA incluem serviços e obras organizadas em 4 sub-componentes:

(i) ***Serviços iniciais de recuperacão de passivo de manutenção,*** a serem completados nos primeiros 6 a 12 meses do contrato, para atender as necessidades mais urgentes e os principais passivos de manutencao acumulados ao longo do tempo, particularmente em termos de segurança de tráfego e prevenção de uma posterior deterioração dos pavimentos;

(ii) ***serviços de manutenção*** de rotina, a serem executados até o final dos 5 anos do contrato, incluindo pavimentos, estruturas, drenagem, sistemas de sinalização e faixa de dominio, em conformidade com níveis específicos de desempenho, medidos através de indicadores específicos;

(iii) ***obras de reabilitação***, a serem completadas dentro de um período específico de até 4 anos[13], para recuperar as características estruturais e funcionais das estradas, incluindo pavimentos, drenagem e sistemas de sinalização;

(iv) ***obras limitadas de melhoria***, geralmente destinadas a melhorar a segurança do tráfego e reduzir os passivos ambientais dentre da faixa de dominio das rodovias.

22. O sistema de monitoramento do desempenho foi elaborado para assegurar que a manutenção seja adequadamente executada durante toda a duração do contrato. Inicialmente baseada em mais de 100 indicadores nos primeiros CREMA, ele foi simplificado para facilitar o monitoramento[14]. Da mesma forma, o sistema de sanções baseado em multas financeiras definidas segundo a seriedade dos defeitos observados[15] foi simplificado progressivamente (ver Seção III nas *Lições Aprendidas*).

23. Os contratos eram atribuidos ao proponente com o menor preço total, que era composto de: (a) a soma das parcelas mensais fixas[16] propostas pelo proponente para a recuperação inicial (durante os primeiros 6 a 12 meses) e dos serviços de manutenção (durante os 48 a 54 meses restantes), e (b) preços globais das empreiteiras, tanto para reabilitação como para obras de melhoria, como definido no projeto. O contrato CREMA com preço global era estruturado de modo a restringir a possibilidade de qualquer aditivo, a não ser que ocorram eventos muito específicos como uma mudança drástica das condições do contrato (p.ex., aumento do tráfego em mais de 30%)[17].

24. A emissão de faturas pelas empreiteiras, e os pagamentos por parte dos clientes, eram realizados mensalmente, seguindo: (a) para a recuperação inicial e os serviços de manutenção, a parcela correspondente a uma distribuição equilibrada durante cada fase (p.ex., 12 meses para recuperação inicial e 48 meses para manutenção) da porção do preço global contratado atribuído a cada serviço, descontado de eventuais multas, e (b) para as obras de reabilitação e melhoria, por km de solução técnica e unidade de obra de melhoria executada, em conformidade com o projeto detalhado[18], as normas brasileiras de construção e o respeito dos indicadores de desempenho de reabilitação, considerando também eventuais multas.

---

[13] 3 anos nos CREMAs mais recentes

[14] Ver descrição do sistema de monitoramento nos anexos 5 e 6.

[15] P.ex., a ocorrência de buracos no pavimento geraria multas maiores do que trincas nos acostamentos

[16] Estas parcelas sao supostas cubrir os gastos da empreiteira para os servicos necessarios ao cumprimento dos indicadores de desempenho de manutenção estabelecidos nos documentos de licitação ao longo de toda a duração do contrato

[17] O novo CREMA fortaleceu a reabilitação e as soluções regularmente atualizadas restringem ainda mais a possibilidade de qualquer emenda.

[18] Executada pelas empreiteiras nos primeiros CREMA, fornecida pela administração do CREMA mais recente.

II. RESULTADOS ALCANÇADOS ATÉ HOJE

A. Uma execução globalmente satisfatória

25. O modelo baseado em desempenho adotado no Brasil introduziu uma série de características radicalmente novas em comparação com o gerenciamento tradicional de contratos no setor rodoviário brasileiro, incluindo:

(i) 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;

(ii) uma remuneração baseada no desempenho pelas empreiteiras dos resultados pré-acordados, ao invés de avaliações dos insumos (meios e material); e

(iii) uma dedicação maior das empreiteiras à qualidade, através de auto-controles, segundo a filosofia ISO, ao invés de um controle liderado pelo empregador.

26. A implantação de uma tal abordagem relativamente "revolucionária" no contexto brasileiro exigiu esforços importantes de adaptação de ambos os lados: público/cliente e privado/empreiteira. Tal adaptação ocorreu de forma gradual, com um processo relativamente demorado (cerca de 1 ano) para estruturar os primeiros documentos de licitação e as normas técnicas relacionadas. No estágio da licitação, o setor privado no estado do Rio Grande do Sul reagiu de forma adequada ao CREMA. A reação no primeiro turno de licitações federais foi menos bem-sucedida e propostas inadequadas levaram a uma nova licitação dos primeiros contratos CREMA.

27. A execução dos primeiros CREMAs, tanto no estado do Rio Grande do Sul como no nível federal, revelou também uma série de fraquezas, que foram corrigidas gradualmente nos contratos CREMA posteriores. O processo completo de elaboração, licitação e execução dos primeiros contratos CREMA resultou em algumas lições valiosas, que foram consideradas quando da estruturação e licitação de novos contratos por desempenho (ver Seção III abaixo em *Lições Aprendidas*).

28. Exceto por estas dificuldades iniciais, ***a execução dos contratos CREMA tem sido satisfatória***. Conforme detalhado na Subseção B abaixo, a apropriação do CREMA pelo setor privado finalmente teve sucesso com: (a) um alto nível de competição no estágio de licitação, com uma média de 14 concorrentes por licitação e uma média de desconto em relação às estimativas do projeto de engenharia de 21%, em linha com a situação observada nos contratos tradicionais, e (b) melhores condições gerais das estradas, obtidas a custos menores no CREMA do que nos contatos contemporâneos de manutenção e reabilitação.

29. Além disso, as discussões entre os governos e o Banco Mundial sobre os conceitos básicos para contratos por desempenho levaram à introdução de uma série de outras melhorias na execucao de servicos de manutenção tanto como na execucao de obras de reabilitação, incluindo:

(i) a contratação de serviços de projeto e supervisão no mesmo contrato, para aumentar o compromisso das empresas de consultoria no sentido de fornecer projetos de engenharia de qualidade, já que projetos ruins têm sido um problema recorrente para varias administrações rodoviárias no Brasil;

(ii) a estruturação e a publicação sistemática do primeiro conjunto de relatórios completos sobre o progresso físico e financeiro de programas de investimento público no setor rodoviário brasileiro, permitindo um melhor monitoramento do desempenho do contrato;

(iii) a consolidação gradual e a modernização de sistemas de informação apoiando a administração de contratos, a fim de fornecer dados relevantes para o monitoramento dos programas de investimento de forma regular, sendo que o sistema de informação previamente usado pelas administrações públicas no Brasil

estava voltado principalmente para o rastreamento do uso de alocações orçamentárias; e

(iv) a racionalização e padronização gradual dos processos usados na elaboração e avaliação de projetos de engenharia assim como para a licitação de obras (com, p.ex., o surgimento de documentos-padrão de licitação para a contratação de obras de construção e administração de estradas).

30. Por fim, o sucesso relativo dos contratos CREMA até o momento permitiu um aumento substancial no compromisso dos governos na manutenção e reabilitação de estradas, tradicionalmente negligenciadas em meio aos programas de investimentos rodoviários. Particularmente, discussões no nível federal levaram a uma formalização detalhada, através de um decreto do Ministério de Transporte sobre o programa de manutenção e reabilitação (chamado de programa PRO-CREMA), um pioneiro no setor rodoviário no Brasil, onde os programas são normalmente definidos de maneira informal. O decreto[19], que resultou de uma série de discussões técnicas entre representantes do Ministério de Transportes e o Banco, claramente enuncia os objetivos do programa, os princípios básicos a serem seguidos na estruturação e execução do programa, os instrumentos a serem usados, bem como as metas a serem atingidas.

B. Comparando a eficiência CREMA contra abordagem tradicional

31. Esta seção apresenta uma avaliação comparativa *a posteriori* dos contratos CREMA completados até então, em relação a contratos tradicionais contemporâneos, com base nos seguintes parâmetros: (a) os custos dos contratos, (b) as condições das estradas após a execução do contrato, e (c) o impacto da carga de trabalho para a agência executante. A metodologia desenvolvida para a presente análise foi concentrada na avaliação das características mensuráveis dos contratos, feita de maneira oportuna (considerando a disponibilidade de dados no momento da avaliação) e da forma mais imparcial possível[20], afim de tornar a avaliação comparativa o mais objetiva possível. Acredita-se que a avaliação comparativa resultante, cuja metodologia é pormenorizada nos anexos 1 e 2, da uma imagem razoavelmente fiel da eficiência comparada dos CREMA em relacão a abordagem tradicional, nos pressupostos e limites detalhados abaixo.

32. Para fins de comparação, foi assumido que os CREMA e os contratos de reabilitação e manutenção tradicionais fossem:

(i) usados para resolver a mesma natureza de problemas (ou seja, seria indiferente utilizar um ou outro tipo de contrato ao lidar com a deterioração das estradas);

(ii) sujeitos à mesma capacidade de gerenciamento dos contratos por parte das administracoes, bem como às mesmas restrições orçamentárias, e

(iii) executados por empreiteiras com capacidade semelhante.

33. Os fatores que restringiram a análise incluíram:

(i) o uso de dados médios durante a comparação podem ter ocultado situações específicas, em especial em relação aos custos e condições das estradas;

(ii) por outro lado, o universo de comparação foi relativamente pequeno: o impacto marginal de um desvio dos valores médios pode não ter sido negligivel;

(iii) a comparação foi limitada a certos dados quantitativos disponíveis no momento da pesquisa[21]. Contudo: (a) não foi possível comparar o impacto dos contratos sobre as condições estruturais das seções de estrada (a última pesquisa sobre deflexões foi realizada no início dos anos 2000), nem o impacto sobre a segurança de tráfego, devido à

[19] Decreto no. 7 (2008) http://antigo.sicepot-mg.com.br/PortariaN7MinisterioDosTransportesJan2008.html
[20] Tanto o CREMA como a abordagem tradicional têm coexistido com contratos contemporâneos no Brasil e as condições das estradas têm sido avaliadas objetivamente ao final do ciclo de execução CREMA.
[21] Notadamente, a realização de pesquisas de campo específicas estava obviamente além do escopo da presente nota.

falta de estatísticas no Brasil; e (b) não foi possível fazer nenhuma avaliação qualitativa-comparativa (nenhuma pesquisa de satisfação dos usuários estava disponível, nem foi planejada no tempo no qual foi executado o estudo); e

(iv) não foi possível realizar uma avaliação comparativa completa dos custos do ciclo de vida do CREMA em comparacao com a abordagem tradicional no contexto da nota, notadamente devido à dificuldade de avaliar sistemática e objetivamente a vida restante estimada da infra-estrutura ao final de cada contrato por falta de dados.

B.1 Comparação de custos

34. A comparação foi baseada numa analise geral dos CREMA e dos contratos de reabilitacao dos ultimos 10 anos, completada por analises mais detalhadas em 15 contratos CREMA, 74 contratos de reabilitação tradicionais e 13 contratos de manutenção tradicionais. As principais conclusões da análise, detalhadas mais adiante no Anexo 2, estão resumidas abaixo.

(i) Independentemente dos tipos de contratos, custos unitários por km, bem como soluções técnicas usadas apresentaram *variações substanciais*.

Isto é uma conseqüência natural da grande variedade de situações encontradas quanto às condições das estradas, à demanda de reabilitação e às soluções executadas.

(ii) Ao restringir a comparação aos contratos licitados na mesma época, os *descontos médios* propostos em relação à estimativa de projetos de engenharia têm sido semelhantes: de 21% para CREMA a 16,5% para contratos de reabilitação tradicionais.

Os níveis de desconto durante o período 2000-2005 eram grandes, notadamente devido à acirrada competição entre as empreiteiras[22] para um número razoavelmente pequeno de novos contratos de obras públicas (especialmente devido aos severos ajustes fiscais que o Brasil estava sofrendo[23]). A semelhança no valor do desconto para CREMA e os contratos tradicionais significa um entendimento adequado assim como uma certa apropriação desta nova modalidade de contrato pelo setor da construção.

(iii) Na reabilitação convencional, os aditivos *aumentaram o valor do contrato* acima dos custos originais do contrato em aproximadamente 17%, mais que o dobro do aumento médio de 7,1 % no caso de CREMA. Devido a estos aditivos, os *valores finais dos contratos* convencionais de reabilitação aumentaram de tal forma que eles geralmente igualaram as estimativas iniciais para contratos assinados em 2000-2005 (ou até mesmo os excederam, em média, no longo prazo), enquanto que, em comparação, os *valores finais* dos contratos CREMA ficaram em média 14,5 % abaixo da estimativa inicial.

Portanto, o uso dos CREMA aumentou a eficiência do gerenciamento dos contratos, permitindo evitar aumentos significativos nos preços contratuais, o que normalmente acontece com contratos tradicionais de reabilitação, onde modificações contratuais são uma oportunidade para aumentar os preços. Tanto o preço global dos contratos como um gerenciamento mais controlado do programa por parte da agencia rodoviaria tiveram um papel importante em promover tais diferenças.

(iv) Os custos unitários de obras de reabilitação no CREMA têm sido 25% a 35% inferiores aos custos da reabilitação tradicional no mesmo período (dependendo da amostra considerada) e os custos unitários de manutenção tem sido 34% inferiores aos custos unitários da manutenção tradicional.

Os custos inferiores de reabilitação CREMA são coerentes com: (a) os números e valores limitados dos aditivos acima, durante a execução dos contratos, e (b) o uso de soluções mais leves do que em contratos de reabilitação tradicionais. As soluções mais leves (conforme mensuradas pelos índices concebidos para os fins desta análise e apresentados

[22] 13,7 propostas em média para cada licitação, em 17 licitações CREMA
[23] Descontos médios consentidos em um período de 10 anos (1998-2008) são menores, em aprox. 2%

no Anexo 2) estavam de acordo com a concepção dos 5 anos de vida útil dos projetos, mais curtas que as concepções costumeiras de 10 anos de vida útil para reabilitação tradicional[24]. O custo de manutenção CREMA foi mais barato, pois era mais regular e concentrado mais em ações preventivas do que em reparos (ver Subseção B.2 abaixo). Economias de escala obtidas nos contratos maiores e melhor coordenados também podem ter contribuído para as diferenças acima.

Contudo, cabe ressaltar que, nem o uso de soluções mais leves de reabilitação, nem a manutenção mais barata foram prejudiciais às condições das estradas. Pelo contrário, como mostrado na Subseção B.2 abaixo, os CREMA eventualmente apresentaram condições melhores que a abordagem tradicional.

(v) Os custos unitários finais de CREMA ao longo de um ciclo completo de 5 anos de reabilitação e manutenção têm sido 19% mais baixos que os custos cumulativos de reabilitação e manutenção nas 13 estradas identificadas no nível federal, que beneficiaram de contratos de obras de reabilitação seguidos por serviços de manutenção (ver resultados no resumo do Anexo 2 na Tabela 3 abaixo). Isto foi alcançado sem diferenças significantes em termos de condições da superfície das estradas ao final do contrato (ver Subseção B.2 abaixo);

Vale ressaltar que na abordagem tradicional (a) vários trechos de estradas reabilitados nunca foram seguidos por contratos de manutenção de rotina e (b) quando isto ocorreu (na amostra acima), foi observado um prazo médio de 2,7 anos entre o fim do contrato tradicional de reabilitação e o início do contrato tradicional de manutenção. Este intervalo na manutenção das estradas, resultante de dificuldades de planejamento, licitação e financiamento de contratos de obras de construção da maioria das administrações rodoviárias, não foi observado no CREMA.

Tabela 3 - Comparação de ciclos completos de custos de reabilitação e manutenção

	Valores Finais de Contrato (R$ / km - valores de junho 2008)						US$ / km
Anos	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Total**	**Total**
CREMA - ciclo de 5							
Tipo de	**CREMA - 5 anos**						
Reabilitação	187.33					187.338	91.384
Manutenção	8.389	8.389	8.389	8.389	8.389	41.947	20.462
						229.285	**111.846**
Reabilitação e manutenção convencionais - ciclo de 5							
Tipo de	**Reabilitação**			**Manutenção**			
Reabilitação	256.60					256.604	125.173
Manutenção				12.974	12.974	25.948	12.658
						282.552	**137.830**

Fontes: DNIT e Banco Mundial

B.2. Comparação das condições das estradas

35. As condições de superfície das estradas foram medidas usando o índice de irregularidades internacional (IRI) e o índice brasileiro IGGE[25], para os quais foram coletados dados em 2007[26], uma data que correspondeu ao final do período de implementação para os primeiros CREMA realizados no nível federal.

36. Para fins de avaliação, as estradas federais cobertas pelos contratos foram divididas em seções apresentando (a) condições homogêneas em termos de cada um dos índices, e (b) características contratuais similares, ambas na natureza do contrato e estado de execução no momento da avaliação (p.ex. seria excluído um contrato em um estágio primário de

[24] Os CREMAs mais recentes também estão por soluções conceptuais de 10 anos
[25] O índice brasileiro IGGE, *Índice de Gravidade Global Expedito*, é um índice composto baseado nos principais danos usualmente observados visualmente nas estradas. Condições x valores IGGE são indicados no Anexo 1.
[26] Pela 1ª vez desde 2001.

reabilitação no momento da avaliação). Médias ponderadas de ambos os índices foram calculadas e resumidas na tabela abaixo para uma amostra de estradas reabilitadas entre 2000 e 2005 (resultados detalhados são apresentados no Anexo 1).

Tabela 4 - Reabilitação CREMA vs. tradicional comparando IRI e IGGE

	CREMA		Reabilitação	
Extensão Total (km)	**4,110**		**4,250**	
	IRI	**IGGE**	**IRI**	**IGGE**
Média ponderada	**3.03**	**25.02**	**3.09**	**49.19**
Desvio padrão	**0.8**	**14.85**	**1.28**	**44.43**

Fonte: DNIT e o Banco Mundial

37. Num segundo passo, esta avaliação ao nivel de rede foi completada por uma avaliação comparativa por contratos, onde foram consideradas estradas cobertas por CREMA por um lado, e estradas cobertas por obras de reabilitação tradicional por outro lado. Finalmente, uma comparacao foi conduzida entre os 13 CREMA do programa executado de maneira normal, e os 13 casos de rodovias que haviam recebido ambos (a) obras de reabilitação tradicional executadas entre 2001 e 2005 (por tanto contemporaneas aos CREMA) e, a seguir, (b) servicos de manutenção.

38. As avaliações (detalhadas nos Anexos 1 e 2) mostram que:

(i) As condições gerais médias dos trechos de estradas cobertos por CREMA e contratos tradicionais, em mais de 4.000 km cada, executados nos últimos 6 anos, são relativamente boas.

Isto demonstra que ambos os instrumentos contratuais têm sido efetivos em melhorar as condições de superfície das estradas. As condições de superfície das estradas são em particular semelhantes quando comparadas por meio do uso do IRI.

(ii) Trechos homogêneos de estradas, que foram atendidos por CREMA, apresentaram condições mais homogêneas do que trechos de estradas com reabilitação tradicional (como mostrado pelos respectivos desvios-padrão na tabela acima).

Isto pode ser explicado por uma homogeneidade maior das soluções técnicas das solucoes de reabilitacao ao nível do programa e de uma manutenção geralmente melhorada, no caso do CREMA (ver (iii) abaixo).

(iii) Ao medir as condições de superfície das estradas usando o índice IGGE, os contratos CREMA, com um valor médio de 25 (um índice considerado muito bom), têm sido mais eficientes do que os contratos tradicionais, que apresentam um índice de 49 (um índice considerado regular).

Os trechos de estrada sob CREMA se beneficiaram de uma manutenção de qualidade e mais regular por um período de 5 anos: na amostra de 74 trechos de estrada reabilitados com a abordagem tradicional entre 1998 e 2008, o prazo médio que precede o início dos serviços de manutenção após o término da reabilitação tem sido superior a 4 anos. Apenas 15 dos trechos reabilitados acima têm recebido serviços de manutenção dentro do prazo de um ano da conclusão da reabilitação e, no final de 2008, 1/3 destes trechos de estradas, cobrindo mais de 5.000 km, ainda não haviam recebido nenhuma manutenção. Em comparação, serviços de manutenção foram executados de forma relativamente regular no CREMA durante os 5 anos da duração do contrato.

(iv) Ao restringir a comparação com estradas que foram beneficiadas por obras de reabilitação tradicional seguidas de serviços de manutenção (13 trechos de estradas totalizando 1.170 km, incluindo 935 km reabilitados), as diferenças das condições de superfície das estradas são atenuadas, embora a comparação ainda seja ligeiramente favorável ao CREMA (ver tabela 5 abaixo e detalhes no anexo 2).

Isto mostra (a) a confirmação de uma manutenção geralmente melhorada nos CREMA, naturalmente concentrada em ações mais preventivas do que de remediação (mais caras), (b) uma melhor coordinação das obras de reabilitação e dos serviços de manutenção nos

CREMA,[27] sem discontinuidade dos servicos, e (c) uma melhor adequação das intervenções de reabilitação no CREMA (ver ponto (v) abaixo).

