

Estudos e atividades de assessoramento para subsidiar a estruturação do projeto de concessão rodoviária do Lote Ouro Preto, no âmbito do Programa de Concessões de Rodovias de Minas Gerais.

**PROGRAMA DE CONCESSÃO DE RODOVIAS DE MINAS GERAIS  
LOTE OURO PRETO**

**RELATÓRIOS E DOCUMENTOS REFERENTES À  
MANUTENÇÃO E À CONSERVAÇÃO DA RODOVIA**

MND0742-RL-00-PER-0009-CP

**Beneficiário Final:**

Governo do Estado de Minas Gerais  
Secretaria de Estado de Infraestrutura e Mobilidade – SEINFRA

**Estruturadores:**

Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais - BDMG  
Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID

**Consultores Técnicos:**

Nathan Associates Inc.  
Dynatest Engenharia Ltda.  
Mind Estudos e Projetos de Engenharia Ltda.  
Queiroz Maluf Sociedade de Advogados

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	2/61
	<b>Revisão:</b>	CP

## ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
1	APRESENTAÇÃO	5
1.1	ESCOPO DO TRABALHO	5
1.2	DESCRIÇÃO DA MALHA	6
2	INTRODUÇÃO	9
2.1	DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS	10
2.2	DETALHAMENTO E PADRÕES DOS SERVIÇOS	11
3	MANUTENÇÃO PERIÓDICA OU PROGRAMADA	11
3.1	CRITÉRIOS CONSIDERADOS	11
3.2	PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS	12
4	CONSERVAÇÃO DE ROTINA	43
4.1	INTERVENÇÕES PREVISTAS	44
4.2	CRITÉRIOS CONSIDERADOS	45
4.3	PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS	46
4.4	ESTIMATIVA DE QUANTITATIVOS ANUAIS E SERVIÇOS CONSIDERADOS	55
5	INVESTIMENTOS/CUSTOS OPERACIONAIS NECESSÁRIOS	60
5.1	INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS NECESSÁRIOS	60

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	3/61
	<b>Revisão:</b>	CP

### LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização dos Trechos Rodoviários .....	6
Figura 2 – Início e fim do trecho da BR-356/MG .....	7
Figura 3 – Início e fim do trecho da MG-262 .....	8
Figura 4 – Início e fim do trecho da MG-329 .....	8

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	4/61
	<b>Revisão:</b>	CP

### LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Coordenadas geográficas de início e fim de trecho. Datum horizontal WGS 84. ....	8
Tabela 2 – Escopo dos Serviços de Pavimento.....	16
Tabela 3 – Parâmetros de Desempenho – BR-356.....	17
Tabela 4 – Parâmetros de Desempenho – MG-262 MG-329 .....	19
Tabela 5 – Parâmetros de Desempenho – Vias Marginais .....	21
Tabela 6 – Resumo de Obras – Pista – BR-356.....	23
Tabela 7 – Resumo de Obras – Acostamento – BR-356.....	27
Tabela 8 – Resumo de Obras – Contornos – BR-356.....	30
Tabela 9 – Resumo de Obras – Vias Marginais – BR-356 .....	30
Tabela 10 – Resumo de Obras – Pista – MG-262 .....	31
Tabela 11 – Resumo de Obras – Acostamento – MG-262 .....	35
Tabela 12 – Resumo de Obras – Pista– MG-329 .....	39
Tabela 13 – Resumo de Obras – Acostamento– MG-329 .....	41
Tabela 14 – Padrões de Conservação.....	56
Tabela 15 – Localização de Cada Insumo e as DMT para Pista e para Canteiro .....	61
Tabela 16 – Tabela Resumo de DMT de cada insumo.....	61

<b>Estruturadores:</b>	 	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009
<b>Consultores Técnicos:</b>	   	<b>Nº Cliente:</b> -
<b>Beneficiário Final:</b>	 SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Página:</b> 5/61
		<b>Revisão:</b> CP

## 1 APRESENTAÇÃO

O objetivo deste Projeto é a elaboração de estudos e atividades de assessoramento para subsidiar a estruturação do projeto de concessão rodoviária do Lote Ouro Preto, no âmbito do Programa de Concessões de Rodovias de Minas Gerais.