(v) Por contrato, a mistura de soluções para reabilitação técnica utilizadas tem sido mais diversa e a extensão das obras de reabilitação tem sido mais curta no CREMA do que na abordagem tradicional, conforme refletido pelos índices de variabilidade e dispersão calculados no Anexo 2.

As empreiteiras parecem ter calibrado mais precisamente as suas intervenções, otimizando a distribuição das obras (tanto em natureza como em tamanho), trazendo uma "customização inteligente" das intervenções às necessidades das administrações rodoviárias e maior eficiência na execução das obras de construção.

Tabela 5 - Contratos CREMA x tradicionais: condições comparadas ao final dos contratos (limitado a contratos de reabilitação seguidos de contratos de manutenção)

CREMA			Reabilitação tradicional		
Extensão	**IRI**	**IGGE**	**Extensão**	**IRI**	**IGGE**
4.249,5	**3,02**	**22,87**	**935,4**	**3,41**	**32,22**

B.3. Efeitos sobre a carga de trabalho da agência executora

39. Realizar uma análise quantitativa de impacto sobre a carga de trabalho da agência rodoviaria em administrar contratos CREMA em comparacao de contatos 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. Além disso, isto estaria muito além do propósito deste documento. 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,

(i) *nos estágios de planejamento e licitação*, 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 têm sido em média 4 vezes mais extensa 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 7 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 (como contratos CREMA) foram licitados pela sede da agência executora, mais experiente do que as unidades descentralizadas da agência.

(ii) Nos estágios de execução das obras e serviços, a supervisão foi facilitada graças ao fato que no CREMA monitora-se o desempenho na execução das tarefas (km de obras de reabilitação finalizadas e qualidade dos serviços de manutenção) e a auditoria dos processos de controle de qualidade dos contratados. Isto exige muito menos tempo sendo tambem mais simple de gerenciar do que os processos tradicionais que implicam a verificacao das quantidades detalhadas dos dados (as faturas com tabelas de precos unitarios clássicas são usualmente compostas por até varias centenas de dados, incluindo material, distâncias de transporte, atividades e serviços, etc.).

[27] Um intervalo médio de 2,7 anos separou o final das obras de reabilitação do início dos serviços de manutenção, e os serviços de manutenção cobriram uma extensão de malha com o dobro do tamanho das obras de reabilitação.

Por outro lado, isto tem contribuído para reduzir o número de procedimentos de supervisão administrativa como por exemplo, a dupla verificação técnica das quantidades faturadas ambos nas unidades descentralizadas e na sede, as correções de cálculos e/ou de erros de transcrição, a reducao de conflitos potenciais com empreiteiras quanto à quantidade e qualidade dos dados, etc.

40. Ainda que a avaliação acima seja meramente ilustrativa, ela mesmo assim aponta para o fato de que os contratos CREMA avaliados foram geralmente mais eficientes que os contratos tradicionais. Em especial, o CREMA:

(i) permitiu às empreiteiras customizar as suas intervenções, otimizando a natureza das obras de reabilitação e o cronograma de execução;

(ii) transferiu a atenção das empreiteiras e das agências executoras das intervenções curativas, mais onerosas, para intervenções preventivas, mais baratas;

(iii) diminuiu a carga administrativa das agências executoras; e

(iv) gerou melhores resultados para os usuários das estradas, a custos menores.

C. Outras aplicações federais do modelo baseado em desempenho

41. No auge do período de ajuste fiscal, em 2002/2003, quando as obras dos primeiros contratos CREMA foram iniciadas em 10% da malha federal, foi testada no nível federal uma aplicação nova, que se imaginava ser mais ágil, na forma de um contrato CREMA mais "simple" (chamado inicialmente de *Creminha*, depois *PIR IV,* e agora *CREMA 1ª Etapa*). As principais características do contrato incluíam uma recuperação funcional do pavimento no 1º ano e uma manutenção de rotina durante os dois anos do contrato. Os pagamentos baseavam-se nas medições dos insumos durante as fases de recuperação e no desempenho dos produtos para os serviços de manutenção (monitorados com base num conjunto simplificado de indicadores). A extensão dos contratos era em média de 130 a 160 km e os custos unitários de recuperação foram inferiores à metade dos custos unitários de reabilitações CREMA.

42. Caracterizado por uma elaboração simplificada e uma execução mais simples (e menos onerosa), estes contratos foram criados de maneira relativamente pragmática e como uma reação urgente para prevenir que as condições da malha continuassem a se deteriorar no contexto de restrições orçamentárias ao nível federal. O CREMA *1ª Etapa* era visto como um instrumento adequado para abordar, pelo menos temporariamente, os problemas mais cruciais das estradas (geralmente resultando em problemas de segurança de tráfego) numa parte substancial da malha federal, e preparar para a execução de reabilitações mais sustentáveis nas estradas na forma de contratos CREMA plenos[28].

43. Os primeiros resultados mostraram que o uso do CREMA *1ª Etapa* permitiu uma melhora significativa na eficiência com a qual os contratos de manutenção e reabilitação eram tradicionalmente administrados: (a) desde 2002/2003, 110 contratos totalizando 15.720 km foram executados com êxito; (b) 80 contratos, totalizando 10.230 km (quase 20% da malha federal), estão atualmente em andamento; e (c) em 2008, o DNIT (Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes) tratou de preparar 25.000 km de contratos CREMA *1ª Etapa* com o objeto de contratar tais obras ainda antes do final de 2009, muito além da capacidade histórica média da entidade, equivalente a 3.000 a 4.000 km de novas obras de reabilitação de estradas por ano. Paralelamente, a elaboração de projetos de engenharia sob direção do programa PRO-CREMA (com o objetivo de lançar 7.500 km de contratos CREMA por ano, ver parágrafo 2 acima) estava progredindo lentamente.

44. O aumento da eficiência do gerenciamento usando contratos CREMA *1ª Etapa* derivou, em especial, da simplificação adicional das atividades preparatórias dos contratos: a elaboração de projetos tem-se baseado em modelos ainda mais padronizados e simplificados, executados de maneira centralizada (para gerar economias de escala) e, se possível,

[28] Estava previsto em particular que os desenhos e a licitação dos CREMA, depois chamado de *2ª Etapa*, ocorressem durante a execução destes primeiros contratos simples.

internamente (com eventual apoio de consultores supervisores para a coleta de dados e consultores gestores de programas para a análise de dados). Os projetos têm sido executados normalmente em menos de 6 meses (em comparação um mínimo de 18 meses em outros contratos), com um custo estimado 3 a 5 vezes menor aos custos usuais de elaboração de tais projetos.

45. Uma avaliação detalhada da comparação da eficiência do CREMA *1ª Etapa* não foi possível no marco da presente nota, devido à falta de elementos comparativos adequados e de disponibilidade de dados relevantes: estes contratos constituem uma mistura entre CREMA e contratos de reabilitação e manutenção tradicionais, e freqüentemente houve um atraso de 2 ou 3 anos entre o final destes contratos e a última avaliação das condições da malha rodoviária, em 2006-2007. Em geral, contudo, eles tiveram uma função positiva na recente melhoria das condições da malha federal pavimentada, que pode ser avaliada pelas condições médias das estradas cobertas por estes contratos: com IRI e IGGE em níveis médios correspondendo a estradas em condições regulares, estes 10.000 a 15.000 km de estradas foram mantidas em condições bastante melhores do que o resto da malha (ver anexo 1).

III. LIÇÕES APRENDIDAS

46. 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. Além disso, baseado nos primeiros resultados da execução dos contratos CREMA sob os projetos do Banco no nível federal e no Estado do Rio Grande do Sul, o uso de tais contratos espalhou-se gradualmente, com: (a) o governo federal decidindo expandir o uso de contratos CREMA, e (b) vários estados adotando tal instrumento (freqüentemente com o apoio do Banco), adaptando-o às circunstâncias locais (ver quadro abaixo).

Quadro 2 - Situação atual dos contratos por desempenho em várias redes rodoviárias do Brasil

. Governo Federal: 25% da malha já administrada por desempenho e decisão tomada para expandir mais contratos CREMA na malha federal pavimentada de 2010
. Estado do Goiás: programa de manutenção baseado em desempenho para toda a malha rodoviária estadual em andamento (ver Anexo 8)
. Estado de Minas Gerais: o programa de contratos por desempenho do tipo CREMA (o ProMG) ja esta em andamento em 30% da malha estadual pavimentada, a ser expandida para 65% da malha em 2010 (ver Anexo 9)
. Estado da Bahia: contratações em 2009 dos primeiros 8 contratos CREMA
. Estado do Tocantins: especificações técnicas para contratos do tipo CREMA estão sendo elaboradas

47. Esta avaliação positiva 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, requerimentos ou restriçoes, alem das melhorias necessárias em termos da capacidade gerencial do setor público em geral e das agências rodoviarias em particular. De fato, a execução dos primeiros contratos por desempenho revelou uma série de falhas tanto na concepção do contrato como na sua implementacao. Estas falhas foram gradualmente corrigidas, tanto quanto possível ainda durante a execução dos contratos em andamento, como por meio da estruturação de novos instrumentos incluindo licitações, especificações técnicas e normas, para novas geracoes de contratos por desempenho. As principais lições aprendidas até hoje estão apresentadas abaixo.

A. Da orientação estratégica

Adaptações particulares do modelo de contrato por desempenho às especificidades locais é um processo fundamental para garantir a adoção do modelo e a sua appropriacao

48. Isto pode implicar em: (a) erros já cometidos no passado podem recorrer em novas situacoes, pois nem todas as lições podem ser aplicadas uniformemente em todos os casos, e (b) conceitos básicos e processos precisam ser adaptados para satisfazerem necessidades específicas. Particularmente, a nível federal, deficiências no planejamento e na programação da reabilitação e da manutenção, combinadas com dificuldades em licitar e revisar projetos de engenharia seguindo processos tradicionais levou ao desenho dos contratos bianuais por desempenho, incluindo serviços de manutenção e obras de reabilitação ligeiras, o CREMA *1ª Etapa*, como medida paliativa para manter as condições das estradas até que os contratos CREMA pudessem ser iniciados (ver subseção II.C. abaixo). A experiência comprovou ser um sucesso, especialmente em termos de ganhos de eficiência na administração de tais contratos.

49. Em sua forma atual, contudo, os contratos CREMA *1ª Etapa* continuam sendo uma solução temporária e, para aproveitar plenamente de todos os benefícios potenciais da

abordagem baseada em desempenho[29], os contratos CREMA *1ª etapa* deveriam (a) ser gradualmente substituídos pelos contratos CREMA plenos, e/ou (b) receber um reforço das soluções técnicas de reabilitação para garantir maior durabilidade das obras, e ter um prolongamento da duração dos contratos para um mínimo de 4 a 5 anos.

Um instrumento contratual não deveria ser considerado como a solução "milagro" para resolver todas as questões de gestão de contratos.

50. Na época em que os primeiros contratos CREMA foram concebidos, as agências rodoviárias executoras estavam especialmente preocupadas com: (a) melhor prever a probabilidade dos fluxos de pedidos de pagamentos das obras contratadas de modo a garantir pagamentos mais pontuais (dentre um contexto de alocações orçamentárias muito limitadas para investimentos em rodovias), (b) aumentar a pontualidade e a qualidade dos projetos de engenharia, e (c) reduzir ocorrências de aditivos. Infelizmente, uma solução eficiente para tais questões administrativas não pode ser deixada exclusivamente a cargo de um modelo de contrato e também requer melhorias na capacidade administrativa das agências rodoviárias. De fato:

(i) ***Os esforços para melhorar a previsibilidade dos pagamentos*** levaram ao estabelecimento de limites para pagamentos mensais para obras de reabilitação (limites estabelecidos no estágio de licitação), independente das possíveis evoluções das condições operacionais em campo. A experiência mostrou que limites para pagamentos mensais não contribuem para melhorar a capacidade das agências executoras em realizar pagamentos pontuais, mas as empreiteiras perceberam tais limites como mais um impedimento para a execução eficace dos contratos. Ressalta que vai tambem contra o objetivo de aumentar a responsabilização e a iniciativa das empreiteiras. Posteriormente, estes limites contratuais de pagamento foram eliminados.

(ii) ***Os esforços para aumentar a pontualidade e a qualidade dos projetos de engenharia***[30] levaram à licitação de contratos de obras na base de projetos basicos, deixando a cargo das empreiteiras a responsabilidade de apresentar os projetos finais, a serem revisados pelas agências executoras. Tal estratégia aparentemente trazia várias vantagens, incluindo: (a) alta capacidade de produção de projeto a baixo custo dentro de prazos curtos, aumentando assim a flexibilidade do programa e a coerência entre as condições de campo e as soluções propostas pelo projeto, e (b) aumento da responsabilidade das empreiteiras quanto à qualidade, o que, esperava-se, venha a gerar execuções contratuais com menos conflitos. Contudo, enquanto projetos básicos eram elaborados de forma bastante eficiente por empresas de consultoria contratadas pelas agências rodoviarias, as empreiteiras eram obrigadas a contratar outras empresas de engenharia para finalizar os desenhos aumentando o custo para as empreiteiras e criando atrasos no inicio das obras. Além disso, agências rodoviárias foram lentas em revisar e aprovar os projetos finais, causando atrasos adicionais. Finalmente, algumas empreiteiras mostraram uma tendência a selecionar soluções de reabilitação mais leves na elaboração dos projetos finais, com possíveis implicações para a sustentabilidade das obras no médio prazo. Nos contratos CREMA posteriores, decidiu-se basear as licitações em projetos simplificados, sendo a sua execução compulsória (ver parágrafo 53 abaixo).

(iii) ***Os esforços para diminuir a ocorrência de aditivos*** levaram à adoção de contratos por preços globais, incluindo de antemão proporções fixas (ou seja, preços sub-globais fixos) para cada um das 4 grande atividades dos CREMA (recuperação inicial, reabilitação, manutenção e melhorias). Esta estrutura contratual fixa nao permitiu diminuir a ocorrência de aditivos, resultando ainda

[29] Tais como: qualidade e sustentabilidade na melhoria das condições das estradas, transferência efetiva da responsabilidade a empreiteiras dedicadas no médio ou longo prazo, redução da carga administrativa, etc.

[30] Normalmente, cerca de 18 meses são necessários entre a licitação e a conclusão dos projetos de engenharia, e mais 18 meses entre a licitação e a contratação das obras de construção. Durante a execução das obras de construção, pelo menos parte dos projetos de engenharia estará desatualizada.

num certo incentivo à empreiteira para fazer o mínimo possível para atender os indicadores de desempenho e a qualidade do contrato. Além disso, a experiência mostrou que vários aditivos não foram a iniciativa das empreiteiras, mas resultaram de: (a) imobilizações e reativações do contrato, gerando uma maior deterioração das estradas, enquanto os pagamentos das empreiteiras eram bastante irregulares durante o período 1999-2004, e (b) iniciativas das propias administracoes rodoviarias que, frente as dificuldades para obter recursos orçamentários para novos contratos para obras ou servicios ao final da vigência dos contratos em vigor e face a dificuldade de licitar e iniciar estas novas obras em tempo hábil, tentarao incluir obras adicionais no final dos contratos existentes para prolongar a durabilidade dos investimentos. Finalmente, os dispositivos incluídos nos primeiros contratos CREMA para minimizar potenciais justificativas para modificações dos projetos durante a execução das obras não se mostraram eficace, sendo que tanto o número como o escopo das modificações foram similares tanto no CREMA como nos contratos tradicionais[31]. Nos contratos CREMA posteriores, manteve-se a base de preços globais, embora detalhando por preços globalizados de soluções de reabilitação (ver parágrafo 53 abaixo).

51. De fato, a experiência do CREMA no Brasil mostrou que com contratos por desempenho, os contratados necessitam de uma flexibilidade suficiente para determinar uma mistura otimizada de soluções técnicas ou/e um cronograma otimizado de execução, sem interferência inapropriada do empregador.

O aumento da responsabilizacao das empreiteiras quanto ao desempenho foi alcançado para serviços de manutenção, mas permanece limitado para obras de reabilitação

52. Primeiro, enquanto bons indicadores de desempenho foram encontrados para serviços de manutenção, ainda não foram encontrados indicadores suficientemente confiáveis para obras de reabilitação: indicadores como IRI, deflexão ou IGGE[32] não são suficientemente confiáveis a ponto de torná-los um critério de aprovação/não aprovação para a qualidade das obras de reabilitação. Adicionalmente, a coleta de dados a fim de determinar o valor destes índices e onerosa, usualmente deixada a cargo das empreiteiras e, caso contrário, requere a contratação de uma empresa de consultoria, um processo normalmente bastante longo. Contudo, é ainda necessário encontrar outros indicadores para medir o desempenho de obras de reabilitação, uma limitação clara ao aumento das responsabilizacao das empreiteiras nos contratos de 5 anos.

53. Segundo, a experiência com os primeiros contratos CREMA mostrou que o contexto no Brasil ainda não é favorável para deixar a elaboração dos projetos finais para obras de reabilitação a cargo das empreiteiras em programas de investimento público (ver parágrafo 50 acima), outra limitação ao aumento da responsabilizacao das empreiteiras.

54. Nos contratos por desempenho seguintes foram realizados diversos ajustes: (a) a licitação é realizada com base em projetos detalhados de engenharia, baseados numa tipologia reforçada de intervenções de reabilitação, que passa a ser detalhada pela administração, (b) obras de reabilitação (que podem compreender 80% a 90% do preço do contrato) são agora detalhados em preço "globalizado" por solução de reabilitação, e (c) as empreiteiras passam a ter maior flexibilidade na administração rodoviária, especialmente em relação ao cronograma das intervenções:

(i) ***Recentes contratos por desempenho são licitados com base em projetos de engenharia detalhados e de qualidade*** (embora padronizados e simplificados), com base em soluções técnicas reforçadas. Os projetos sistematicamente atualizados antes da licitação devem ser seguidos pelas empreiteiras, a menos que um evento inesperado altere radicalmente as condições

[31] Uma análise dos requisitos para a modificação de soluções técnicas mostra que tais solicitações muitas vezes foram justificadas devido a projetos de baixa qualidade e/ou desatualizados, e/ou ja que surgiram de soluções técnicas mais adequadas (como quando as empreiteiras adquiriram máquinas de reciclagem)
[32] Estes indicadores, alguns dos quais estão sujeitos a grandes variações, dependendo de fatores externos (p.ex. deflexão), não ativam adequadamente o desempenho ao final da fase de obras de reabilitação.

in situ. Espera-se que as soluções reforçadas (a) compensem eventuais atrasos na licitação das obras, (b) acelerem o início das obras de reabilitação[33], (c) reduzam os potenciais conflitos com empreiteiras durante a fase de manutenção, e (d) garantam a sustentabilidade dos trechos rodoviários reabilitados, especialmente no caso de, ao final do contrato, novos cortes orçamentários impossibilitarem uma manutenção adequada das estradas.

(ii) Da mesma forma, ***foram adotados preços globalizados por solução de reabilitação*** em recentes contratos por desempenho para aumentar a flexibilidade no gerenciamento do contrato. As empreiteiras agora são remuneradas por km de pista de soluções executadas de acordo com o projeto de engenharia detalhado. As obras de reabilitação a serem aceitas precisam ser executadas de acordo com o *corpus* de normas e são avaliadas uma vez executadas por dois indicadores de desempenho: a irregularidade e a deflexão. Preços globalizados apresentam também a vantagem de facilitar a definição (e negociação) de eventuais aditivos, que devem, contudo, permanecer estritamente limitados à ocorrência de eventos de compensação. Em tais casos, o mesmo desconto que o desconto dado pela empreiteira no estagio da licitacao em relacao ao orcamento de projeto seria aplicado ao aditivo. Espera-se que tais soluções, juntamente com uma supervisão mais controlada da execução do contrato, contribuam para a redução de aditivos.

(iii) ***As empreiteiras têm a liberdade de adaptar o cronograma de intervenções*** até o limite de 3 anos para a conclusão das obras de reabilitação (em comparação com os 4 anos estabelecidos nos primeiros contratos CREMA). Espera-se que este limite contribua posteriormente para que a empreiteira se compromete em realizar obras de maior qualidade.

55. Olhando pela frente, os limites acima para a transferência de responsabilidade para as empreiteiras, na fase de reabilitação, podem ser eliminados gradualmente, através de uma série de evoluções na abordagem do contrato, incluindo: (a) duração do contrato estendida alem dos atuais 5 anos (ver seção IV abaixo), de modo a acompanhar a vida útil das obras de reabilitação (10 a 15 anos), (b) indicadores de desempenho confiáveis para obras de reabilitação (a introdução de indicadores de irregularidade e deflexões ao final das obras de reabilitação nos CREMA mais recentes ainda não é considerada uma panacéia), e (c) um mecanismo apropriado para garantir a preservação das estradas durante toda a duração do contrato, particularmente ao final do contrato.

A crescente responsabilização do setor privado e o foco nos resultados não significam uma redução da responsabilidade da administração

56. Se a capacidade de gestão de projetos nas agências rodoviarias no Brasil e geralmente fraca, a experiência dos primeiros CREMA mostrou que uma gestão de projetos fortalecida e um elemento-chave para aprimorar a eficiência do CREMA. As administrações rodoviárias, para serem completamente responsábilizadas por suas decisões, necessitam em particular serem fortalecidas técnica e administrativamente, a fim de serem capazes, durante toda a duração do contrato, de (a) produzir projetos de qualidade para obras que sejam economicamente justificadas, (b) serem uma força propositiva nas discussões das opções técnicas que possam vir a surgir no decurso da execução do contrato[34], (c) objetivamente supervisionar o desempenho e a qualidade das obras e dos serviços, e (d) obrigar o setor privado a cumprir com as suas obligacoes.

57. A experiência mostrou que a supervisão, embora menos intensiva em termos de volume de dados a serem analisados no caso CREMA, precisa ser mais independente e focalizada na qualidade. No caso do DNIT, onde tal supervisão podia ter sobrecarregado a capacidade de supervisão da agência, criou-se uma supervisão reforçada para apoiar a supervisão do DNIT para os CREMA: ela é composta por uma empresa de consultoria que

[33] As obras de reabilitação agora iniciam no momento da assinatura do contrato (ao invés de com um ano de atraso) e exige-se que sejam concluídas dentro de um período de 3 anos.
[34] As soluções técnicas, em especial, podem evoluir juntamente com as condições vigentes durante o período de 3 anos de execução das obras.

apóia a administração geral de contratos e 10 empresas de supervisão regionalizadas, equipadas com seus próprios laboratórios e com capacidade para apoiar a administração no monitoramento independente da execucao das obras e do desempenho dos serviços. Além disso, num experimento em andamento (ver parágrafo 58 abaixo), as empresas supervisoras estão encarregadas de coletar dados das condições das estradas, e com base nestes dados, a empresa administradora do contrato prepara projetos simplificados de engenharia para futuros contratos de reabilitação e manutenção.

B. Das opções operacionais

Projetos simplificados demonstraram ser chave para a melhoria da eficiência da administração e execução de contratos

58. Os projetos dos CREMA têm sido baseados em soluções derivadas de um catálogo pré-aprovado de soluções técnicas padroes (ver exemplo no Anexo 7) e apresentadas de maneira padronizada (e simplificada). Em relação a projetos tradicionais de engenharia, os projetos simplificados, que são 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 (a) os projetistas a produzir projetos de qualidade, tanto quanto (b) a administração, no processo de revisão de projetos. A simplificação dos projetos foi obtida sem prejudicar a qualidade, notadamente nos casos de atrasos na execução de obras, dada a ampla gama de aplicacao das soluções do catalogo.

59. No nível federal há um experimento em andamento com projetos simplificados, elaborados de maneira racionalizada, com dados coletados por empresas de consultoria encarregadas da supervisão das obras em andamento e projetos preparados por uma consultoria administrativa central (ver parágrafo 56 acima). Espera-se que o envolvimento de consultores encarregados da supervisão no estágio de concepção venha a aumentar a dedicação dos consultores à qualidade do projeto. O experimento já gerou bons resultados até o momento, com a elaboração, durante um período de 6 meses, de quase 25.000 km de projetos simplificados para contratos bianuais por desempenho, para manutenção e reabilitação (ver parágrafo 44 e 56 acima)[35]. Tal modalidade de elaboração de projetos poderia ser perfeitamente usada no preparo de CREMAs pleno de 5 anos (como previsto inicialmente).

Para ser confiável, o sistema de monitoramento precisa ser racional e fácil de uso

60. A execução dos primeiros contratos CREMA revelou que o sistema de monitoramento previsto para a ocasião era complexo demais para ser corretamente utilizado pelas agências rodoviárias (mesmo com o apoio de empresas de consultoria), sendo assim considerado não confiável pelas empreiteiras. A estrutura inicial de monitoramento incluía 99 indicadores (11 para o programa de obras e 88 para a administração de serviços de manutenção), cada um deles associado a padrões específicos de desempenho, com um tempo de resposta para a correção de problemas, e valores e taxas (diárias, semanais, mensais, etc.) preestabelecidos em caso de não-conformidade.

61. A estrutura de monitoramento foi simplificada substancialmente nos contratos CREMA seguintes, e foi reduzida para 11 a 16 indicadores para manutenção (dependendo se trata-se respectivamente do CREMA *1ª Etapa* ou do CREMA *2ª Etapa*) e 2 indicadores para reabilitação. Alguns indicadores de manutenção têm se tornado mais rígidos[36]. Finalmente, tanto os processos de monitoramento (agora em uso com base em auditorias técnicas aleatórias[37])

[35] Enquanto a estrutura de tais contratos é simples e de preparo rápido, seria a primeira vez que o DNIT teve sucesso em produzir tamanha quantidade de projetos em um prazo tão curto, seguindo um processo bem estabelecido.
[36] P.ex., o indicador da proporção máxima de rachaduras permitidas ao final do contrato estava de fato apenas ativando a necessidade de novas obras de reabilitação no primeiro CREMA.
[37] A princípio, em pelo menos 10% da extensão da malha.

como os procedimentos para a correção de defeitos e multas (ver parágrafo 62 e 62 abaixo) têm sido simplificado.

O sistema de sanções por não-conformidade com indicadores de desempenho precisa ser operacional

62. A introdução de penalidades financeiras pela não-conformidade com indicadores específicos era uma completa novidade em contratos de obras de construção, e uma tentativa de tornar as empreiteiras mais responsáveis pelos serviços prestados. Penalidades foram introduzidas inicialmente como multas, o qual foi um mecanismo nada familiar tanto para o setor público como para o privado (pouquíssimas notificações foram feitas e pagamentos de multas foram ainda mais raros).

63. Penalidades agora são aplicadas por meio da retenção dos pagamentos das parcelas mensais a serem feitas aos contratados. Para a manutenção, a retenção é uma parcela pré-definida do pagamento relacionada a um padrão de desempenho específico sempre que o padrão não for atingido (a retenção, cumulativa por indicador, é ponderada proporcionalmente à seriedade das potenciais conseqüências resultantes de um desempenho não-satisfatório[38]). Para reabilitação, os pagamentos são feitos por km executados tão logo ambos os indicadores (irregularidade e deflexão) forem atendidos. Em outras palavras, agora a empreiteira é remunerada somente pela parte do serviço que ela executou apropriadamente.

Contratos CREMA devem concentrar-se exclusivamente na reabilitação e manutenção de estradas

64. Na sua forma atual, a eficiência geral do programa CREMA depende da simplicidade das atividades executadas nos contratos, focando em obras simples de reabilitação de estradas e serviços de manutenção, e racionalizando a elaboração, execução, monitoramento e administração das intervencoes. Como tal, ele não é um instrumento adequado para realizar obras complexas (p.ex., alargamento de pontes) ou serviços extremamente especializados (p.ex., plataformas de pesagem para veículos pesados ou pesquisas sobre as condições das estradas).

65. Embora as agências rodoviárias sejam tentadas a usar CREMA para realizar obras adicionais nos trechos das estradas cobertas pelos contratos (principalmente em função das dificuldades enfrentadas pelas administrações para iniciar novas atividades), a experiência mostra que, ao agir assim, as administrações poderiam impedir a execução de todo o programa, já que contribuiria possivelmente a: (a) desacelerar a elaboração do projeto, (b) atrasar o início dos contratos (visto que algumas destas obras podem exigir licenças ambientais específicas), (c) desacelerar a execução do contrato (tais obras e serviços geralmente não fazem parte dos trabalhos normais das empreiteiras e interfaces conflitantes podem surgir entre empreiteiras, seus sub-contratados e a administração). Ressalta-se que freqüentemente, estas actividades complementarias terminariam não sendo realizadas como ja foi observado no passado. Se realizar obras complexas e serviços especializados desta natureza e essencial a um bom gerenciamento geral da rede rodoviaria, tais servicos e obras deveriam ser executados com contratos específicos (embora possivelmente por desempenho), no contexto actual no Brasil.

Períodos mais longos de implementação aumentam a resiliência do desempenho do contrato para restrições orçamentais

66. Enquanto contratos tradicionais de reabilitação e manutenção têm um período médio de implementação de 18 a 24 meses e um programa de obras claramente definido, os contratos CREMA têm um período de implementação de 60 meses e uma flexibilidade integrada que permite às empreiteiras e aos empregadores revisar, dentro de limites, o cronograma de implementação das obras de reabilitação, a fim de se adaptar melhor a variações na disponibilidade orçamentária.

[38] P.ex., a presença de um buraco reduziria a parcela mensal do quilômetro referido em 20%, muito mais do que no caso de rachaduras (5%) durante manutenções de rotina.

IV. OLHANDO PELA FRENTE

67. A execução dos primeiros contratos CREMA gerou resultados promissores. Contudo, o pleno potencial do uso de tal instrumento contratual está longe de ser alcançado. ***Primeiro***, a aplicação das principais lições aprendidas até hoje (e outras que ainda precisam ser aprendidas) irá permitir uma gradual melhoria na eficiência.

68. ***Segundo***, o Governo Federal iniciou discussões sobre a possibilidade de aumentar o período de execução de contratos para além de 5 anos (o máximo permitido segundo a lei brasileira de compras pública), para possívelmente 10 anos (seguindo a Lei de Parcerias Público-Privadas). A fim de oferecer as máximas possibilidades de êxito para tal projeto-piloto, notadamente nos estágios de preparação e execução, as opções operacionais de tais CREMAs "ampliados" ainda necessitam ser ponderados cuidadosamente e customizadas para o contexto brasileiro. A administração destes CREMAs ampliados representará novos desafios para a administração, incluindo a gestão de licitações mais complexas e a necessidade de uma capacidade de gestão de contratos fortalecida. Isto irá exigir uma permanência maior de pessoal competente e experiente no longo prazo, com credibilidade suficiente para atuarem como interlocutores relevantes das administracoes para as empreiteiras, quando se trata de monitorar a execução dos contratos.

69. Este novo tipo de CREMA, contudo, pode trazer grandes ganhos de eficiência para a manutenção e reabilitação da malha rodoviária. Além dos ganhos óbvios de uma maior redução da carga de trabalho de gerenciamento por parte das agências rodoviárias, a ampliação da duração dos contratos CREMA permitiria um aumento ainda maior da responsabilização das empreiteiras assim como da delegacao de responsabilidade a estas, segundo as práticas nas concessoes rodoviarias. Isto também aumentaria o interesse da indústria de construção na manutenção e reabilitação de estradas. Finalmente, isto iria permitir atrelar o comprometimento orçamentário do governo durante um horizonte temporal de 10 anos, para manutenção e reabilitação de estradas[39], possibilitando o uso otimizado de recursos públicos, mesmo em situações de restrição fiscal.

70. ***Terceiro***, as evoluções desejáveis dos CREMA acima em direção de uma abordagem do tipo PPP deveriam ser acompanhadas por uma reflexão sobre como melhorar o planejamento rodoviário e a programação de intervenções, a fim de melhorar ainda mais a eficiência dos investimentos no setor rodoviário. Análises baseadas em HDM (ou outro software equivalente)[40] poderiam suportar a elaboração de estratégias para a otimização de volumes e seqüências de investimentos, em relação aos potenciais benefícios na operação de estradas e veículos, considerando a vida útil da infra-estrutura e as eventuais restrições orçamentárias, com uma visao de otimizacao da gestão do bem rodoviário. Por sua vez, isto constituiria a base para definir indicadores de desempenho a serem atingidos pelas empreiteiras nos CREMA ampliados, para as condições estruturais da estrada, (a) ou ao final do contrato, retornando a infra-estrutura à administração com uma expectativa de vida útil mínima, (b) ou de forma dinâmica, ao longo da vida contratual. Para contornar as restrições operacionais impostas pelas tecnologias e métodos atualmente disponíveis para avaliar as condições estruturais das estradas (como p.ex. o tempo e o custo para execução, ou ainda a margem de imprecisão inerente a cada medida na caracterizacao da situação etc.), um sistema de monitoramento baseado no princípio da auditoria técnica estatística, poderia ser imaginada seguindo metodologias usadas em PPP na Europa ou nos EUA[41]. As modalidades de pagamento seriam adaptadas[42] e, contudo, as empreiteiras seriam remuneradas pelo desempenho no gerenciamento do patrimonio rodoviario, de acordo com exigências

---

[39] De fato, na maioria dos casos estas Parcerias Público-Privadas (PPPs) não poderiam depender das tarifas de usuários, dado os baixos níveis gerais de tráfego.

[40] Ver exemplos de software em: http://go.worldbank.org/I16545KTK0

[41] P.ex., raciocinando em termos de limites e de população máxima de medidas com possibilitade de ultrapassar estes limites.

[42] P.ex., pagamentos fixos durante a execução do contrato, independentemente do volume de obras e serviços, e por outro lado, internalização de parâmetros como a evolução de volumes de tráfego e cargas na composicao dos pagamentos para levar em consideração uma maior duracão dos contratos.

detalhadas da administração, e não meramente executando obras definidas pela administração.

71. Os esforços para estruturar uma capacidade de planejamento nas administrações rodoviárias têm sido contínuos nos últimos anos. Isto se traduziu no nível federal num fortalecimento dos recursos humanos do DNIT através do recrutamento de pessoal, a criação de programas de capacitação[43], e as primeiras avaliações das condições de estradas desde 2001, através de pesquisas nas obras executadas em 2007 e 2008. Para tornar-se completamente operacional e minimizar mudanças no planejamento e na programação de obras com base em critérios não-técnicos nem econômicos, esta capacidade ainda precisa ser consolidada. Em especial: (i) os atuais levantamentos sobre as condições das estradas precisam ser complementados por avaliações estruturais das rodovias assim como analises de tráfego[44] e os governos precisam estar comprometidos com repetir os levantamentos de forma sistemática ao longo dos anos, (ii) a capacidade técnica do pessoal precisa ser fortalecida ainda mais, e as diferentes unidades de administração de estradas precisam ser ainda mais integradas ao processo de planejamento (em especial as unidades operacionais deslocalizadas constituem fontes complementares essenciais de informação, podendo tambem apoiar o monitoramento das pesquisas nas obras), e (iii) um papel central precisa ser dado as agencias rodoviarias dentre dos Governos na iniciativa, preparacao e execucao de um planejamento plurianual e uma programacao anual de investimentos no setor rodoviario.

72. ***Quarto***, o principal obstáculo hoje a gerar mais ganhos significativos de eficiência é a atual organização e a capacidade do setor público como um todo. O setor público no Brasil, como na maioria dos países no mundo, está organizado de uma maneira que não é naturalmente favorável à introdução de princípios de gestao por resultados. Mover as administrações públicas em direção à gestão orientada para resultados exige um forte compromisso político, conforme ilustrado pelo exemplo bem-sucedido do Estado de Minas Gerais (ver quadro abaixo). Adicionalmente, para adaptar-se a tal sistema de gestão, (a) seria necessário fortalecer ainda mais o planejamento dos investimentos públicos, para garantir uma articulação apropriada dos diferentes programas, assim como o monitoramento da execução dos investimentos, e (b) os atuais sistemas de informação, focados exclusivamente no rastreamento de gastos em comparacao de alocações orçamentárias, precisariam ser modernizados para serem completamente confiáveis e inclusivos, a fim de permitir um monitoramento físico e financeiro adequado dos programas de investimentos públicos.

[43] Incluindo: treinamento, especialmente em HDM, criação de uma rede de profissionais em HDM/planejamento no Brasil nos níveis federal e estadual, preparaçãod e um estudo de calibração de HDM às condições brasileiras.

[44] Apesar de ter sido planejado durante muitos anos, nenhum levantamento deste tipo foi realizado nos últimos 10 anos ou mais.

Quadro 3 - A experiência de Minas Gerais com a gestão por resultados[45]

A administração do estado de Minas Gerais teve a uma troca importante de paradigma, por meio do conceito conhecido como *Choque de Gestão*. Em 2002, num contexto de péssima situação fiscal, o governo recém-eleito decidiu concentrar uma grande parte de seu capital político na melhoria da qualidade da administração pública. O Programa *Estado por Resultados* foi articulado em torno dos temas do equilíbrio fiscal, da administração pública eficiente e do desenvolvimento da iniciativa privada. Um elemento-chave do programa foi a definição de objetivos políticos mais claros, materializados em um conjunto objectivos de resultados, produtos, melhoria de processos e insumos.

A fim de alinhar a ação administrativa com estes objetivos, o governo elaborou uma gama de novas ferramentas para uma administração mais eficiente. A *autonomia* das secretarias foi parcialmente aumentada através de recursos orçamentários garantidos para programas prioritários, bem como uma maior flexibilidade na redistribuição de pessoal. A *responsabilização* foi melhorada através da introdução de um sistema de acordos de resultados no nível administrativo, vinculado a um novo sistema de avaliação de pessoal. Particularmente, o pagamento dos gestores do programa foi vinculado diretamente ao alcance de suas próprias metas de desempenho. Paralelamente, um sistema central robusto de *monitoramento e avaliação* foi estruturado, incluindo uma revisão trimestral dos resultados, um programa regular de avaliação e uma série de revisões de políticas ou programas. Com uma equipe de governo fortemente unida, a pressão dos pares comprovou ser eficiente para questionar a maneira tradicional de pensar e os ineficientes arranjos de trabalho *ad hoc*. Por fim, no nível central foram dedicados esforços importantes para aprimorar a eficiência das licitacoes publicas, do orçamento e dos sistemas de gestão financeira públicos.

O setor rodoviário foi parte da mudança, e seus principais programas de investimento foram classificados pelo governo como prioridade. Para aumentar o desempenho, a administração comecou com os topicos mais faceis de abordar, principalmente ao nivel de programas. Mais recentemente, dada a dificuldade para alcançar todas as metas dentro do contexto constringido existente, a administração iniciou uma avaliacao dos ajustes estruturais necessários para atender as novas exigências do gerenciamento por desempenho administrado centralmente.

73. ***Finalmente***, o perfil dos servidores públicos no Brasil – novamente, como na maioria dos países do mundo – é tal que o gestor assume pouca responsabilidade pelos resultados. Este perfil teria que se deslocar no sentido de gestores com responsabilidades claramente definidas e vinculadas a incentivos, para garantir que grandes ganhos de eficiência possam ser obtidos no setor público. Em particular, uma gestão adequada dos contratos CREMA exige que as administracoes rodoviárias: (a) sejam tecnicamente e administrativamente mais fortes e mais independentes e responsáveis para assegurar que o interesse público seja preservado, (b) desenvolvam uma visão holística e estruturada para a gestão de manutenção e reabilitação de estradas, cuja implementação iria exigir reformas profundas em áreas como administração e organização, recursos humanos, planejamento, tecnologia da informação e aquisições.

[45] Segundo Projeto de Parceria para o Desenvolvimento de Minas Gerais, Documento de Avaliação de Projeto, WB 2008 - http://go.worldbank.org/7HIVHS8IY0

REFERÊNCIAS

Decreto do Ministério dos Transportes sobre o uso de CREMA no Brasil (2008)

http://antigo.sicepot-mg.com.br/PortariaN7MinisterioDosTransportesJan2008.html

Guia de Recursos do Banco Mundial

http://www.worldbank.org/transport/roads/resource-guide/index.html

Condições das estradas federais conforme avaliação do DNIT

http://www1.dnit.gov.br/rodovias/condicoes/index.htm

Relatorio final de Projeto de Gestão Rodoviária – ICR – do Rio Grande do Sul do banco Mundial

http://go.worldbank.org/F5LFYP2G70

Informações sobre o modelo de gestão do desenvolvimento rodoviário (HDM, Highway Development Management)

http://www.worldbank.org/transport/roads/rd_tools/hdm4.htm

Ferramentas de software para rodovias

http://go.worldbank.org/I16545KTK0

O Banco Mundial financiou a *Parceria II de Minas Gerais* – PAD

http://go.worldbank.org/7HIVHS8IY0

ANEXOS

Anexo 1

1 - CREMA e abordagens tradicional – Avaliação comparativa ao nível de malha

1. As primeiras campanhas de avaliação das condições da malha federal desde 2001 foram iniciadas no fim de 2006 / início de 2007. Elas consistiram de uma avaliação combinada tanto da irregularidade (medindo irregularidades longitudinais expressas em m/km, conforme o índice internacional de irregularidades – IRI), e da condição visual (avaliada por engenheiros de estradas, seguindo uma norma determinada, expressa por um índice específico brasileiro, o IGGE - *Índice de Gravidade Global Expedito*)[46]. O período da pesquisa correspondia aproximadamente ao nível de maturidade para a primeira parte do CREMA (ou seja, a maioria dos trabalhos de reabilitação haviam sido executados até então). A tabela abaixo fornece limites DNIT para caracterizar as condições das estradas para ambos os índices.

Tabela 1.1 - Normas IRI e IGGE

IGGE	Condição	IRI
0 < IGGE < 20	excelente	0,0 < IRI < 2,5
20 < IGGE < 40	boa	2,5 < IRI < 3,0
40 < IGGE < 60	regular	3,0 < IRI < 4,0
60 < IGGE < 90	ruim	4,0 < IRI < 5,5
IGGE > 90	muito ruim	IRI > 5,5

Fonte: DNIT

2. Para fins de avaliação comparativa foi criada uma base de dados pelo sistema de gestão de pavimentos (PMS) do DNIT, tendo como foco a criação de seções homogêneas segundo os seguintes parâmetros: (i) a natureza do contrato (CREMA, PIR IV, Creminha, reabilitação tradicional), (ii) o seu status (em execução, concluída, bloqueada etc.), (iii) a data em anos do início ao final do contrato, e (iv) as suas condições, medidas segundo os dois índices, IRI e IGGE. Os diagramas gerados por esta base de dados são mostrados nas duas páginas seguintes.