O Programa de Concessões de Rodovias, por sua vez, tem como objetivo viabilizar a melhoria da infraestrutura viária, por meio de investimentos privados, visando contribuir para o desenvolvimento econômico e social do Estado.

### 1.1 ESCOPO DO TRABALHO

Os relatórios são compostos pelo conjunto de atividades com vistas à elaboração dos estudos, projetos e modelagens necessários para o sucesso da estruturação, licitação e adjudicação dos contratos de concessão rodoviária. As atividades de engenharia trarão a definição das necessidades técnicas quanto à recuperação e melhoramentos da infraestrutura, bem como a definição dos padrões operacionais a serem desenvolvidos. Como resultado, além de definir o escopo do Programa de Exploração, trarão ainda os valores de investimento (*CAPEX*) e custos operacionais (*OPEX*) necessários à adequada disponibilidade dos serviços, incluindo as exigências compensatórias dos processos de licenciamento e das verbas necessárias às desapropriações e reassentamentos.

Ao longo deste projeto foi desenvolvido, também, estudo de demanda, etapa fundamental à adequada projeção das obras futuras para atendimento aos níveis de serviços estipulados, além do cálculo da estimativa de receitas do contrato por meio da estimativa temporal suportada pelas projeções econômicas, que estão intrinsecamente relacionadas às variações de tráfego. A partir de tais informações, a modelagem econômico-financeira estrutura o modelo de Plano de Negócios, e avalia sua viabilidade perante as condições de mercado e oferta de capital.

E considerando como peça-chave a necessária viabilidade dos trechos elencados, é apresentada uma visão ampla das condições de cada trecho, contendo uma estimativa dos investimentos para recuperação e adequação de capacidade da infraestrutura, em comparação ao atual tráfego incidente em cada um destes segmentos. Assim, uma avaliação preliminar comparativa entre os trechos será apresentada, servindo como um excelente indicador de viabilidade, bem como um melhor entendimento quanto ao contexto em que cada um destes trechos se encaixa.

Destaca-se, ainda, que é escopo de trabalho o apoio a todas as etapas necessárias ao sucesso do leilão, desde as audiências públicas, organização e realização de *roadshows* até a assinatura do contrato, passando pelo acompanhamento dos processos de aprovação pelo TCU ou TCE e realização do leilão.

<b>Estruturadores:</b>		<b>Nº Consultoria:</b>	MND0742-RL-00-PER-0009	
<b>Consultores Técnicos:</b>		<b>Nº Cliente:</b>	-	
<b>Beneficiário Final:</b>		<b>Página:</b>	6/61	
	SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Revisão:</b>	CP	