3. Foram identificadas seções homogêneas sob contratos CREMA e de reabilitação tradicional com uma maturidade similar (trabalhos *a priori* executados em sua maioria durante o período das pesquisas). Média ponderada (em comprimento) e desvio padrão foram calculados para estas seções. Os resultados finais são fornecidos na tabela abaixo.

Tabela 1.2 - Reabilitação CREMA x tradicional comprando IRI e IGGE

	CREMA		Reabilitação	
Extensão total (km)	4111		4251	
	IRI	**IGG**	**IRI**	**IGG**
Média ponderada	3,03	25,02	3,09	49,19
Desvio padrão	0,80	14,85	1,28	44,43

Fonte: DNIT

4. Esta avaliação mostra que em mais de 8.000 km (11 %) da malha federal cobertos por reabilitação CREMA ou tradicional, com trabalhos executados nos anos 2001 a 2005: (i) CREMA apresentou mais condições regulares do que reabilitações tradicionais contemporâneas, e (ii) do ponto-de-vista do IRI, as condições são similares entre os tipos de contrato (estradas estão em condições geralmente boas até razoáveis), mas quando medidas pelo IGGE, CREMA apresentou condições melhores do que a reabilitação tradicional. Considerando a natureza composta do IGGE, este resultado provavelmente é decorrência de

[46] O IGGE é um índice composto, baseado na avaliação de parâmetros, incluindo os seguintes defeitos (e a sua gravidade): rachaduras, quebra de borda, sangramento, desgaste, afundamento de trilha de roda, escorregadio, buracos e reparos.

uma melhor manutenção no caso do CREMA. Além disso, isto tenderia a indicar uma durabilidade maior dos trabalhos de reabilitação no caso do CREMA (defeitos visuais que não afetam a irregularidade naturalmente devem gerar condições visuais mais severas e potenciais alterações estruturais no curto prazo, caso não seja feita nenhuma manutenção).

5. Embora a situação seja bastante diferente quando se trata da primeira etapa do CREMA, as condições da média ponderada medida por IRI e IGGE totalizaram, respectivamente, 3,87 e 27, refletindo as condições gerais regulares das estradas, que foram administradas por esta modalidade de contrato.

Gráfico 1.1 - IRI da malha federal por natureza e vencimento do contrato

(Média IRI por natureza e vencimento do contrato)

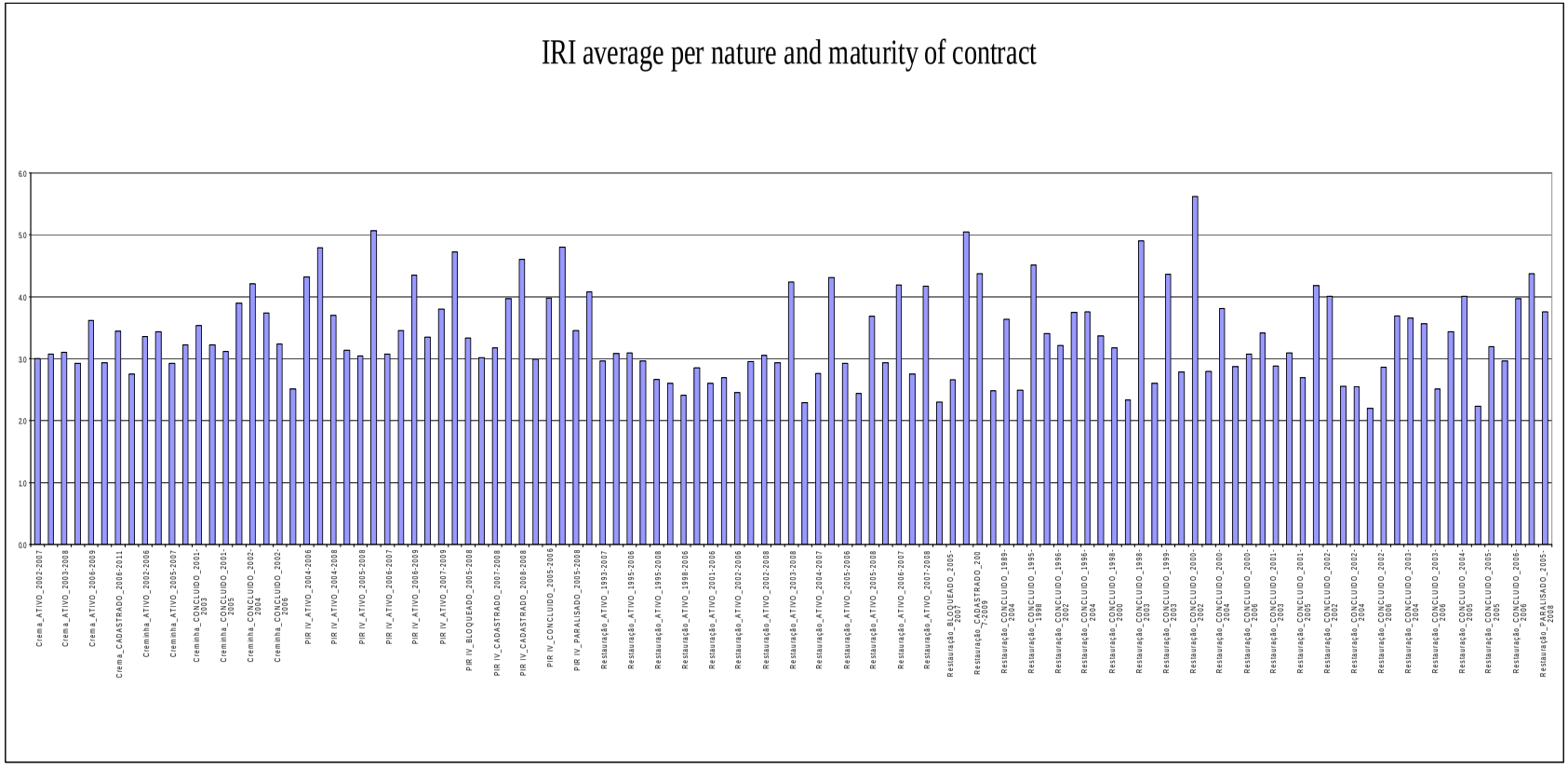
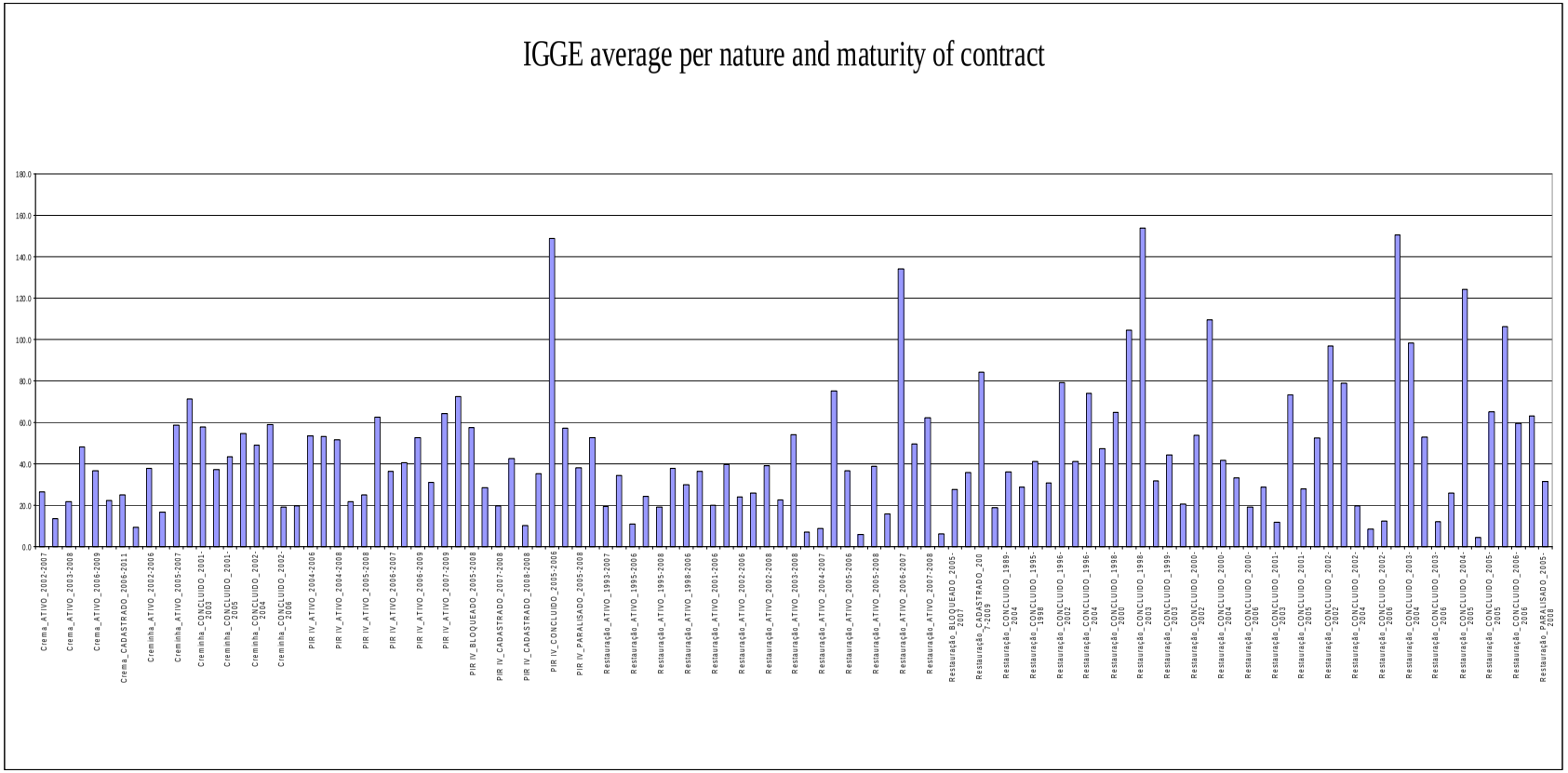


Gráfico 1.2 - IGGE da malha federal por natureza e vencimento do contrato

(Média IGGE por natureza e vencimento do contrato)



2 - CREMA e abordagens tradicional – Avaliação comparativa ao nível de contrato

1. Uma avaliação foi feita como parte de uma avaliação *a posteriori* do programa CREMA no nível federal, comparando reabilitações de estradas por CREMA e por contratos de manutenção convencionais. O exercício de avaliação envolveu discussões técnicas e coleta de dados de uma vasta gama de contratos. Inserida numa base de dados especialmente criada, a informação coletada cobriu as características principais do contrato, tanto do ponto-de-vista técnico como do administrativo, durante todo o ciclo do contrato (estágios de licitação, execução e conclusão). A presente nota descreve as metodologias empregadas e os principais resultados obtidos na avaliação.

1. Análise da gestão do contrato

CREMA

2. O programa CREMA do DNER/DNIT compreendeu 18 CREMAs entre 2001 e 2008. Quinze destes contratos, que haviam procedido normalmente[47], foram examinados para esta avaliação (ver parcelas na tabela abaixo). As principais características financeiras dos 15 contratos, ajustadas para junho de 2008, são resumidas na tabela abaixo.

Tabela 2.1 - Características principais da gestão CREMA

Contratos CREMA										
Lotes CREMA					Comparação dos valores totais (junho 2008)			Valores contratuais finais medidos (junho 2008) (*)		
Fonte fina nc.	**Lote**	**Estrada BR-**	**Extensão (km)**	**Período (anos)**	**Orçam. R$/km**	**Valor inicial do contrato R$/km**	**Valor final do contrato (*) R$/km**	**Reabil. R$/km**	**Melhoria R$/km**	**Manut. R$/km/a.**
IBRD	MA-03	135/MA	206,7	2002/2006	320.497	265.294	330.110	263.834	2.573	12.741
	MG-01	040/MG	424	2002/2007	303.997	261.393	319.289	242.728	2.614	12.324
	MA-04	316/MA	300,6	2002/2006	257.326	262.327	289.067	224.088	2.246	11.763
	GO-03	153/GO	212,4	2002/2006	220.227	264.559	264.559	198.686	12.962	10.582
	TO-02	153/TO	395,4	2004/2008	178.219	187.816	234.543	180.989	1.797	9.134
	PI-01	316/PI	214,4	2004/2008	213.963	186.242	184.253	133.764	4.413	9.215
	PI-02	316/PI	205,6	2004/2008	197.439	182.475	182.475	143.532	2.407	7.307
	TO-01	226/153/TO	398,2	2004/2008	156.004	168.801	168.801	120.964	7.337	8.100
	PA-01	010/316/PA	566,4	2004/2008	178.958	158.968	158.551	124.907	1.787	6.371
IDB	RS-02	285/RS	178,9	2003/2007	511.660	344.785	344.785	266.467	26.600	10.344
	RS-01	290/RS	312,7	2003/2007	312.012	197.615	241.403	210.941	8.663	3.904
	PE-01	232/PE	262,5	2003/2007	374.155	242.238	222.001	189.477	8.356	4.834
	PE-02	116/122/232/ 316/428/PE	571,7	2003/2007	221.428	133.628	153.658	135.013	5.613	2.443
OGU	MA-02	316/MA	320,2	2006/2010	516.343	333.198	333.198	285.832	5.603	8.353
	MA-01	010/MA	251,1	2006/2010	224.313	156.343	156.343	112.853	9.566	10.438
		Total	**4820,8**	**Médias**	**279.103**	**223.045**	**238.869**	**188.938**	**6.836**	**8.524**

Fontes: DNIT e o Banco Mundial

[47] Dois CREMAs foram abandonados (GO-01 e GO-02) e o terceiro foi alterado para uma outra forma de contrato.

3. A avaliação acima mostrou:

- uma importante variação de preço em todos os estágios do contrato (preços estimados, contratados e finais) e em componentes de contrato (reabilitação, melhorias e manutenção), justificada pela diversidade das condições das estradas e tipologia da solução empregada;
- descontos entre 15 % e 33 % (média de 21%) oferecidos pelas empreiteiras no estágio de licitação;
- incrementos contratuais em 6 contratos (35% dos casos), com média de 7,1% de aumento de valor para o programa com um todo (soma do valor dos contratos finais x soma do valor do contrato original);
- O valor do contrato final ficou entre 2% e 33% abaixo dos custos estimados, com uma média geral de 14%.

Contratos de reabilitação convencional

4. 74 reabilitações convencionais (seguindo uma abordagem tradicional ao invés de CREMA) executadas entre 1989 e 2008 foram identificadas no Programa Federal de Reabilitação e Decentralização de Estradas, incluindo 69 financiadas por instituições financeiras internacionais (IFI) (31 financiadas pelo BIRD e 38 pelo BID) e 5 por recursos do governo federal. Esta lista exclui contratos com grandes proporções de trabalhos pesados, tais como construção de pistas duplas, importantes construções de pontes e/ou reestruturação, pavimentação substancial, etc.

5. Um avaliação similar ao CREMA foi realizada para estes contratos. Um resumo dos resultados é mostrado na tabela abaixo

Tabela 2.2 - Características gerais da gestão de contratos tradicionais

	Extensão		**Orçam.**	**Valor inicial do contrato**	**Valor final do contrato (*)**
	(km)		**R$/km**	**R$/km**	**R$/km**
69 contratos	4789	Média	279.245	273.885	320.118
74 contratos	5012		N.A.*	300.156	351.219

* Não existe estimativa no DNIT

Fontes: DNIT e o Banco Mundial

6. A mesma variação de preços em todos os estágios dos contratos (preços estimados, contratados e finais), semelhante ao CREMA, foi observada nestes contratos, com um desvio padrão de 25% a 40% da média. Da mesma forma, a variância das condições locais pode explicar a discrepância de preço. Além disso, foi constatado que os preços dos contratos eram, na média, significativamente superiores quando financiados por recursos orçamentário e não por recursos de IFIs.

7. A tabela abaixo ilustra a evolução dos preços em estágios diferentes dos contratos (preços estimados, contratados e finais), desagregados ao longo do tempo.

Tabela 2.3 - Características gerais de contratos tradicionais ao longo do tempo

Reabilitação tradicional	Estimativa orçamentária	Valor contratado	Valor final de contrato	CREMA	Estimativa orçamentária	Valor contratado	Valor final de contrato
	Contrato vs. Estimativa	Valor final vs. Contrato	Valor final vs. Estimativa		Contrato vs. Estimativa	Valor final vs. Contrato	Valor final vs. Estimativa
1998-2008	279.245	273.885	320.118		279.103	223.045	238.869
	-1,92%	16,88%	14,64%				
2000-2005	290.997	250.627	293.261				
	-13,87%	17,01%	0,78%				
2001-2003	284.240	237.424	276.699		-20,08%	7,09%	-14,42%
	-16,47%	16,54%	-2,65%				

Preços indicados em R$

Fontes: DNIT e o Banco Mundial

8. Em geral, os resultados das avaliações acima mostraram que:

- contratos CREMA e contratos convencionais apresentaram níveis semelhantes de custos / descontos no *estágio de licitação* (14 a 16,5%), se considerarmos períodos contemporâneos (2000-2005 ou 2001-2003). Para períodos mais longos (10 anos), a média de descontos cai para menos de 2%. As difíceis condições de mercado no período 2000-2005 podem justificar os níveis de desconto (coluna 1 da tabela 3);
- desconsiderando o período de tempo, os adendos aos contratos de reabilitação convencionais aumentaram o *valor do contrato* em cerca de 17% acima dos custos originais do contrato, mais que o dobro do aumento médio de 7,1% para contratos CREMA;
- devido a estes adendos nos contratos convencionais de reabilitação, os *valores contratuais finais* aumentaram a ponto de geralmente igualarem as estimativas iniciais (antes do desconto) para períodos contemporâneos (ou até mesmo os excederam no longo prazo) , enquanto os *valores finais* dos contratos CREMA tiveram uma média de 14,5% abaixo da estimativa inicial (antes do desconto);
- Embora as médias acima podem ter ocultado diversos fatos, os custos de reabilitação de CREMA representaram apenas 54 a 59% dos custos de reabilitação convencionais (ver detalhes para custos de reabilitação de CREMA na Tabela 1). Isto está de acordo com as soluções técnicas relativamente mais simples empregadas no CREMA versus a abordagem convencional (ver parágrafo 2 abaixo, na avaliação das soluções técnicas empregadas). Isto pode ser explicado pela natureza fixa dos contratos CREMA e pela rigidez maior na gestão do programa.

Manutenção de estradas

9. A manutenção foi assegurada de forma relativamente sistemática no CREMA em 4.821 km durante os 5 anos de duração do contrato. Em comparação, o atraso médio para serviços de manutenção que iniciaram logo após o final da reabilitação na amostra de 74 seções de estradas convencionalmente reabilitadas tem sido de 4,3 anos. Contudo, estima-se que este atraso médio aumente no futuro enquanto estas seções de estradas continuarem sem um contrato de manutenção: no fim de 2008, 1/3 destas seções de estradas, cobrindo 5.012 km, ainda não tinham recebido nenhuma manutenção desde o final do contrato de reabilitação. Apenas 15 das seções de estradas acima têm recebido serviços de manutenção no prazo de até um ano após a conclusão da reabilitação.

Ciclo de reabilitação e manutenção

10. A fim de comparar mais objetivamente o CREMA com a abordagem tradicional para um ciclo completo de reabilitação e de manutenção, foi feita uma análise refinada, restringindo a comparação a contratos convencionais, considerando: (a) trabalhos de

reabilitação mais estritamente contemporâneos com trabalhos executados sob o CREMA, no período 2001-2005, e (b) serviços de manutenção tradicional após a reabilitação. Apenas 13 contratos correspondem a estas duas condições. Uma avaliação detalhada é fornecida na tabela abaixo.