1.2 DESCRIÇÃO DA MALHA

1.2.1 Mapa de Situação

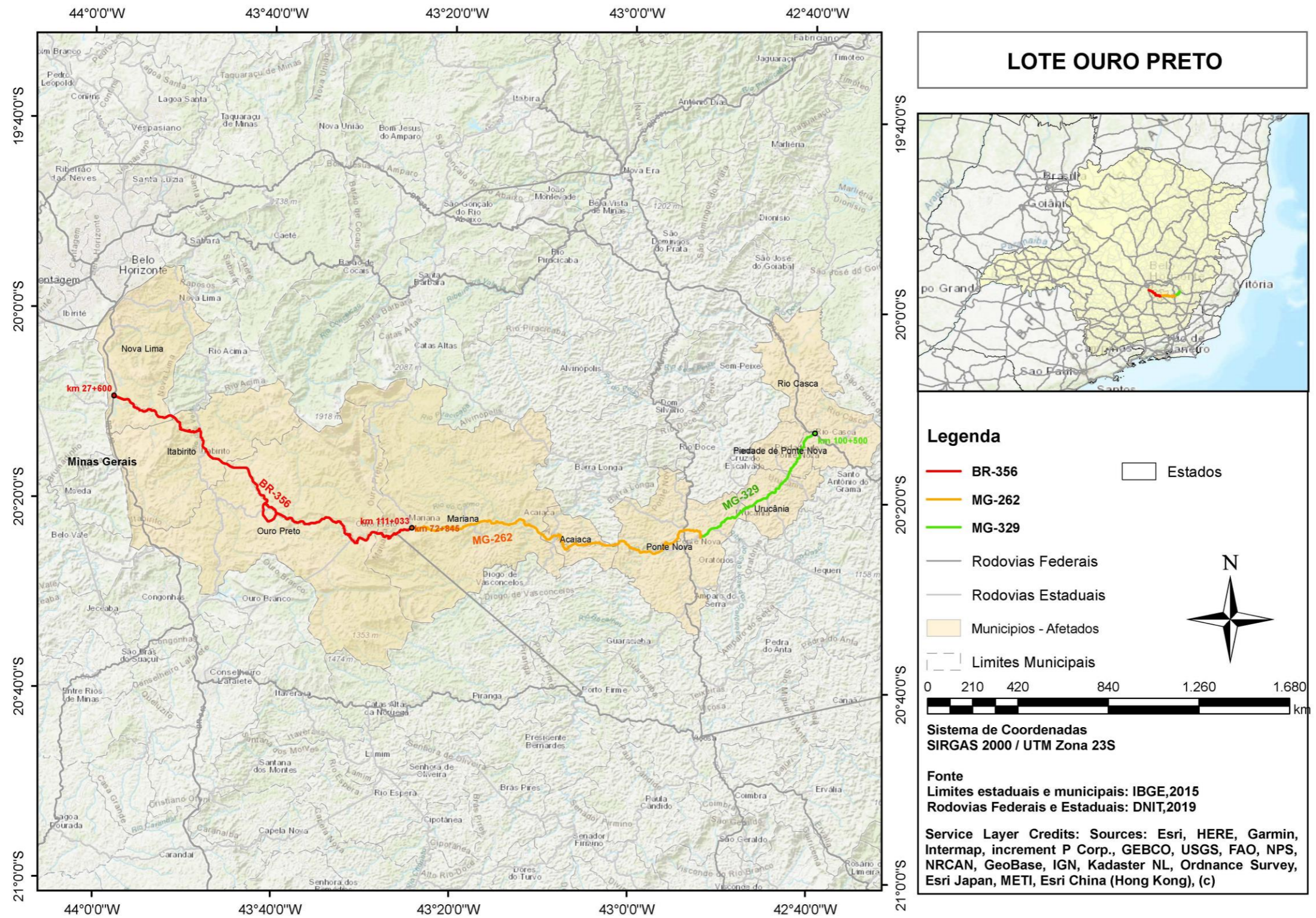


Figura 1 - Localização dos Trechos Rodoviários

<b>Estruturadores:</b> 	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	7/61
	<b>Revisão:</b>	CP
<b>Consultores Técnicos:</b> 		
<b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE		

### 1.2.2 Descritivo Geral da Malha

O lote rodoviário Ouro Preto abrange as rodovias BR-356, MG-262 e MG-329, que juntas totalizam 190,3 km de extensão. Os trechos rodoviários são interceptados por 11 municípios, sendo eles: Nova Lima, Rio Acima, Itabirito, Ouro Preto, Mariana, Acaiaca, Barra Longa, Ponte Nova, Urucânia, Piedade de Ponte Nova, Rio Casca.

#### **BR-356**

O trecho inicia-se no entroncamento com a BR-040(B) (km 27,6), no município de Nova Lima, e estende-se até o entroncamento com a rodovia MG-129(B)/262 (P/ Mariana), em Mariana, (km 111,1), com extensão de 83,5 km.

As figuras a seguir ilustram o início e o fim da rodovia.



**Figura 2 – Início e fim do trecho da BR-356/MG**

#### **MG-262**

A rodovia MG-262 tem início no entroncamento com a rodovia MG-329 (km 0,0), no município de Ponte Nova e fim no entroncamento com a rodovia MG-129 (km 72,8), em Mariana, com extensão de 72,8 km.

As figuras a seguir ilustram o início e o fim da rodovia.

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	8/61
	<b>Revisão:</b>	CP



**Figura 3 – Início e fim do trecho da MG-262**

**MG-329**

A rodovia MG-329 tem início no entroncamento com a rodovia a BR-262 (B) (p/ João Monlevade) (km 100,5) e fim no entroncamento com a rodovia MG-262 (km 134,5), com extensão de 34,0 km.

As figuras a seguir ilustram o início e o fim da rodovia.



**Figura 4 – Início e fim do trecho da MG-329**

As coordenadas de início e fim de trecho estão apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1 - Coordenadas geográficas de início e fim de trecho. Datum horizontal WGS 84.**

Rodovia	Início		Fim	
	Latitude (°)	Longitude (°)	Latitude (°)	Longitude (°)
BR-356	-20,156726427	-43,963045154	-20,384237341	-43,407120117
MG-262	-20,395801667	-20,395801667	-20,384237341	-43,407120117
MG-329	-20,210789832	-42,660116112	-20,395801667	-42,871144075

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	9/61
	<b>Revisão:</b>	CP

## 2 INTRODUÇÃO

O Consórcio firmado entre a Nathan, Mind, Dynatest e Queiroz Maluf encaminha o presente Relatório Técnico “PRODUTO 09: Relatórios e documentos referentes à Manutenção e à Conservação da rodovia”, integrante do Componente 2C – Programa de Exploração da Rodovia – PER e Memórias Técnicas, que apresenta o entendimento dos investimentos a serem realizados no sistema rodoviário desde a data de assunção até o final da concessão, no caso das atividades de conservação e a partir do 6º ano, nos casos das atividades de manutenção, de forma a garantir o bom funcionamento da região integrante do Lote Ouro Preto, cujas rodovias estão listadas a seguir:

- ✓ BR-356, início no entroncamento com a BR-040(B) (km 27,6) e fim no entroncamento com a rodovia MG-129(B)/262 (P/ Mariana) (km 111,1), com extensão de 83,5 km;
- ✓ MG-262, início no entroncamento com a rodovia MG-329 (km 0,0) e fim no entroncamento com a rodovia MG-129 (km 72,8), com extensão de 72,8 km;
- ✓ MG-329, início no entroncamento com a rodovia a BR-262 (B) (p/ João Monlevade) (km 100,5) e fim no entroncamento com a rodovia MG-262 (km 134,5), com extensão de 34,0 km.

Os investimentos relacionados à manutenção do sistema rodoviário abrangem intervenções programadas, enquanto os relacionados à conservação compreendem atividades que deverão ser efetuadas rotineiramente. Tais investimentos foram estabelecidos com base no conhecimento da situação atual e nos programas existentes no trecho em questão.

Na fase de Manutenção e Conservação é caracterizado o conjunto de operações a serem realizadas a fim de preservar as características técnicas, físicas e operacionais, tanto das rodovias quanto das instalações da concessionária, dentro dos padrões estabelecidos. No caso da manutenção, os serviços são realizados desde o final da fase de recuperação até o final da concessão e no caso da conservação desde a data de assunção até o final da concessão.

A estrutura dos serviços de manutenção/conservação deverá estar direcionada para os aspectos físicos das rodovias, ou seja, aqueles relacionados às condições das pistas de rolamento, em termos de pavimentação, drenagem, dispositivos de segurança, sinalização horizontal, vertical e aérea, obras de arte especiais e outros, além da faixa de domínio, edificações e áreas operacionais, bem como veículos e equipamentos da concessionária.

Quanto melhores estiverem as condições das estruturas físicas, melhores níveis de serviço de circulação aos usuários serão oferecidos no que se refere à fluidez e segurança de trânsito. Por outro lado, as condições de circulação dos usuários afetam as estruturas físicas, impondo às áreas operacionais a necessidade de estabelecer padrões de circulação adequados à estrutura disponível.

A manutenção/conservação deverá ser atividade permanente a ser executada pela concessionária, através de equipes próprias ou mediante empresas especializadas, devendo ser mantidos disponíveis os recursos

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	10/61
	<b>Revisão:</b>	CP

humanos e materiais necessários às ações rotineiras de manutenção/conservação das rodovias, bem como para as intervenções emergenciais que se fizerem necessárias.

Toda a estruturação dos serviços de manutenção/conservação deverá ter como premissas básicas as especificações das estruturas físicas das rodovias objeto de concessão, das condições operacionais e das condições de manutenção/conservação atuais e previstas, assim como os parâmetros técnicos a serem atendidos, de modo que a concessionária possa oferecer um adequado nível de serviço aos seus usuários.