Tabela 2.4 - Amostra das principais características de gestão da reabilitação tradicional

CONTRATOS – REABILITAÇÃO CONVENCIONAL								MANUTENÇÃO			
Lotes de reabilitação					Comparação (junho 2008)						
Fonte	**Estrada BR-**	**Segmento**	**Extensão (km)**	**Período (anos)**	**Orçam. R$/km**	**Valor inicial do contrato R$/km**	**Valor final do contrato (*) R$/km**	**Segmento**	**Extensão (km)**	**Período (anos)**	**Valor final do contrato R$/km/a.**
BIRD	452/GO	Km 133,2 até 196,9	63,7	2001/2002	262.328	237.013	272.260	Km 83,4 até 196,9	113,5	2008/2009	10.315
	070/MT	Km 524,7 até 731,9	207,2	2001/2003	243.570	219.350	256.482	Km 528,1 até 733	204,9	2007/2008	3.951
	262/MS	Km 0 até 70,0	70	2002/2004	245.004	200.512	249.792	Km 0 até 175	175	2005/2007	7.193
	262/MS	Km 70,0 até 137,9	67,9	2002/2004	206.177	184.723	229.796	Km 0 até 175	175	2005/2007	7.193
	452/GO	Km 81,0 até 133,2	52,2	2001/2002	184.864	200.403	213.823	Km 83,4 até 196,9	113,5	2008/2009	10.315
BID	364/GO	Km 324,9 até 387,0	62,1	2002/2004	600.930	459.879	574.742	Km 324,9 até 387,0	62,1	2004/2006	18.461
	262/MS	Km 348,0 até 416,0	68	2001/2003	244.440	290.921	328.321	Km 341,8 até 465,8	124	2007/2009	24.364
	226/RN	Km 84,5 até 126,0	41,5	2001/2003	186.642	196.998	222.406	Km 84,1 até 178,2	94,1	2007/2008	8.431
	153/MG	Km 107,9 até 172,5	64,6	2001/2003	285.358	220.914	220.914	Km 0 até 129,7	129,7	2007/2009	10.464
	407/PI	Km 505,8 até 552,0	46,2	2001/2002	228.124	215.909	215.909	Km 371,2 até 559,1	187,9	2007/2008	23.433
	226/RN	Km 33,3 até 84,5	51,2	2001/2003	188.651	173.320	213.950	Km 0 até 84,1	84,1	2007/2008	11.247
	407/PI	Km 364,9 até 455,6	90,7	2001/2003	142.728	155.213	173.036	Km 371,2 até 559,1	187,9	2007/2008	23.433
	153/MG	Km 57,8 até 107,9	50,1	2001/2002	226.305	164.425	164.425	Km 129,8 até 246,5	116,8	2007/2009	9.861
		Total	**935,4**	**Médias**	**249.625**	**224.583**	**256.604**	**Total**	**1768,5**	**Médias**	**12.974**

Fontes: DNIT e o Banco Mundial

11. Aproximadamente as mesmas tendências previamente observadas são repetidas para a amostra das seções de estradas. (a) as estimativas orçamentárias foram 12% superiores para CREMA (CREMA inclui custos de manutenção), (b) os preços contratados no CREMA foram similares à amostra, e (c) os preços finais foram 7% inferiores para CREMA em comparação à amostra de reabilitação convencional. Ao comparar apenas trabalhos de reabilitação, os custos finais em CREMA ficaram 26% abaixo daqueles da abordagem tradicional. Custos unitários de manutenção também foram 34 % inferiores no CREMA. Outras observações baseadas na amostra incluem: (a) os contratos de reabilitação convencional tiveram em média 72 km de comprimento, comparados aos 320 km para CREMA, (b) os contratos de manutenção convencional após os contratos de reabilitação convencional cobriam na média 136 km de extensão, aproximadamente 50% mais longas que a extensão coberta pelos contratos de reabilitação.

13. Foi feita uma comparação baseada num ciclo completo de reabilitação e manutenção (5 anos) entre os 13 CREMAs financiados pelas IFIs, cujos trabalhos estavam bastante avançados ao final de 2006 e os 13 casos identificados acima (ver Tabela 5 abaixo). Vários comentários merecem destaque tendo em vista a qualidade comparativa dos serviços de manutenção: (a) os contratos convencionais de reabilitação cobriam apenas 15% do que seria mais tarde coberto pelos contratos convencionais de manutenção, totalizando 1.768 km. Já que os contratados estavam tacitamente responsáveis pela manutenção durante os trabalhos de reabilitação, apenas metade destas sub-malhas receberam serviços de manutenção durante os 3 primeiros anos do ciclo, (b) os serviços de manutenção na maioria dos 13 casos reabilitados convencionalmente iniciaram em média 2,7 anos após o final da reabilitação, deixando as estradas sem nenhuma manutenção durantes este mesmo período, (c) CREMA, ao contrário, tem permitido continuidade entre os trabalhos de reabilitação e os serviços de manutenção.

Tabela 2.5 - Comparação de ciclos completos de reabilitação e manutenção

		Valores finais de contrato (R$ / km - junho 2008)						US$ / km
Anos		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Total**	**Total**
CREMA								
Tipo de Contrato		**CREMA - 5 anos**						
Reabilitação	Mínima		120.964				120.964	58.882
	Média		187.338				187.338	91.191
	Máxima		285.832				285.832	139.135
Manutenção	Mínima	2.443	2.443	2.443	2.443	2.443	12.217	5.947
	Média	8.389	8.389	8.389	8.389	8.389	41.947	20.419
	Máxima	12.741	12.741	12.741	12.741	12.741	63.704	31.009
								0
Ciclo de 5 anos	Mínimo			133.181			**133.181**	**64.829**
	Médio			229.285			**229.285**	**111.609**
	Máximo			349.536			**349.536**	**170.144**
Reabilitação convencional e manutenção								
Tipo de Contrato		**Reabilitação**			**Manutenção**			
Reabilitação	Mínima		164.425				164.425	80.037
	Média		256.604				256.604	124.907
	Máxima		574.742				574.742	279.768
Manutenção	Mínima				3.951	3.951	7.902	3.846
	Média				12.974	12.974	25.948	12.631
	Máxima				24.364	24.364	48.729	23.720
Ciclo de 5 anos	Mínima		164.425		3.951	3.951	**172.327**	**83.884**
	Média		256.604		12.974	12.974	**282.552**	**137.538**
	Máxima		574.742		24.364	24.364	**623.471**	**303.488**

Fontes: DNIT e Banco Mundial

14. Embora se beneficiando de manutenções mais regulares, os custos de CREMA têm sido em média 19% inferiores aos da abordagem tradicional, considerando um ciclo competo de reabilitação e manutenção.

2. Avaliação técnica das soluções de reabilitação

Tipologia das soluções

15. Para melhor compreender as diferenças observadas nos custos dos trabalhos de reabilitação, foi realizada uma avaliação das respectivas tipologias de soluções empregadas por CREMA e pela amostra de reabilitações tradicionais (total de 26 contratos). Esta avaliação comparativa, detalhada na tabela a seguir, tem mostrado que soluções gerais mais simples têm sido usadas no caso do CREMA, de acordo com o critério de vida útil de 5 anos estabelecido pela abordagem CREMA, enquanto que um critério de vida útil de 10 anos tem normalmente sido padrão na reabilitação tradicional. Além disso, sempre que ocorreram renegociações de contrato, os casos CREMA tendiam a promover soluções mais simples (devido aos preços globais estabelecidos no contrato) ao invés de soluções mais pesadas, mais freqüentes na reabilitação tradicional (visando aumentar o valor do contrato).

16. A avaliação mostrou particularmente que no CREMA, (a) as soluções funcionais tendiam a predominar, enquanto que intervenções estruturais eram mais comuns na reabilitação convencional, e (b) as obras rodoviárias geralmente envolviam trechos curtos e uma grande variedade de soluções, em um esforço para reduzir os custos das empreiteiras, enquanto a abordagem convencional de reabilitação envolvia segmentos mais longos e uma gama limitada de soluções. Em termos de soluções técnicas, os trabalhos em CREMA geralmente envolviam uma camada relativamente fina de concreto betuminoso a quente (freqüentemente entre 3 e 4 cm), enquanto na reabilitação convencional a espessura tendia a ser mais substancial (entre 3 e 6 cm); algumas seções de estradas se beneficiavam de soluções mais econômicas, utilizando a selagem de pasta de asfalto e remodelamento, enquanto tais soluções eram raras na reabilitação convencional.

Tabela 2.6 - Tipologia das soluções

Contratos CREMA	Reabilitação Convencional
Intervenções Descontinuadas	**Intervenções Descontinuadas**
Reparos superficiais Reparos profundos Selagem de rachaduras Fresagem parcial e camada de CBUQ	Reparos superficiais Reparos profundos Fresagem parcial e camada de CBUQ
Intervenções continuadas em estradas **– Intervenções Funcionais**	**Intervenções continuadas em estradas** **– Intervenções Funcionais**
Lama Grossa de Selagem SST – tratamento superficial simples c/ polímero DST – tratamento superficial duplo c/ polímero Reperfilagem com CBUQ fino, e = 2 cm, massa fina Reperfilagem H3 com CBUQ, e = 3 cm	Revestimento asfáltico micro-frio Reperfilagem com CBUQ fino, e = 2 cm Reperfilagem H3 com CBUQ, e = 3 cm
– Intervenções Estruturais	**– Intervenções Estruturais**
Fresagem F3H3 e F4H4, com 3 ou 4cm, com recapagem de CBUQ Remoldagem, DST e reforço com CBUQ (3, 4, 5 ou 6 cm) DST e reforço de CBUQ (3, 4, 5 ou 6 cm) Reperfilagem com CBUQ de massa fina, e = 2 cm e reforço em CBUQ (3 ou 4 cm) Fresagem, reperfilagem com CBUQ de massa fina, e = 2 cm e reforçado com CBUQ (3 cm) Reconstrução com reestabilização da base e DST Reconstrução: reciclagem (com brita ou cimento), e DST c/ polímero Reconstrução: reciclagem (com brita ou cimento) e CBUQ (4 ou 5 cm)	Fresagem, com 4 ou 5 cm, com recapagem de CBUQ Fresagem e reforço com CBUQ (3, 4, 5 ou 6 cm) Reperfilagem com CBUQ de massa fina, e = 2 cm e reforço em CBUQ (3, 4, 5 ou 6 cm) Reperfilagem com CBUQ de massa fina, e = 2 cm e reforço em CBUQ (3, 4, 5 ou 6 cm) Micro revestimento asfáltico e reforço com CBUQ (3, 4, 5 ou 6 cm) Fresagem, reperfilagem com CBUQ de massa fina, e = 2 cm e reforço em CBUQ (3, 4, 5 ou 6 cm) Reconstrução: reciclagem (com brita ou cimento), e CBUQ (4 ou 5 cm) Reconstrução com reestabilização da base e TSD Reconstrução: reestabilização da base, nova base e CBUQ (4 a 8 cm) Reconstrução Total: Remoção, sub-base, nova base e CBUQ (5 a 8 cm)

Fontes: DNIT e o Banco Mundial

17. Dois *índices de soluções* foram concebidos para tentar caracterizar objetivamente o uso acima constatado de soluções técnicas mais simples no caso do CREMA, usando somas ponderadas (baseadas na extensão) da respectiva intensidade das soluções usadas em cada obra rodoviária. A respectiva intensidade de cada solução foi avaliada: (a) para o primeiro índice, IS_{cst} sendo o quociente de preço DNIT por metro quadrado da solução em relação à solução "média" típica (um fortelecimento de 3 cm AC), (b) para o segundo índice, IS_{SN} como um quociente do número estrutural (SN) [48] da solução em relação ao SN da mesma solução média típica. Os resultados da avaliação, fornecidos na tabela abaixo, confirmam que CREMA foi caracterizado por soluções mais simples do que a reabilitação tradicional.

[48] Índice AASHTO que define a capacidade ou força estrutural de uma solução.

Tabela 2.7 - Indicadores de soluções

CREMA			
Lote	**Extensão (km)**	**IS cst**	**IS SN**
MA-04	300,6	1,57	1,71
PI-02	205,6	1,5	4,05
MA-03	206,7	1,48	1,85
TO-02	395,4	1,47	1,98
GO-03	212,4	1,43	1,43
MG-01	424	1,24	2,08
TO-01	398,2	1,24	1,88
PI-01	214,4	0,87	0,66
PA-01	566,4	0,62	0,96
RS-02	178,9	1,95	1,68
PE-01	262,5	1,94	3,17
RS-01	312,7	1,49	1,99
PE-02	571,7	0,93	0,98
	Extensão	**IS cst**	**IS SN**
	4249,5	**1,27**	**1,75**

Reabilitação tradicional			
Lote	**Extensão (km)**	**IS cst**	**IS SN**
452/GO	52,2	2,48	6,68
452/GO	63,7	2,46	6,28
262/MS	70	2,41	6,07
262/MS	67,9	1,98	4,24
070/MT	207,2	0,81	1,04
364/GO	62,1	3,1	9,14
407/PI	46,2	2,9	9,79
407/PI	90,7	2,51	6,19
226/RN	41,5	1,81	1,59
153/MG	64,6	1,78	1,96
226/RN	51,2	1,75	1,51
262/MS	68	1,71	3,31
153/MG	50,1	1,5	1,67
	Extensão	**IS cst**	**IS SN**
	935,4	**1,91**	**4,10**

Fontes: DNIT e o Banco Mundial

Dispersão e variabilidade das soluções empregadas

18. A fim de também caracterizar a maior variedade de soluções observadas no caso do CREMA, foram concebidos dois indicadores suplementares: (a) um índice de dispersão, *DI*, definido como a gama de variação do IS_{cst} em cada lote (diferença entre o maior e o menor IS), e (b) um índice de variabilidade, *VI*, como a extensão média de cada solução empregada continuamente. Resultados da avaliação, fornecidos na tabela abaixo, também confirmam que CREMA foi caracterizado por uma dispersão maior e soluções foram aplicadas em extensões menores.

Tabela 2.8 - Indicadores de variabilidade e dispersão

CREMA							Reabilitação tradicional						
Lote	**Extensão (km)**	IS mais baixo	IS mais alto	**Índice de dispersão**	Segmento homogêneo	**Índice de variabilidade**	**Lote**	**Extensão (km)**	IS mais baixo	IS mais alto	**Índice de dispersão**	Segmento homogê-neo	**Índice de variabilidade**
MA-04	300,6	1,0	1,8	0,8	33	9	452/GO	52,2	2,4	2,6	0,2	6	9
PI-02	205,6	0,4	2,6	2,2	43	5	452/GO	63,7	2,4	2,6	0,2	5	13
MA-03	206,7	0,8	3,4	2,6	17	12	262/MS	70,0	0,4	3,9	3,5	12	6
TO-02	395,4	0,4	3,4	3,0	98	4	262/MS	67,9	1,0	3,4	2,4	6	11
GO-03	212,4	0,4	3,4	3,0	40	5	070/MT	207,2	0,7	1,3	0,6	11	19
MG-01	424,0	0,4	2,4	2,0	89	5	364/GO	62,1	2,6	3,9	1,3	4	16
TO-01	398,2	0,4	3,8	3,4	258	2	407/PI	46,2	2,4	3,9	1,5	4	12
PI-01	214,4	0,4	2,0	1,6	28	8	407/PI	90,7	2,4	3,9	1,5	6	15
PA-01	566,4	0,4	3,4	3,0	112	5	226/RN	41,5	1,0	2,1	1,1	5	8
RS-02	178,9	0,4	3,4	3,0	42	4	153/MG	64,6	1,0	1,8	0,8	3	22
PE-01	262,5	1,0	2,4	1,4	61	4	226/RN	51,2	1,0	2,1	1,1	4	13
RS-01	312,7	0,4	3,4	3,0	54	6	262/MS	68,0	1,6	1,9	0,3	11	6
PE-02	571,7	0,4	2,4	2,0	132	4	153/MG	50,1	1,8	1,8	0,0	4	13
	Extensão			**DI**		**VI**		**Extensão**			**DI**		**VI**
	4.249,5			**2,42**		**5,24**		**935,4**			**1,09**		**13,53**

Fontes: DNIT e o Banco Mundial

3. Condições da estrada no final do ciclo de reabilitação e manutenção

19. A avaliação acima mostrou que CREMA tem sido mais econômico do que areabilitação convencional, especialmente graças a uma melhor customização das soluções de reabilitação e uma manutenção mais barata. A fim de avaliar completamente o desempenho do CREMA em comparação à abordagem tradicional, as condições rodoviárias foram avaliadas para as seções de rodovias cobertas por cada um dos 26 contratos mencionados acima (CREMA e amostras de reabilitação convencional). Por acaso, as pesquisas sobre as condições da malha federal foram feitas no início de 2007, pela primeira vez desde 2001, praticamente no final dos 13 trabalhos de reabilitação do CREMA. Os dados da pesquisa compuseram dois indicadores, a irregularidade (IRI) e o indicador brasileiro de condições visuais IGGE[49]. Os resultados são fornecidos na tabela abaixo, indicando que um IRI similar foi encontrado em ambos os tipos de contratos; contudo, o valor superior do indicador das condições visuais encontrado para a reabilitaçã convencional indica que estes segmentos estão em pior estado.

Tabela 2.9 - Comparação das condições posteriores na amostra avaliada

CREMA				Reabilitação tradicional			
Lote	**Extensão (km)**	**IRI**	**IGGE**	**Estrada BR-**	**Extensão (km)**	**IRI**	**IGGE**
MA-03	206,7	2,72	33	452GO	63,7	6,3	61
MG-01	424,0	3,60	35	070MT	207,2	3,2	42
MA-04	300,6	2,53	22	262MS	70,0	2,9	31
GO-03	212,4	2,56	22	262MS	67,9	3,0	54
TO-02	395,4	3,04	17	452GO	52,2	5,4	54
PI-01	214,4	3,02	19	364GO	62,1	2,1	9
PI-02	205,6	3,63	15	262MS	68,0	2,6	38
TO-01	398,2	3,18	24	226RN	41,5	2,5	8
PA-01	566,4	2,87	24	153MG	64,6	2,7	19
RS-02	178,9	2,73	43	407PI	46,2	3,5	6
RS-01	312,7	2,46	19	226RN	51,2	2,5	8
PE-01	262,5	3,59	24	407PI	90,7	3,3	4
PE-02	571,7	3,07	13	153MG	50,1	5,1	66
	Extensão	**IRI**	**IGGE**		**Extensão**	**IRI**	**IGGE**
	4.249,5	**3,02**	**22,87**		**935,4**	**3,41**	**32,22**

Fontes: DNIT e Banco Mundial

20. Infelizmente, não foi possível fazer uma avaliação das respectivas condições estruturais dos pavimentos devido à ausência dos dados relevantes para o início de 2007 (as licitações planejadas para trabalhos de deflexão praticamente estiveram paradas durante os 3 últimos anos no DNIT devido a problemas administrativos).

21. De modo geral, as seções de rodovias cobertas pelo CREMA, embora beneficiadas por soluções mais simples e mais econômicas e com um custo geral menor, tendem a resultar em condições ligeiramente melhores do que na abordagem de reabilitação e manutenção tradicional, em condições relativamente similares de execução. As justificativas para estes resultados incluem, em especial, as implicações de se ter empreiteiras mais dedicadas, empenhadas em obter melhores resultados no médio prazo e um sistema de gestão de manutenção melhorado, ambos atuando de forma mais contínua e por ações preventivas, ao invés de ações curativas e mais dispendiosas.

[49] Ver definição no anexo 3.

3 - Características gerais da malha rodoviária federal

1. A extensão do sistema rodoviário federal brasileiro é de cerca de 73.000 km, 80% dos quais estão pavimentados. A tabela abaixo fornece os detalhes da distribuição de estradas por região e categoria, incluindo a malha transferida para os estados (MP082) e as concessões.

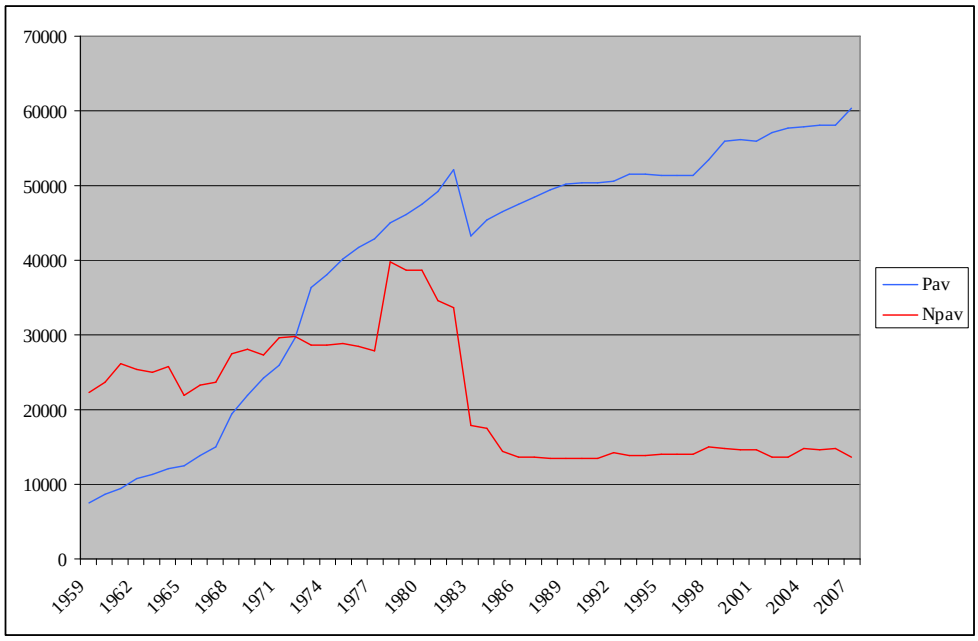
Tabela 3.1 - Características da malha federal

Região	Malha federal (PNV)		MP 082 2002		Con-cessões	Malha federal (sem transferências)	
	Não pavi-men-tadas	Pavimen tadas	Não pavi-men-tadas	Pavimen tadas		Não pavi-men-tadas	Pavimen tadas
Norte	8.586	6.074	750	207	0	7.836	5.867
Nordeste	2.004	18.146	596	2.423	0	1.408	15.724
Sudeste	1.561	13.719	1.141	5.152	795	420	7.771
Sul	805	10.596	381	2.552	3.638	424	4.406
Centro-Oeste	1.901	9.617	179	1.126	0	1.722	8.492
Total	**14.857**	**58.152**	**3.047**	**11.460**	**4.434**	**11.810**	**42.259**
	73.009		**14.506**		**4.434**	**54.069**	

Fontes: DNIT 2008

2. O gráfico abaixo fornece dados históricos das características da malha federal. As reduções observadas na malha pavimentada em 1982, 1984 e 2001 se devem, respectivamente, à primeira transferência das estradas federais aos estados, à uma mudança na nomenclatura, e à segunda transferência de estradas, consideradas como sendo de interesse local dos estados (ver nota no MP 082).

Gráfico 3.1 - Evolução da malha federal ao longo do tempo



Fontes: DNIT 2008

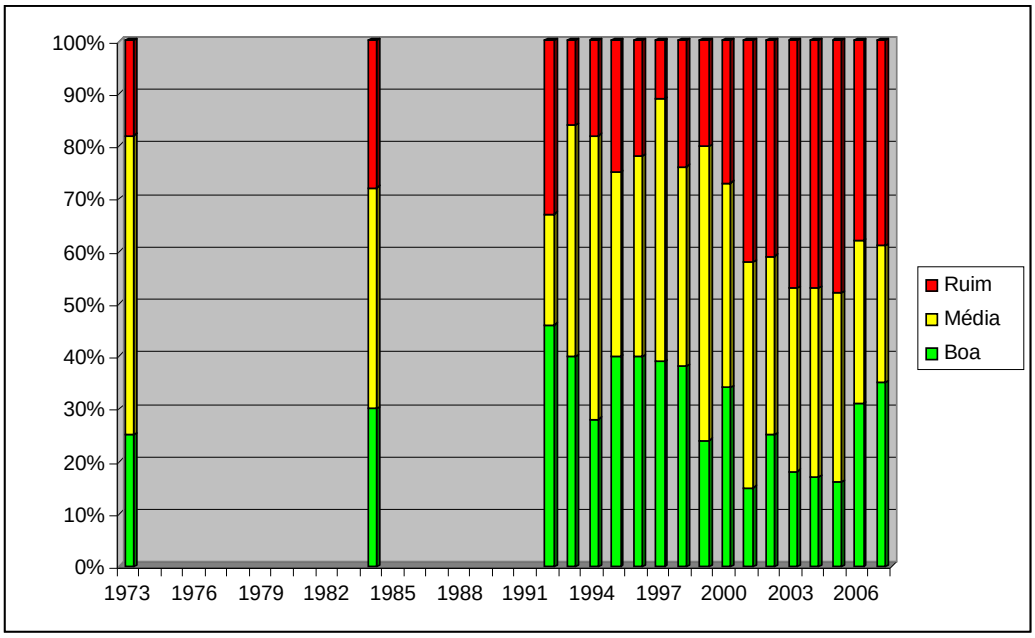
3. Duas tendências principais podem ser observadas neste gráfico: (i) **um enorme crescimento nas construções, desde o início dos anos 1950 até o início dos anos 1980**, tanto para estradas pavimentadas como para não pavimentadas, e (ii) **um período de melhorias**, no qual as atividades eram muito mais concentradas em pavimentar a malha já existente.

4. Durante o primeiro período, cerca de 2.300 km de estradas foram construídas a cada ano. No total, mais de 43.000 km (ou aprox. 70%) das estradas foram pavimentadas entre 1965 e 1985. Desde então, o ritmo de pavimentação tem diminuído, mas permanece em média entre 700 a 750 km por ano.

5. Em 2005, **mais de 2/3 das estradas federais já tinham entre 20 a 40 anos de idade**. Tal malha, embora muitas vezes super-dimensionadas no estágio de construção, alcançou um estágio em que ser faz necessária uma intensiva reabilitação, tanto mais se considerarmos (i) a evolução da natureza e da intensidade do tráfego ao longo período, notadamente veículos pesados, e (ii) as condições meteorológicas agressivas do clima brasileiro. Um volume significativo de obras reabilitação e manutenção intensificada vem sendo necessário desde os anos 1980, mas os programas rodoviários não se adaptaram suficientemente rápido. Consequentemente, as condições das estradas deterioraram rapidamente, em especial desde meados dos anos 1990. Entrementes, o país tem enfrentado dificuldades econômicas, com fundos insuficientes sendo alocados ao setor rodoviário.

6. O gráfico abaixo mostra a evolução das condições da malha federal desde 1973 (primeiro ano de avaliação), quando os dados se tornaram disponíveis. Ele ilustra a significativa deterioração das condições das estradas desde meados dos anos 1990 até meados dos anos 2000.

Gráfico 3.2 - Evolução das condições da malha federal



Fontes: DNIT 2008

7. Como mostrado na tabela abaixo, em 1973, dos 36.300 km de estrada, 6.500 km estava, em más condições, 20.700 km em condição regular e 9.100 km em boas condições. Em 2005, enquanto a extensão da malha pavimentada havia quase duplicado (60.000 km) e quase a mesma proporção das estradas estivessem em condição regular e boa (20.900 e 9.300 km, respectivamente, equivalente aos tamanhos de 1973), praticamente triplicaram os valores de 1973 para extensão de estradas em más condições (27.000 km).

Tabela 3.2 - Condição da malha federal

	Boa		Regular		Ruim	
1973	9,076	25%	20,693	57%	6,535	18%
1984	13,588	30%	19,023	42%	12,682	28%
1995	20,548	40%	17,980	35%	12,843	25%
2005	9,304	16%	20,934	36%	27,912	48%

Fontes: DNIT 2008

Anexo 4

4 - Atrasos nos pagamentos durante o programa CREMA

1. Foi feita uma avaliação *a posteriori* das características dos pagamentos do CREMA no nível de programa, limitada aos 17 contratos que foram totalmente ou parcialmente financiados pelas Instituições Financeiras Internacionais (IFIs) (devido à disponibilidade de dados). Resultados detalhados são fornecidos na tabela na próxima página.

2. Como mostrado na tabela, os **pagamentos** de faturas têm ocorrido com um **atraso médio de 4,62 meses** de forma **relativamente irregular** (desvio padrão da média igual a 2,15).

		Contrato (financiado por BIRD)												financiado por IADB						
		MA03	MG01	MA04	GO01*	TO02	TO01	MA01**	Go02*	Go03	PA01	PI01	PI02	MS01	MS01	RS01	PE01	RS02	PE02	
Ano	Mês	165 / 01	166 / 01	167 / 01	168 / 01	169 / 01	103 / 03	114 / 03	115 / 03	116 / 03	117 / 03	118 / 03	119 / 03	178 / 03	247 / 04	049 / 02	050 / 02	051 / 02	052 / 02	GERAL
2002	janeiro	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0														**1,20**
	fevereiro	1,4	1,4	5,0	1,6	5,0														**2,88**
	março	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0														**4,00**
	abril	6,0	5,5	5,5	5,5	5,5														**5,62**
	maio	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0														**5,00**
	junho	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0														**4,00**
	julho	3,8	4,0	3,8	4,1	4,0														**3,93**
	agosto	3,2	3,8	4,0	3,0	3,0														**3,40**
	setembro	3,5	3,0	5,0	3,1	4,1														**3,73**
	outubro	4,4	38,0	7,2		6,6														**14,03**
	novembro	7,7	6,0	8,0		8,0														**7,41**
	dezembro	13,9	14,2	14,2		14,2											10,0	10,0	8,8	**12,19**
2003	janeiro	9,2	6,0	6,0		6,0										14,0				**8,24**
	fevereiro	5,0	5,0	5,0		5,0										13,0	5,0	8,0	8,0	**6,75**
	março	4,8	4,0	4,0		4,0										12,0				**5,77**
	abril	5,9		3,8												11,0				**6,89**
	maio	5,2		4,4												10,0				**6,53**
	junho	4,2	4,2	4,2		4,2										9,0	6,0	9,0	4,0	**5,60**
	julho	3,4	3,2	3,2		3,4										8,0	3,0	8,0	3,4	**4,46**
	agosto	2,4	2,4	4,0		4,0										7,0	4,0	7,0	2,6	**4,17**
	setembro	1,4	4,0	6,0		6,0										6,0	4,9	6,0	5,6	**4,98**
	outubro	5,0	5,8	5,8		5,0	5,6									5,0	5,0	5,0	5,0	**5,24**
	novembro	4,8	6,3	5,3		4,0	5,6	7,2	7,5	7,2	5,6	7,6	8,0			4,4	4,0	4,0	4,0	**5,70**
	dezembro	6,2	6,2	6,9		7,0	6,2	6,2	6,6	6,2	6,3	7,4	7,0	7,0		5,8	4,1	9,0	8,0	**6,63**
2004	janeiro	6,9	6,0	7,8		6,0	6,0	8,0	6,8	6,0	6,0	6,8	6,0	6,0		6,0	6,0	6,0	6,0	**6,39**
	fevereiro	6,6	5,0	6,8		5,9	6,5	7,0	6,8	6,8	34,6	5,9	5,0	5,0		5,0	5,0	5,0	5,0	**7,61**
	março	5,6	4,8	6,0		5,7	5,6	6,0	6,0	6,0	5,7	5,0	4,9	4,0		4,0	5,9	6,0	4,0	**5,33**
	abril	4,8	4,8	5,0		5,0	4,8	5,0	9,0	5,8	4,8	4,8	4,8			5,0	5,0	5,0	5,0	**5,24**
	maio	4,0	4,0	5,0		5,0	4,0	4,8	8,0	5,0	4,0	4,0	4,0			4,0	4,0	4,0	4,0	**4,52**
	junho	4,0	4,0	4,0		4,0	4,0	4,0	7,0	4,0	4,0	4,0	4,0			4,0	4,0	4,0	3,3	**4,15**
	julho	3,0	5,0	3,2		3,0	3,0	3,0	6,0	4,0	3,1	3,0	3,0			3,1	3,0	4,0	3,0	**3,49**
	agosto	3,0	4,0	4,0		3,1	3,0	4,0	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0			2,7	3,0	4,0	2,0	**3,46**
	setembro	3,0	3,0	31,0		3,0	3,0	3,0		3,0	3,0	3,0	3,0			3,0	3,0	3,4	3,0	**5,03**
	outubro	2,1	2,0	30,0		2,0	2,0	5,8		3,0	2,0	2,0	2,0			2,0	2,0	2,0	5,1	**4,57**
	novembro	1,0	1,0	29,0		9,4	7,0	6,8		5,8	9,0	5,8	5,8			1,0	1,0	1,5	10,4	**6,75**
	dezembro	6,0	4,8	28,0		10,0	6,0	6,0		4,9	9,0	5,8	5,3			5,7	6,0	6,0	9,8	**8,09**
2005	janeiro	5,0	5,0	8,0		5,0	5,2	5,0		5,0	8,2	5,0	5,0			5,9	8,0	5,2	5,2	**5,77**
	fevereiro	4,0	4,0	7,2		6,3	4,2	4,0		4,0	8,0	4,0	4,0		4,0	6,0	7,0	4,9	7,0	**5,24**
	março	6,2	3,2	7,0		5,0	4,2			4,8	7,0	5,0	5,0		4,5	6,0	7,0	5,9	6,0	**5,48**
	abril	6,0	3,9	6,0		6,0	4,0			4,6	6,0	5,0	5,0		3,6	6,0	6,0	6,0	7,0	**5,36**
	maio	5,0	4,0	5,0		5,0	3,2			2,0	5,0	4,0	4,2		3,2	6,0	5,0	5,0	7,0	**4,54**
	junho	4,0	3,8	4,0		4,0	6,0			3,6	5,0	4,0	4,0		3,1	5,0	10,0	4,0	6,0	**4,75**
	julho	3,0	2,8	5,0		4,0	4,4			3,0	4,0	3,0	3,0		3,0	4,0	14,0	3,0	5,0	**4,37**
	agosto	2,0	2,0	4,0		3,3	3,4			2,0	4,0	2,0	3,0		2,0	3,0		3,0	4,0	**2,90**
	setembro	2,0	2,0	3,0		5,0	2,4			1,2	3,0	4,0	3,0		2,0	4,0		3,0	3,0	**2,89**
	outubro	2,0	2,0	2,0		4,0	2,0			1,0	2,0	3,0	2,0		2,0	3,0		2,0	2,0	**2,23**
	novembro	1,0	1,0	1,0		3,0	2,0			2,0	2,0	2,0	4,0		2,0	5,6		2,7	1,3	**2,27**
	dezembro	2,0	4,9	2,0		3,0	2,2			2,1	5,0	3,0	3,0		3,0	5,0	14,0	3,0	4,0	**4,01**

2006	janeiro	3,0	4,0	4,1		3,0	4,0			2,0	7,0	3,0	3,0		3,0	6,0		6,0	4,0	**4,01**
	fevereiro	2,0	3,0	3,1		2,0	5,0			2,0	6,0	2,0	5,0		3,6	6,0		6,0	3,0	**3,75**
	março	5,2		2,1		3,0	4,9			3,0	6,0	2,0	4,0		3,0	6,0		6,0	4,0	**4,10**
	abril	4,0		3,1		4,0	4,2			2,0	8,0	4,0	3,0		2,0	5,0		6,0	6,0	**4,27**
	maio	3,0	4,0	3,1		3,0	4,0			2,0	7,0	4,0	4,0		3,0	4,0		5,0	5,0	**3,93**
	junho	3,0	3,0	3,0		3,0	3,0			2,0	6,0	4,0	3,1		2,0	4,0		5,0	4,0	**3,47**
	julho	2,1	2,0	3,1		4,0	2,2			2,0	5,0	3,0	5,0		2,0	5,0		5,0	5,0	**3,49**
	agosto	2,0	1,0	4,0		3,0	2,2			2,0	4,0	4,0	4,0		2,5	4,0	8,0	4,0	4,0	**3,48**
	setembro	3,0	3,0	3,0		3,0	3,0			2,0	3,0	3,0	3,0		2,0	3,0	8,0	3,0	3,0	**3,22**
	outubro	2,0	2,0	2,0		2,0	2,0			2,0	2,0	3,0	6,0		2,0	6,0	2,0	6,0	6,0	**3,22**
	novembro	1,0	2,0	3,8		1,0	2,5			2,0	5,0	6,0	5,0		2,0	5,0	2,0	5,0	5,0	**3,39**
	dezembro	6,0	2,0	3,0		1,0	3,2			3,1	8,0	4,0	4,0		2,0	4,0	2,0	6,0	4,0	**3,74**
2007	janeiro	5,0	8,0	2,0		3,0	3,0			3,0	11,0	3,0	3,0		2,0	5,0	4,0	7,0	5,0	**4,57**
	fevereiro		6,0	3,0		3,0	2,0			2,0	7,0	5,0	5,0		3,0	5,0	3,0	6,0	4,0	**4,16**
	março		5,0			2,0	2,0			2,0	6,0	5,0	4,0		2,0	5,0	2,0	6,0	4,0	**3,75**
	abril		4,0			2,0	2,0			2,0	5,0	4,0	3,0		3,0	4,0	2,0	5,0	3,0	**3,25**
	maio		3,0			3,0	2,0			2,0	5,0	4,0	4,0		3,0	5,0	6,0	5,0	3,0	**3,76**
	junho		2,0			2,0	2,0			2,0	4,0	2,0	3,0		3,0	4,0	5,0	5,0	3,0	**3,09**
	julho		2,0			8,0	2,0			2,0	4,0	2,0	2,0		2,0	6,0	4,0		3,0	**3,37**
	agosto		1,0			8,0	2,0			3,4	3,0	2,0	2,0		4,0	6,0	3,0		2,0	**3,31**
	setembro		2,0				2,0			2,0	3,0	7,0	3,0		3,0	5,0	4,0		3,0	**3,40**
	outubro		5,0				2,0			2,0	6,0	6,0	2,0		3,0	5,0	3,0		4,0	**3,80**
	novembro		4,0				2,0			1,0	5,0	5,0	4,0		4,0	5,0	2,0		4,0	**3,60**
	dezembro		3,0				4,0			3,0	4,0	4,0	4,8		5,0		6,0		3,0	**4,09**
2008	janeiro						3,0			3,0	4,0	3,0	3,0		6,0				3,9	**3,70**
	fevereiro						2,0			2,0	3,0	2,0	3,0		6,0				4,0	**3,14**
	março						2,0			5,0	4,0	3,0	3,0		5,0					**3,67**
	abril						3,0			3,0	4,0	4,0			5,0					**3,80**
	maio						2,0			3,0		3,0			4,0					**3,00**
	junho						2,0			2,0		2,0								**2,00**
Média		**4,08**	**4,34**	**6,16**	**3,58**	**4,42**	**3,45**	**5,36**	**6,87**	**3,17**	**5,66**	**3,93**	**3,94**	**5,50**	**3,11**	**5,48**	**5,02**	**5,13**	**4,57**	**4,62**
Variância		**4,80**	**20,85**	**41,95**	**1,49**	**4,97**	**2,15**	**2,13**	**1,13**	**2,42**	**19,63**	**2,15**	**1,61**	**1,25**	**1,27**	**5,86**	**8,02**	**3,16**	**3,45**	**4,64**
Desvio-padrão		**2,19**	**4,57**	**6,48**	**1,22**	**2,23**	**1,47**	**1,46**	**1,06**	**1,56**	**4,43**	**1,47**	**1,27**	**1,12**	**1,13**	**2,42**	**2,83**	**1,78**	**1,86**	**2,15**
Variação		**53,72%**	**105,23%**	**105,17%**	**34,05%**	**50,43%**	**42,55%**	**27,22%**	**15,47%**	**49,09%**	**78,34%**	**37,35%**	**32,25%**	**20,33%**	**36,16%**	**44,18%**	**56,40%**	**34,64%**	**40,69%**	**42,35%**

***GO01 e GO02: Contratos cancelados**

****MA01: contrato cancelado, depois financiado com recursos do goverso (sem dados disponíveis sobre características de pagamento)**

***** MS 01: 178/03 contrato cancelado, depois atribuído ao segundo proponente com um contato novo (247/04)**

5 - Primeiros padrões e indicadores de manutenção CREMA

Os sistemas de monitoramento eram compostos por 8 indicadores de gerenciamento de obras no nível federal, 3 em qualidade de execução das obras (respectivamente 4 no estado do Rio Grande do Sul), incluindo IRI, afundamento de trilha de roda, deflexão, deformação e altura de nível entre pistas e com acostamento, e 88 indicadores de manutenção (20 no estado do Rio Grande do Sul).