As monitorações, conforme especificado no item 4 do PER, devem ser utilizadas para programar atividades de manutenção/conservação, com intuito de se adequar os parâmetros de desempenho que, porventura, estejam fora de parâmetro.

Antes do início de qualquer atividade de manutenção/conservação, deverá ser implantado um sistema de sinalização provisória de obra, obedecendo rigorosamente aos preceitos do Manual de Sinalização de Obras e Serviços Emergenciais do DNIT e do DER/MG, visando propiciar total segurança aos usuários e operários envolvidos nos trabalhos.

Os prazos para atendimento das ocorrências levantadas pela fiscalização devem ser aqueles listados no Manual de Fiscalização de Rodovias Federais Concedidas ANTT.

## 2.1 Desenvolvimento dos Trabalhos

Logo após a data de assunção da nova concessão, deverão ser enfrentados os problemas mais salientes observados nas rodovias, cuja fase de Trabalhos Iniciais exigirá uma série de providências e ações, relativas à manutenção/conservação dos trechos envolvidos.

Tais medidas iniciais deverão compreender a disponibilização das edificações de apoio com os respectivos equipamentos necessários aos trabalhos de manutenção/conservação, bem como as atividades de preparação das equipes que desenvolverão os serviços previstos para os trabalhos ao longo da concessão.

A concessionária e/ou a empresa terceirizada, por ela contratada, deverá promover uma seleção dos elementos qualificados para cada função específica e realizar um completo treinamento de todo o pessoal envolvido nas suas atividades, no intuito de capacitar sua mão-de-obra.

Para isso, deverão ser desenvolvidos cursos, treinamento de campo, simulações de situações, palestras e conferências, não somente na fase de preparação do pessoal para início de suas atividades, mas também ao longo da concessão, como instrumento permanente de aperfeiçoamento dos recursos humanos e da qualidade dos serviços a serem prestados aos usuários.

Os trabalhos a serem desenvolvidos pela concessionária, ao longo do período de concessão, deverão abranger os serviços de manutenção/conservação rodoviária de rotina e conservação predial e de equipamentos.

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	11/61
	<b>Revisão:</b>	CP

## 2.2 Detalhamento e Padrões dos Serviços

Como já mencionado, a manutenção/conservação rodoviária de rotina é conceituada como o conjunto de serviços que são executados na rodovia em funcionamento, de acordo com padrões ou níveis pré-estabelecidos, visando manter os elementos construtivos da rodovia tão próximos quanto possível, técnica e economicamente, das condições originais em que foram construídos, implantados ou reconstruídos, objetivando preservar os investimentos, garantir a segurança do tráfego e o conforto do usuário, além de manter o fluxo racional e econômico dos veículos.

Trata-se de serviços a serem executados de forma permanente, com programação regular, em ciclos de curta duração e, normalmente, de baixa complexidade, envolvendo atividades relacionadas ao reparo e conservação rotineira dos elementos componentes da rodovia e de sua faixa de domínio, necessários para atender às normas aplicáveis, à regulamentação dos manuais e normas do DNIT e do DER/MG.

## 3 MANUTENÇÃO PERIÓDICA OU PROGRAMADA

A manutenção periódica compreende o conjunto de intervenções físicas programadas, que a concessionária deve realizar, que tem como objetivo recompor e aprimorar as características técnicas e operacionais das estruturas físicas do sistema rodoviário dentro de padrões estabelecidos, ou, ainda, prevenir que sejam alcançados padrões indesejados, podendo envolver ações de reabilitação ou restauração de parte das rodovias.

A manutenção periódica deve ter início no 6º ano, após o término da fase de recuperação, desenvolvendo-se até o final do prazo da concessão. No caso das obras novas, o programa de manutenção periódica deverá iniciar em tempo de não permitir que os parâmetros de desempenho sejam descumpridos.

São considerados na Manutenção Periódica os elementos com vida útil possível de ser determinada e passível de programação, sendo eles: pavimento e sinalização horizontal.