Tabela 5.1 - Serviços, atividades e grupos de atividades (resumo)

CREMA – NOTAS TÉCNICAS POR SERVIÇO, ATIVIDADE E GRUPOS DE ATIVIDADE PARA REPAROS INICIAIS

GRUPOS E ATIVIDADES		SERVIÇOS – Códigos					CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO	CRITÉRIOS DE MENSURAÇÃO	CRITÉRIOS DE PAGAMENTO
ITEM	DESCRIÇÃO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO			
1	Reparos Iniciais					Item 4 – Seção 5 Padrões (PD) do item 8 – Seção 5			
1.1	Recuperação do atraso de manutenção – Itens de segurança operacional	R11	– Preparação do projeto de reparos iniciais – Serviços de manutenção de rotina – Serviços prioritários para segurança do tráfego – Início no início do contrato e conclusão ao final do 6º mês	Mensal-mente	a. Superfície de rolagem - Conserto de buracos, deformações e outros defeitos - Remoção de obstáculos e materiais que representam um risco à segurança b. Sinalização e marcação - Restabelecimento da marcação horizontal em trechos onde não estão previstos trabalhos de reabilitação - Restabelecimento temporário da marcação horizontal em trechos onde estão previstos trabalhos de reabilitação - Instalação dos marcos quilométricos - Recolocação e limpeza de tabuletas sinalizadoras - Complementação dos sinais regulatórios, de advertência e indicativos - Implementação dos sinais do Sistema de Comunicação do Usuário do DNER c. Acostamentos - Remoção de obstáculos e materiais perigosos d. Drenagem - Correção das áreas com acúmulo ou cruzamento de água - Limpeza/restabelecimento da drenagem superficial e estruturas de rotina - Limpeza/restabelecimento da drenagem subterrânea - Complementação da drenagem superficial e estruturas de rotina - Complementação dos drenos sub-horizontais d. Trabalhos complementares - Complementação/restabelecimento de dispositivos de segurança e. Via Preferencial - Reabilitação ambiental de situações de risco - Limpeza / poda e capina - Remoção de detritos de grande porte - Remoção de vegetação que obstrua a visibilidade	PD1, PD2 e DNER-E5 321/97 PD3 PD12, DNER-E9 339/97 e IPR 705/100* PD12, DNER-E9 340/97 e IPR 705/100* PD12 e IPR 705/100* PD12, DNER-E9 340/97 e IPR 705/100* PD9 DNER-E9 297/97 PD16(18) PD16(18) e DNER-E9 298/97 PD16(18) PD16(18) e DNER-E9 283/97 para DNER-E9 291/97 DNER-E9 294 e 295/97 PD16(18) PD16(18) PD22 e DNER-E9 321/97 PD21 PD3/20 PD21	A aceitação dos serviços será feita mensalmente, dependendo da verificação da conformidade com as especificações do DNER e os padrões de desempenho. A verificação será feita através dos dados fornecidos no relatório mensal de atividades. Aceitação dos serviços dependerá da submissão e aprovação do Relatório Mensal de Atividades. No caso dos meses que coincidem com a conclusão de estágios (6º e 12º), a aceitação dependerá da verificação da conformidade com os padrões de desempenho e especificações.	Mensuração mensal conforme as percentagens do atual Cronograma de Atividades, dependendo da aceitação dos serviços.	Pagamento mensal baseado na % do Preço Total da Soma Global indicada no atual Cronograma de Atividades, após a mensuração dos serviços.
1.2	Recuperação do atraso de manutenção – Integridade funcional das instalações rodoviárias	R12	– Serviços de manutenção de rotina – Serviços de reabilitação das condições mínimas de funcionamento – Período máximo para a conclusão: fim do 12º mês	Mensal-mente	a. Sinalização e marcação - Complementação dos sinais de informação de rota b. Acostamentos - Correção de buracos, deformações e outros defeitos - Correção de desníveis entre pavimento e níveis de acostamento c. Drenagem - Limpeza e recolocação de drenos profundos - Complementação do sistema de drenos profundos	PD12, DNER-E9 340/97 e IPR75/100* PD10 e DNER-E9 321/97 PD11 DNER-E9 297/97 PD17 e DNER-E9 292/97 PD17 e DNER-E9 292/97			

Tabela 5.2 - Padrões de desempenho (resumo)

Padrões de Desempenho para Pistas (Parte 1)

Elemento de Refer.	**Indicadores**	**Padrão Exigido**	**Código**	**Período para correção**
Pista	Buracos	Nenhum buraco, de qualquer tamanho, é permitido nas vias após o final do 6º mês do contrato.	**PD1**	– 24 horas
	Deformação plástica na superfície, depressões e sedimentação	Não é permitida nenhuma deformação que cause um nível de diferença superior a 1,6 cm entre dois pontos adjacentes medidos na superfície da via após o final do 6º mês.	**PD2**	– 24 horas para depressões próximas a estruturas de rotina – 1 semana para outras deformações
	Obstáculos ou materiais perigosos	Após o fim do 6º mês, não é permitido nenhum obstáculo ou depósito de material nas vias que constituam um risco à segurança operacional.	**PD3**	– 24 horas
	Irregularidades longitudinais para **Lotes TO-01, PA-01, MA-01, MA-02 e PI-01**	– Para seções pavimentadas, independente do tipo de superfície: – IRI ≤ 4,5 mm/m ao longo de 100% da extensão da obra, válido a partir do 1º ano do contrato – Para seções pavimentadas com concrete asfáltico: – IRI ≤ 3,5 mm/m ao longo de pelo menos 75% da extensão da obra, válido a partir do 2º ano do contrato – IRI ≤ 3,5 mm/m ao longo de pelo menos 85% da extensão da obra, válido a partir do 3º ano do contrato – IRI ≤ 3,5 mm/m ao longo de pelo menos 95% da extensão da obra, válido a partir do 4º ano do contrato	**PD23**	– 1 mês
	Irregularidades longitudinais por obra **PI-02**	– Para seções pavimentadas, independentemente do tipo de superfície: – IRI ≤ 4,5 mm/m ao longo de 100% da extensão da obra, válido a partir do fim do 3º ano do contrato – Para seções pavimentadas com concrete asfáltico: – IRI ≤ 3,5 mm/m ao longo de pelo menos 70% da extensão da obra, válido a partir do 2º ano do contrato – IRI ≤ 3,5 mm/m ao longo de pelo menos 85% da extensão da obra, válido a partir do 3º ano do contrato – IRI ≤ 3,5 mm/m ao longo de pelo menos 95% da extensão da obra, válido a partir do 4º ano do contrato	**PD24**	– 1 mês

Tabela 5.3 - Danos/multas liquidadas (resumo)

Danos liquidados referentes à manutenção de rotina da rodovia – supervisão permanente (*)

Tipo de estrutura física	**Natureza do problema ou defeito a ser inspecionado e o procedimento a ser adotado**					
	Instalação rodoviária	**Natureza do problema ou defeito**	**CREMA Pedidos Pendentes**	**Parâmetros a serem verificados (2) ou Padrões de Desempenho (PD)**	**Multa (3)**	
					Referência (3)	**Valor (R$)**
Pavimento da via principal, vias secundárias, interseções, vias de acesso, trevos rodoviários & retornos.	Pavimento da estrada	Depressões e buracos	AP1	PD1-'TER 01/78, DNIT-ES-Análise visual contínua	Diária/buraco	70,00
		Depressões adjacentes a estruturas	AP2	PD2-'TER 01/78, DNIT-ES-Análise visual contínua	Diária/defeito	350,00
		Depressões e subsidência	AP3	PD2-'TER 01/78, DNIT-ES-Análise visual contínua	Diária/defeito	25,00
	Pavimento rígido de estrada	Buracos e depressões	AP1	PD1-'TER 01/78, DNIT-ES-Análise visual contínua	Diária/buraco	70,00
		Canteiros e bordas quebradas (2)	AP11	PD2-'TER 01/78, DNIT-ES-Análise visual contínua	Diária/canteiro	160,00
		Depressões e subsidência	AP3	PD2-'TER 01/78, DNIT-ES-Análise visual contínua	Diária/defeito	25,00
		Rachaduras e juntas expostas (2)	AP10	PD7- Avaliação Visual do Evento	Diária/m	10,00
Mediana e direito de passagem	Barreira mediana, plataforma, áreas adjacentes à rodovia e vias secundárias, intercessões, vias de acesso, trevos e retornos	Depósitos de lixo, brita e restos de poda sobre a plataforma da estrada	AP29	PD20- Avaliação Visual do Evento	Diária/km	10,00
		Falta de limpeza e varredura da plataforma da estrada	AP28	PD20- Avaliação Visual do Evento	Diária/km	10,00
		Árvores que representam um risco ao tráfego	AP26	Avaliação Visual do Evento	Diária/evento	10,00
		Animais mortos	AP30	PD20- Avaliação Visual do Evento	Diária/evento	50,00
		Falta de poda e corte da vegetação na mediana e bordas, acostamentos	AP20	PD21 - e Pedidos Pendentes do CREMA	Diária/km ou uma fração desta	10,00
		Falta de capinagem/monda vegetação na mediana, bordas e acostamentos	AP22	PD21- Avaliação Visual do Evento	Diária/hectare abaixo do padrão	100,00
		Gramado cheio de ervas daninhas	AP24	Avaliação Visual do Evento	Diária/m^2 abaixo do padrão	10,00
		Falta de coberta de vegetação	AP23	Avaliação Visual do Evento	Diária/m^2 abaixo do padrão	10,00
Estruturas		Parapeitos quebrados	AP35	PD18- Avaliação Visual do Evento	Diária/m abaixo do padrão	10,00
		Obstrução dos drenos superficiais	AP34	PD16 - Avaliação Visual do Evento	Diária/trabalho	10,00
Segurança	Barreiras e bordas protetoras	Barreiras faltando/quebradas com risco ao tráfego	AP40	PD18 - Avaliação Visual do Evento	Diária/m	340,00
		Bordas de proteção faltando/quebradas com	AP40	PD18 - Avaliação Visual do Evento	Diária/m	340,00

		risco ao tráfego				
Sinalização	Sinais verticais e suspensos (sobre a via)	Sinais sujos	AP48	PD12 - Avaliação Visual do Evento	Diária/instalação	1,00
Drenagem	Drenos superficiais e cruzados	Superfície suja e sistemas de drenagem obstruídos	AP56	PD16 - Avaliação Visual do Evento	Diária/m	10,00
			AP57	PD16	Diária/m	3,00
Iluminação e instalações elétricas		Lâmpadas quebradas, tubos fluorescentes e ferragens		PD19 e Pedidos Pendentes do CREMA	Diária/unidade	10,00
Movimentação de terra e obras de contenção	Movimentação de terra (**)	Avalanches (1)	AP50/52	PD22 - Avaliação Visual do Evento	Diária/m^3 de terra	10,00
		Rachaduras e subsidência no pavimento & acostamento		PD22 - Avaliação Visual do Evento	Diária/m^2 de pavimento	10,00
		Erosão em declives de cortes (1)	AP50	PD22 - Avaliação Visual do Evento	Diária/m^3 de terra	1,00
		Erosão de declives de terraplenagens	AP51a	PD22 - Avaliação Visual do Evento	Diária/m^2 de dique	20,00
		Erosão na base das fundações da estrutura	AP51b	PD15 - Avaliação Visual do Evento	Diária/m^3 de terra	10,00

(*) Com validade a partir do final do 3º mês nas seções da manutenção de rotina (onda não há trabalhos de reabilitação previstos) e após a conclusão dos vários reparos iniciais nas seções restantes

(**) Problemas causados por falta de manutenção, negligência ou insuficiência das instalações de drenagem

(1) Remoção de material e limpeza imediata do pavimento

(2) Após conclusão dos trabalhos de reabilitação da seção

(3) Aplicável após expirar o prazo permitido para correção, a cada período indicado.

6 - Últimos padrões e indicadores de manutenção CREMA

O último CREMA no nível federal agora é composto por 11 indicadores para recuperação inicial, 16 para manutenção, 2 para reabilitação, IRI e deflexão.

Tabela 6.1 - Padrões de desempenho (resumo)

Padrões de desempenho para serviços de manutenção

Elemento de Referência	Indicador	Padrão requerido	Código
Acostamentos	Buracos (*)	A partir do final do 6º mês do contrato, não serão admitidos buracos de qualquer tamanho.	**PD-05**
	Rebaixamentos e depressões	A partir do final do 6º mês não serão admitidas abaixamentos e depressões, pois elas podem por em risco a segurança do usuário.	**PD-06**
	Rachaduras	No final do 36º mês do contrato, não serão admitidas rachaduras de 2ª e 3ª classe, até o final do contrato.	**PD-07**
	Ondulações	A partir do final do 36º mês do contrato, não serão admitidas deflexões de ondulações com mais de 10 mm, até o final do contrato.	**PD-08**
Acostamentos	Obstáculos ou materiais perigosos	A partir do final do 3º mês do contrato não serão admitidos obstáculos ou depósitos de material nos acostamentos, pois estes podem por em risco a segurança operacional.	**PD-09**
	Buracos e deformações severas	A partir do final do 6º mês do contrato, não serão admitidos buracos ou severas deformações nos acostamentos.	**PD-10**
Drenagem	Existência de drenagem e operação	A partir do final do 6º mês do contrato, não serão admitidos pontos de acúmulo de água ou de cruzamento de água na pista de tráfego.	**PD-11**
		A partir do final do 6º mês do contrato, os sistemas de drenagem pré-existentes devem estar limpos e em condições adequadas de operação.	**PD-12**
Drenagem	Existência de drenagem e operação	A partir da restauração, todos os sistemas de drenagem devem estar limpos e em condições adequadas de operação.	**PD-13**
Sinalização	Sinalização vertical existência/operação	A partir do final do 6º mês do contrato, toda a sinalização vertical deve estar implantada e em condições adequadas de operação, incluindo os marcos quilométricos.	**PD-14**
	Sinalização horizontal existência/operação	A partir do final da restauração (36º mês do contrato), toda a sinalização horizontal deve estar implantada e em condições adequadas de operação.	**PD-15**
Equipamentos e obras complementares	Parapeitos, barreiras e anteparos (existência/operação)	A partir do final do 6º mês do contrato, todos os parapeitos, anteparos e barreiras devem estar implantados e em condições adequadas de operação.	**PD-16**
	Existência de cercas e operação	A partir do final do 12º mês, todas as cercas previstas no cadastro devem estar implantadas e em condições adequadas de operação.	**PD-17**
Tráfego preferencial	Limpeza	A partir do fim do 3º mês do contrato, o tráfego preferencial deve ser mantida desimpedido.	**PD-18**
	Cronograma de atividades de corte de grama	A partir do fim do 3º mês do contrato, o tráfego preferencial deverá ser liberado. Dois (2) cortes de grama deverão ser efetuados a cada ano em todas as vias preferenciais das rodovias.	**PD-19**
	Ocorrência de obstáculos ambientais críticos	A partir do fim do 12º mês do contrato, o tráfego preferencial deverá estar livre de obstáculos ambientais críticos.	**PD-20**

(*) – A execução de reparos localizados (pontuais) é uma obrigação a ser cumprida dentro do conceito de "reparo técnico", que requer a limpeza do local após a eliminação, correção de borda, pintura da linha (marcação) e recuperação com material asfáltico corretamente calibrado, misturado e aplainado com rolos.

Tabela 6.2 - Indicadores para manutenção (resumo)

Critérios de medição para serviços de manutenção rotineiros (2º ano e anos subseqüentes)

ACEITAÇÃO				FATOR DE PAGAMENTO		
ELEMENTO DE REFERÊNCIA	INDICADOR	PESO	PADRÃO EXIGIDO	EXTENSÃO EM CONFORMIDADE	% DA EXT.	FATOR
Superfície de rodagem	Buracos	20%	PD05	1	100	20
	Rebaixamentos e depressões	7%	PD06	1	100	7
	Rachaduras	5%	PD07	1	100	5
	Ondulações	5%	PD08	1	100	5
Buracos	Obstáculos ou materiais perigosos	3%	PD09	1	100	3
	Buracos e deformações severas	5%	PD10	1	100	5
Drenagem superficial	Existência de drenagem e operação	7%	PD11	1	100	7
		10%	PD12	1	100	10
Drenagem profunda	Existência de drenagem e operação	3%	PD13	1	100	3
Sinalização	Existência/operação sinalização vertical	3%	PD14	1	100	3
	Existência/operação sinalização horizontal	10%	PD15	1	100	10
Obras e dispositivos complementares	Existência e operação de parapeitos, barreiras e anteparos,	3%	PD16	1	100	3
	Existência e operação de cercas	3%	PD17	1	100	3
Preferencial	Limpeza	3%	PD18	1	100	3
	Atividades de corte periódico da grama realizadas	10%	PD19	1	100	10
	Ocorrência de obstáculos ambientais críticos	3%	PD20	1	100	3
			FATOR DE PAGAMENTO (% do item de manutenção)			100

Nota: A unidade de referência para o levantamento da malha é o km, relacionada à existência do elemento de referência. A medição da percela de manutenção correspondente ao elemento de referência não pode ser realizada se o cronograma do trabalho correspondente estiver atrasado, a menos que haja uma justificativa aceita pelo DERBA.

Portanto, a avaliação do trecho deveria ser feita por km, verificando todos os indicadores. Se no ponto de verificação forem atendidos os indicadores-padrão de desempenho, o trecho é considerado aceito (CONFORME); no caso de algum problema no indicador em qualquer ponto neste km, o trecho de 1 km é considerado inadequado (NÃO CONFORME).

O quadro a seguir mostra um exemplo de avaliação de manutenção para um trecho hipotético de 10 km, incluindo o cálculo do fator de pagamento, com base nas não-conformidades detectadas.

Tabela 6.3 - Exemplo de avaliação de monitoramento de desempenho

Segmento			superfície de rodagem				Acostamentos		Drenagem superficial		Drenagem profunda.	Sinalização		Dispositivos & trabalhos complementares		Preferencial		
km inicial	km final	Ext. (km)	Bura-cos	Sedimen-tações	Racha-duras	Ondu-lações	Obstáculos/ Materiais perigosos	Buracos e deformações sérias	Pontos de limites ou cruzamentos com água	Adequação e Limpeza	Existência e Operação	Verti-cal	Hori-zontal	Parapeito, barreira e anteparo	Cercas	Limpe-za	Libe-ração	Passivo ambiental crítico
			PD05	PD06	PD07	PD08	PD09	PD10	PD11	PD12	PD13	PD14	PD15	PD16	PD17	PD18	PD19	PD20
10,5	11	0,5								X								
11	12	1	X															
12	13	1					X				X	X			X			
13	14	1																
14	15	1			X													
15	16	1		X													X	
16	17	1	X					X										
17	18	1																
18	19	1																
19	20	1			X									X				
20	20,5	0,5		X							X							
km de não-conformidades			2	1,5	2	0	1	1	0	0,5	1,5	1	0	1	1	0	1	0
% de não-conformidades			20%	15%	20%	0%	10%	10%	0%	5%	15%	10%	0%	10%	10%	0%	10%	0%
% de conformidades			80%	85%	80%	100%	90%	90%	100%	95%	85%	90%	100%	90%	90%	100%	90%	100%
Fator			20	7	5	5	3	5	7	10	3	3	10	3	3	3	10	3
Fator x % de conformidades			16	5,95	4	5	2,7	4,5	7	9,5	2,55	2,7	10	2,7	2,7	3	9	3

Nota: A marca "X" representa NÃO-CONFORMIDADE.

FATOR DE PAGAMENTO (% do item de manutenção): 90,3

7 - Últimos catálogos de soluções para reabilitação CREMA no nível federal

Tabela 7.1 - Concreto asfáltico

IRI / VMD	N (USACE)	IRI<=3				3 < IRI <= 4				4< IRI <= 5,5				IRI > 5,5			
		IGG<=20	IGG >20	IGG<=20	IGG >20	IGG< =60	IGG >60	IGG<=60	IGG >60	IGG < =100	IGG >100	IGG <=100	IGG >100	IGG < =150	IGG >150	IGG <150	IGG >150
		Defl<Dadm		Defl>Dadm		Defl< =Dadm		Defl>Dadm		Defl< =Dadm		Defl>Dadm		Defl< =Dadm		Defl>Dadm	
VMD < 1000	< 6,9E+06	LG	F5(5%) + LG	Hx	F5(5%) + Hx	F5(10%) + Micro(1,5)	F5(20%) + Micro(1,5)	F5(10%) + Hx	F5(20%) + Hx	F5(20%) + REP + Micro(1,5)	F5(30%) + REP + Micro(1,5)	F5(20%) + REP + Hx	F5(30%) + REP + Hx	FR5(100%) + REP + H4	FR5(100%) + REP + TSDpol + H4	FR5(100%) + REP + TSDpol + Hx	REC5
Acostamentos		TSD		Reest. de base+TSD		Reest. de Base+TSD(10%) TSD(90)%)		Reest. de base+TSD		Reest. de Base+TSD(20%) TSD(80)%)		Reest. de base+TSD		Reest. de Base+TSD(30%) TSD(70)%)		Reest. de base+ TSD	REC+TSD
		Defl<Dadm		Defl>Dadm		Defl< =Dadm		Defl>Dadm		Defl< =Dadm		Defl>Dadm		Defl< =Dadm		Defl>Dadm	
1000 ≤ VMD < 2000	≥ 6,9E+06 < 1,43E+07	LG	F5(5%) + LG	Hx	F5(5%) + Hx	F5(10%) + Micro(1,5)	F5(20%) + Micro(1,5)	F5(10%) + Hx	F5(20%) + Hx	F5(20%) + REP + Micro(1,5)	F5(30%) + REP + Micro(1,5)	F5(20%) + REP + Hx	F5(30%) + REP + Hx	FR5(100%) + REP + H4	FR5(100%) + REP + TSDpol + H4	FR5(100%) + REP + TSDpol + Hx	REC7
Acostamentos		TSD		Reest. de base+TSD		Reest. de Base+TSD(10%) TSD(90)%)		Reest. de base+TSD		Reest. de Base+TSD(20%) TSD(80)%)		Reest. de base+TSD		Reest. de Base+TSD(30%) TSD(70)%)		Reest. de base+ TSD	REC+TSD
		Defl<Dadm		Defl>Dadm		Defl< =Dadm		Defl>Dadm		Defl< =Dadm		Defl>Dadm		Defl< =Dadm		Defl>Dadm	
2000 ≤ VMD < 3000	≥ 1,43E+07 < 2,14E+07	LG	F5(5%) + LG	Hx	F5(5%) + Hx	F5(10%) + H3	F5(20%) + H3	F5(10%) + Hx	F5(20%) + Hx	F5(20%) + REP + H3	F5(30%) + REP + H3	F5(20%) + REP + Hx	F5(30%) + REP + Hx	FR5(100%) + REP + H5	FR5(100%) + REP + TSDpol + H5	FR5(100%) + REP + TSDpol + Hx	REC8
Acostamentos		TSD		Reest. de base+TSD		Reest. de Base+TSD(10%) TSD(90)%)		Reest. de base+TSD		Reest. de Base+TSD(20%) TSD(80)%)		Reest. de base+TSD		Reest. de Base+TSD(30%) TSD(70)%)		Reest. de base+ TSD	REC+TSD
		Defl<Dadm		Defl>Dadm		Defl< =Dadm		Defl>Dadm		Defl< =Dadm		Defl>Dadm		Defl< =Dadm		Defl>Dadm	
3000 ≤ VMD < 5000	≥ 2,14E+07 < 3,57E+07	LG	F5(5%) + LG	Hx	F5(5%) + Hx	F5(10%) + H3	F5(20%) + H3	F5(10%) + Hx	F5(20%) + Hx	F5(20%) + REP + H3	F5(30%) + REP + H3	F5(20%) + REP + Hx	F5(30%) + REP + Hx	FR5(100%) + REP + H5	FR5(100%) + REP + TSDpol + H5	FR5(100%) + REP + TSDpol + Hx	REC9
Acostamentos		TSD		Reest. de base+TSD		Reest. de Base+TSD(10%) TSD(90)%)		Reest. de base+TSD		Reest. de Base+TSD(20%) TSD(80)%)		Reest. de base+TSD		Reest. de Base+TSD(30%) TSD(70)%)		Reest. de base+ TSD	REC+TSD
		Defl<Dadm		Defl>Dadm		Defl< =Dadm		Defl>Dadm		Defl< =Dadm		Defl>Dadm		Defl< =Dadm		Defl>Dadm	
VMD ≥ 5000	≥ 3,57E+07	LG	F5(5%) + LG	Hx	F5(5%) + Hx	F5(10%) + H3	F5(20%) + H3	F5(10%) + Hx	F5(20%) + Hx	F5(20%) + REP + H3	F5(30%) + REP + H3	F5(20%) + REP + Hx	F5(30%) + REP + Hx	FR5(100%) + REP + H5	FR5(100%) + REP + TSDpol + H5	FR5(100%) + REP + TSDpol + Hx	REC10
Acostamentos		TSD		Reest. de base+TSD		Reest. de Base+TSD(10%) TSD(90)%)		Reest. de base+TSD		Reest. de Base+TSD(20%) TSD(80)%)		Reest. de base+TSD		Reest. de Base+TSD(30%) TSD(70)%)		Reest. de base+ TSD	REC+TSD

Nota:

FR5 = fresagem de 5cm
F5 = fresagem + reposição de 5cm
REP = reperfilagem com massa fina de CBUQ e= 2cm
LG = lama asfáltica grossa
Micro = micro revestimento asfáltico em duas camadas (1,5cm)
TSDpol = tratamento superficial duplo c/ polímero
REC e = reconstrução através de reciclagem de Base+ revestimento com espessura de CBUQ = e
Reest. de base = reestabilização de base com adição de 10cm de material
TSD = tratamento superficial duplo
Hx = camada de CBUQ com espessura x, onde x = 40 log DP/Dadm

Tabela 7.2 - Tratamento superficial

IRI / VMD	N (USACE)	IRI<=3				3 < IRI <= 4				4< IRI <= 5,5				IRI > 5,5			
		IGG<=20	IGG >20	IGG<=20	IGG >20	IGG< =60	IGG >60	IGG<=60	IGG >60	IGG < =100	IGG >100	IGG <=100	IGG >100	IGG < =150	IGG >150	IGG <150	IGG >150
		Defl<Dadm		Defl>Dadm		Defl< =Dadm		Defl>Dadm		Defl< =Dadm		Defl>Dadm		Defl< =Dadm		Defl>Dadm	
VMD < 1000	< 6,9E+06	RP(1%)+ LG	RP(3%)+ LG	RP(1%)+ Hx	RP(3%)+ Hx	RP(3%)+ TSDpol	RP(5%)+ TSDpol	RP(3%)+ Hx	RP(5%)+ Hx	RP(5%) + REP + TSDpol	RP(10%)+ REP + TSDpol	RP(5%) + REP + Hx	RP(10%)+ REP + Hx	RP(10%)+ REP + TSDpol	REC5	RP (15%) + REP + Hx	REC5
Acostamentos		TSS		TSD		Reest. base + TSS(10%) TSS (90%)		Reest. base + TSD		Reest. base + TSS(20%) TSS (80%)		Reest. base + TSD		Reest. base + TSS(30%) TSS (70%)	REC + TSD	Reest. base + TSD	REC + TSD
		Defl<Dadm		Defl>Dadm		Defl< =Dadm		Defl>Dadm		Defl< =Dadm		Defl>Dadm		Defl< =Dadm		Defl>Dadm	
1000 ≤ VMD < 2000	≥ 6,9E+06 < 1,43E+07	RP(1%)+ LG	RP(3%)+ LG	RP(1%)+ Hx	RP(3%)+ Hx	RP(3%)+ TSDpol	RP(5%)+ TSDpol	RP(3%)+ Hx	RP(5%)+ Hx	RP(5%) + REP + TSDpol	RP(10%)+ REP + TSDpol	RP(5%) + REP + Hx	RP(10%)+ REP + Hx	RP(10%)+ REP + TSDpol	REC7	RP (10%) + REP + Hx	REC7
Acostamentos		TSS		Reest. base + TSD		Reest. base + TSS(10%) TSS (90%)		Reest. base + TSD		Reest. base + TSS(20%) TSS (80%)		Reest. base + TSD		Reest. base + TSS(30%) TSS (70%)	REC + TSD	Reest. base + TSD	REC + TSD
		Defl<Dadm		Defl>Dadm		Defl< =Dadm		Defl>Dadm		Defl< =Dadm		Defl>Dadm		Defl< =Dadm		Defl>Dadm	
VMD ≥ 2000	≥ 1,43E+07	RP(1%)+ LG	RP(3%)+ LG	RP(1%)+ Hx	RP(3%)+ Hx	RP(3%)+ TSDpol	RP(5%)+ TSDpol	RP(3%)+ Hx	RP(5%)+ Hx	RP(5%) + REP + TSDpol	RP(10%)+ REP + TSDpol	RP(5%) + REP + Hx	RP(10%)+ REP + Hx	RP(10%)+ REP + TSDpol	REC8	RP (10%) + REP + Hx	REC8
Acostamentos		TSS		Reest. base + TSD		Reest. base + TSS(10%) TSS (90%)		Reest. base + TSD		Reest. base + TSS(20%) TSS (80%)		Reest. base + TSD		Reest. base + TSS(30%) TSS (70%)	REC + TSD	Reest. base + TSD	REC + TSD

Nota:

RP = reparo profundo
REP = reperfilagem com massa fina de CBUQ e= 2cm
LG = lama asfáltica grossa
TSDpol = tratamento superficial duplo c/ polímero
REC e = reconstrução através de reciclagem de Base+ revestimento com espessura de CBUQ = e
Reest. base = reestabilização de base com adição de 10cm de material
TSS = tratamento suoerficial simples
TSD = tratamento superficial duplo
Hx = camada de CBUQ com espessura x, onde x = 40 log DP/Dadm

Annex 8

8 - Experiência de contratos de manutenção por desempenho em Goiás

O Programa "Terceira Via"

1. Em 2001, o Estado do Goiás iniciou, com recursos próprios, um programa denominado "*terceira via*", que consiste na contratação do setor privado para fazer a manutenção de rotina de toda a malha rodoviária estadual de aproximadamente 19.500 km, incluindo 7.500 km de estradas pavimentadas e 12.000 km de estradas não pavimentadas[50]. Os contratos foram inicialmente assinados para um período de três anos, o qual foi prolongado por mais 2 anos.

2. As principais características do programa foram:

- contratos orientados para resultados, por dois tipos de objetivos: (i) ausência de defeitos específicos mensuráveis (p.ex. buracos em estradas pavimentadas, altura da vegetação às margens das estradas, etc.) e (ii) objetivos contratuais anuais para a implementação de serviços específicos, detalhados em um programa mensal acordado com a Agência Goiana de Transportes e Obras –AGETOP (p.ex., selagem de rachaduras de seções específicas de rodovia em períodos específicos, reaplicação de brita em seções específicas não pavimentadas em períodos específicos, etc.). O não-cumprimento das exigências contratuais geraria multas diárias pré-definidas nos pagamentos mensais, a partir do dia da notificação, até que o defeito observado seja tratado;
- contratos regionais, sendo cada contratado responsável pela manutenção de rotina de todas as estradas estatais em determinada região.

3. O contrato foi outorgado após uma avaliação baseada em qualidade/preço (70/30). Os critérios de qualidade foram desenvolvidos para assegurar visitas de campo realizadas pelas empreiteiras e incluem: familiaridade com as atividades, experiência específica da empreiteira, familiaridade com as características da malha rodoviária, plano de trabalho proposto, disponibilidade de equipamento, pessoal e certificações da empresa. O critério de preço foi baseado no preço anual total proposto para a manutenção, tanto da malha pavimentada como da não-pavimentada da região.

4. Os serviços incluíam principalmente:

- em estradas pavimentadas:
  - reparos sistemáticos de buracos dentro de 24 horas
  - reparos sistemáticos de bordas quebradas e de deformações dentro de 3 dias
  - selagem de rachaduras seguindo um programa pré-estabelecido dentro de 2 dias
  - recuperação da sinalização vertical e horizontal das estradas dentro de 3 dias
- em estradas não-pavimentadas:
  - remodelagem da plataforma dentro de 7 dias
  - reaplicação de cascalho em locais específicos (declives acentuados, junções de pontes etc.) dentro de 7 dias
  - intervenções localizadas para eliminar pontos críticos dentro de 24 horas
  - manutenção de rotina para pontes de material misto e de madeira
- manutenção da vegetação marginal, diques e vias preferenciais
- manutenção dos sistemas de drenagem e pontes de concreto.

[50] As respectivas extensões são 9.200 km de rodovias pavimentadas e 10.200 km de estradas não-pavimentadas, como resultado do programa governamental de pavimentação nos últimos 6 anos.

5. 26 contratos de manutenção foram outorgados a um custo médio de R$ 1.500,00/km/ano em estradas não-pavimentadas e R$ 3.000,00/km/ano para estradas pavimentadas, mais um contrato de supervisão. O custo total do programa, inicialmente de R$ 222,5 milhões, chegou a R$ 271,5 milhões ao final do período, considerando os reajustes de preços. O volume total das multas durante o período alcançou R$ 5,5 milhões, ou menos de 2,5% do preço total do contrato. As empreiteiras eram pagas mensalmente, sendo o pagamento composto pelo preço ajustado deduzido das eventuais multas. A supervisão era feita pelos 26 engenheiros regionais da AGETOP, com o apoio do supervisor consultor.

6. A primeira experiência foi considerada bem-sucedida pelo governo, e o programa, renovado em 2006, foi ampliado, incluindo adaptações resultantes da experiência dos primeiros 5 anos da implementação, e novas iniciativas. O segundo programa "*terceira via*" compreende 31 contratos:

- 20 lotes regionais maiores de manutenção de rotina seguindo aproximadamente os processos de implementação da primeira fase, supervisionados pelos 20 engenheiros regionais da AGETOP e pelo supervisor consultor,
- 6 lotes regionais de manutenção periódica, supervisionados pelos 6 engenheiros regionais restantes da AGETOP, apoiados pelo supervisor consultor,
- 1 lote para apoiar a AGETOP na supervisão dos 30 contratos,
- 1 lote para a marcação de estradas, incluindo a manutenção de aproximadamente 1.000 km ao ano,
- 1 lote para a manutenção das pistas pavimentadas dos areoportos estaduais, e
- 2 lotes para pesquisas, um para avaliação de tráfego, outro para avaliação das condições das estradas, incluindo principalmente irregularidades, avaliação contínua de defeitos visuais e deflexões.

7. A duração do contrato é de 5 anos. Devido a cortes orçamentários durante um período financeiramente difícil para o estado, em 2006-2008, até o momento somente foram outorgados os 20 lotes de manutenção de rotina. Além dos gastos anuais com manutenção de rotina, estimados em R$ 72 milhões, R$ 30 milhões por ano seriam aplicados na manutenção periódica e a execução do programa completo alcançaria R$ 110 milhões por ano (a preços de 2006).

8. As principais diferenças nos lotes de manutenção de rotina referiam-se (i) à duração inicial dos contratos, 5 anos ao invés de 3, e (ii) à inclusão de especificações técnicas e de um catálogo de soluções técnicas detalhando os processos de reparo, a fim de assegurar o tratamento adequado dos defeitos. Portanto, os preços médios observados resultantes da licitação são R$ 4.800,00/km em rodovias pavimentadas e R$ 2.400,00/km em estradas não-pavimentadas.

9. Os lotes de manutenção periódica visam tratar 100 a 120 km por ano e região, para um total de aprox. 600 km/ano, através da implementação localizada de camadas finas de asfalto com ou sem remodelagem do pavimento. O resultado principal esperado é a ausência de qualquer defeito durante 2 anos após a execução dos trabalhos. Intervenções em seções de estradas seguirão um programa mensal acordado com o representante da AGETOP no início de cada ano, com respeito aos objetivos contratuais anuais.

10. O programa geral exigirá uma capacidade relativamente boa de reabilitação e programação de manutenção, a fim de evitar perdas potenciais de recursos (p. ex., marcação de rodovia coberta por fina camada de asfalto, camada fina de asfalto em uma porção reabilitada dentro do período do contrato, etc.).

9 - Programa ProMG de Minas Gerais

Objetivo do programa

1. A malha rodoviária estadual, totalizando aprox. 21.500 km, é composta de aprox. 13.500 km de rodovias pavimentadas e 8.000 km de estradas não-pavimentadas. A manutenção de estradas nos últimos 10 anos tem sido caracterizada por (i) uma redução importante em investimentos até 2003, embora mesmo em períodos de fortes restrições orçamentários, como em 2002/2003, os gastos mínimos têm sido mantidos (com o nível mais baixo sendo aprox. R$ 20 milhões/ano[51]), (ii) em 2006 e 2007, programas de manutenção emergenciais (os assim-chamados programas "tapa-buracos") foram concebidos como uma resposta imediata (mas não sustentável) à significativa deterioração da malha, resultante da ausência de investimentos em manutenção e reabilitação no passado, (iii) investimentos inconsistentes em reabilitação até 2004, e (iv) um novo programa de contratos plurianuais de reabilitação e manutenção baseado em desempenho, lançado em 2006, o ProMG.

2. O programa ProMG foi concebido para responder a um significativo atraso na manutenção de estradas, em parte devido à falta de planejamento adequado e fluxos descontínuos de recursos em um período de escassez de recursos públicos (2001-2004). Este programa inicialmente foi lançado em 2006 como um projeto piloto, na região administrativa da capital de Belo Horizonte, sendo então expandido progressivamente para outras regiões. Agora ele está totalmente integrado à estratégia estadual de médio- longo prazo, visando a administração de rodovias que prevê (i) a implantação progressiva do programa ProMG para alcançar 50% do território (e 70% da malha pavimentada em 2001), (ii) a transferência progressiva ao setor privado através de concessões e/ou PPP das estradas de maior tráfego, incluindo as atuais sub-redes com contratos ProMG, uma vez concluídas (o programa ProMG seria então ampliado para outras regiões do estado), (iii) reabilitação localizada da malha não coberta por concessões/PPPs, nem por contratos ProMG; e (iv) manutenção da malha não-pavimentada separadamente pelo DER.

Características principais do programa

3. A abordagem do ProMG é bastante semelhante aos contratos CREMA em uso no nível federal e no Rio Grande do Sul. Ele almeja transferir a reabilitação e manutenção de uma parte da malha pavimentada a um contratado com contrato no longo prazo baseado em desempenho (4 anos). As atividades do contrato são compostas de:

- uma fase preliminar para apontar os atrasos nas obras de manutenção, incluindo manutenção de drenagem, sinalização temporária e recuperação localizada do pavimento, executadas durante os primeiro 4 meses por aprox. 5 % do custo total do contrato (R$ 8.600,00/km em média),
- uma fase "funcional" para reabilitar estruturas rodoviárias, executadas durante 12 a 18 meses imediatamente após a fase preliminar por aprox. 65 % do custo total do contrato (R$ 130.000,00/km), incluindo o custo de betume (padrões de reabilitação são relativamente simples e correspondem à restauração do pavimento de curto a médio prazo)
- manutenção de rotina da malha durante os 4 anos do programa, sendo o desempenho medido por um conjunto de indicadores, de aprox. 30 % do custo do contrato (R$ 7.900,00/km/ano). Além disso, a empreiteira é responsável pelo levantamento anual das condições do pavimento (deflexões, LVC) e do tráfego.

4. A extensão média dos contratos é de 460 km a um preço médio de R$ 60,5 milhões (incluindo restauração, trabalhos de reabilitação, manutenção; o custo do betume é pago separadamente). Os pagamentos da fase de reabilitação são baseados no número de quilômetros de estrada efetivamente reabilitada, com base nos preços globais. A manutenção é paga por mês e por quilômetro, sujeita ao respectivo padrão de qualidade definido por um conjunto de indicadores, verificados pela supervisão (ver amostra de indicadores na tabela abaixo).

[51] Este nível, contudo, é altamente insuficiente para manter a malha em condições adequadas e prevenir deteriorações futuras.

Tabela 9.1 - Indicadores ProMG

Indicador	Período indicado para correção	Multa	
		Referência	Valor
Buraco	48 horas	Diária/buraco	3.030 UFEMG
Deformação	48 horas	Diária/buraco	6.490 UFEMG
Erosão de declives	1 mês	Diária/ocorrência	1.300 UFEMG
Placas de trânsito faltantes	5 dias	Diária/unidade	2.160 UFEMG

1 UFEMG = R$ 16.175,00

Fonte: DERMG, Banco Mundial

Situação do programa

5. Até 2008, 11 contratos estarão em andamento, cobrindo quase 5.100 km de malha pavimentada. Espera-se que mais 10 contratos sejam assinados até 2011 (ver tabela abaixo).

Tabela 9.2 - Programa ProMG

COORD.		2,006		2,007		2,00		2,009		2,010		Total obras (R$milh)	Total Betume (R$milh)	Total (R$milh)
Manutenção	R$ milhões km	Gastos Reab	R$milh km	Gastos Reab	R$milh km	Gastos Reab	R$milh km	Gastos Reab	R$milh km	Gastos Reab	R$milh km			
01a. CRG	2.48 347.10		36.00 322.24		17.76 24.86		2.48		2.48		0.41	**48.11**	**11.02**	**59.13**
(2a. INTV.)	3.51 581.70										29.18 184.53	**27.84**	**11.26**	**39.10**
20a. CRG	2.53 369.20		12.25 105.00		39.13 264.20		3.14 6.57		2.53		1.27	**42.16**	**16.16**	**58.32**
(2a. INTV.)	2.44 455.90										12.92 77.06	**12.43**	**4.16**	**16.60**
16a. CRG	2.54 311.53				9.28 140.00		21.54 108.33		7.69 63.20		2.54	**30.99**	**11.55**	**42.53**
24a. CRG	2.81 355.16				9.75 100.00		29.61 153.10		11.72 102.06		2.81	**41.79**	**14.19**	**55.98**
03a. CRG	3.39 412.20				10.62 58.00		30.22 202.17		14.24 151.63		3.39	**44.55**	**16.46**	**61.01**
19a. CRG	3.65 460.50						27.89 191.88		35.58 230.25		8.56 38.38	**53.57**	**22.10**	**75.67**
15a. CRG	3.52 445.10						26.96 185.46		34.39 222.55		8.27 37.09	**51.77**	**21.36**	**73.14**
05a. CRG	4.46 562.90						27.34 187.63		43.49 281.45		16.47 93.82	**64.73**	**27.02**	**91.75**
30a. CRG	3.25 410.30						21.86 136.77		29.51 205.15		12.00 68.38	**46.93**	**19.69**	**66.62**
10a. CRG	4.23 533.60						22.37 133.40		38.38 266.80		21.30 133.40	**60.66**	**25.61**	**86.27**
04a. CRG	4.27 538.90						19.36 112.27		38.76 269.45		24.39 157.18	**60.91**	**25.87**	**86.77**
17a. CRG	4.62 583.60								71.82 493.82		16.11 89.78	**64.54**	**28.01**	**92.56**
23a. CRG	1.75 220.90								27.74 186.92		6.10 33.98	**24.99**	**10.60**	**35.59**
12a. CRG	2.58 326.10								33.45 225.76		15.43 100.34	**35.81**	**15.65**	**51.46**
29a. CRG	3.68 465.00								47.41 321.92		22.00 143.08	**50.77**	**22.32**	**73.09**
40a. CRG	2.37 298.90								30.72 206.93		14.14 91.97	**32.88**	**14.35**	**47.22**
11a. CRG	2.88 363.30										47.43 333.03	**36.88**	**17.44**	**54.32**
25a. CRG	4.27 538.90										70.36 493.99	**54.64**	**25.87**	**80.51**
07a. CRG	4.00 504.80										60.19 420.67	**50.72**	**24.23**	**74.95**
18a. CRG	3.66 462.70										51.37 355.92	**46.49**	**22.21**	**68.70**
31a. CRG	3.73 471.40										52.34 362.62	**47.37**	**22.63**	**69.99**

Fonte: DERMG, Banco Mundial

Recomendações do Banco Mundial para melhorar a eficiência do programa

6. Fazendo um balanço da experiência acumulada nos níveis estadual e federal do CREMA, o Banco recomendou algumas melhorias na concepção do programa durante a elaboração de sua assistência ao DER no marco do projeto do Banco denominado "Parceria para Desenvolvimento de Minas Gerais", incluindo:

- Padrões técnicos melhorados para trabalhos de reabilitação (até 10 anos) para (i) assegurar uma restauração sustentável e de longo prazo das condições do pavimento e (ii) evitar potenciais dificuldades entre o DER e as empreiteiras;
- Em um primeiro passo, extensão da duração dos contratos para 5 anos (correspondendo ao número máximo legalmente admitido pelas leis atuais), com a perspectiva de estender posteriormente a duração (sujeito à possibilidade de usar os dispositivos da lei estadual de PPPs);
- Aprimoramento do monitoramento e da avaliação das obras de reabilitação, graças à aplicação do conceito de preços "globalizados" para a reabilitação por solução

técnica (p.ex., trabalhos de terraplenagem, cortes, aterro e pistas de rolagem) ao invés de um preço global por km de estrada restaurada;

- Adoção de um catálogo de soluções técnicas usuais para orientar os projetistas e permitir a padronização de projetos e a melhoria da qualidade do projeto em geral.