Os demais serviços relacionados aos elementos de drenagem e obras-de-arte correntes, sinalização vertical, dispositivos de segurança, terraplenos, canteiro central e faixa de domínio, edificações e instalações operacionais, e sistemas elétricos e de iluminação serão realizados pelas equipes de Conservação de Rotina.

### 3.1 Critérios Considerados

A estruturação dos serviços de manutenção tem como premissas básicas os resultados da monitoração dos elementos físicos do sistema rodoviário, bem como os parâmetros de desempenho e especificações técnicas definidos no Programa de Exploração da Rodovia (PER).

As ações de manutenção devem atender às normas ambientais cabíveis, conforme o estabelecido pelos órgãos gestores da política ambiental com jurisdição sobre o segmento da rodovia objeto de estudo.

Para a operacionalização dos serviços, a concessionária deverá apresentar, anualmente ao órgão fiscalizador, o planejamento das ações de manutenção, com detalhamento em programação mensal

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	12/61
	<b>Revisão:</b>	CP

encaminhada. Essas ações devem se basear nos resultados da monitoração do sistema rodoviário, consolidados em seus relatórios, conforme item 4 do PER.

A futura Concessionária será responsável pelos projetos básicos e executivos dos elementos que, nessa fase, serão incorporados ao sistema, em conformidade com as exigências de licenciamento ambiental.

Os projetos conterão o detalhamento de todas as soluções propostas, e serão elaborados de acordo com as normas do DNIT, do DER/MG e da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, como também submetidos, previamente, à aprovação da Fiscalização.

### 3.2 Procedimentos Executivos

Nos tópicos discorridos a seguir são demonstrados os procedimentos executivos propostos para os serviços de manutenção periódica de cada elemento físico supracitado.

#### 3.2.1.1 Pavimento

A manutenção da pavimentação da rodovia, incluindo pistas, acostamentos e interseções, compreenderá o conjunto de operações periódicas destinadas a manter e preservar as boas condições de serviço do pavimento, garantindo aos usuários adequadas condições de conforto e segurança.

A eficácia dos trabalhos de manutenção deverá estar intimamente relacionada à qualidade do programa de monitoração do pavimento que, através da avaliação e/ou inspeção visual permanente das superfícies, poderá detectar "pontos críticos" que poderão vir a se constituir futuros defeitos, exigindo intervenções preventivas ou, no caso de defeitos já consignados, exigindo intervenções corretivas.

O processo de gerenciamento da conservação das pistas de rolamento e acostamentos deverá incluir o respectivo subsistema de controle de defeitos, sendo que o pavimento deverá ser monitorado periodicamente, através de levantamentos de campo e estudos específicos, com a finalidade de controlar as condições funcionais, estruturais e operacionais da via.

As soluções técnicas consideradas para a Manutenção dos pavimentos incluem alguns serviços previstos na fase de Recuperação, além de outras de maior porte que garantirão, em princípio, vida de serviço superior a 5 anos, a contar da conclusão das respectivas obras e, no mínimo, até a próxima intervenção programada, de forma a garantir que o pavimento se mantenha em bom estado de conservação e com os critérios de aceitação, traduzidos nos parâmetros de desempenho, plenamente atendidos ao longo de todo o período de concessão.

A manutenção periódica tem o objetivo de manter a rodovia em condições adequadas aos níveis exigidos pelos parâmetros de desempenho definidos no PER, permitindo que os requisitos mínimos de segurança e conforto aos usuários sejam mantidos, visando restabelecer os níveis de serventia mínimos a cada fase de manutenção. Portanto, para a elaboração das soluções para a fase de Manutenção Periódica, devem ser avaliadas as deficiências funcionais e estruturais que foram corrigidas nas fases anteriores, principalmente na fase de Recuperação e aquelas deficiências ainda remanescentes, a vida útil das soluções executadas na fase de Recuperação, a vida útil do pavimento remanescente e a projeção futura destas soluções em

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	13/61
	<b>Revisão:</b>	CP

termos de vida útil, a fim de proporcionar intervenções mais eficientes e econômicas nesta fase de Manutenção Periódica, com um período mínimo de 5 anos entre as intervenções no mesmo elemento.

Nos últimos 2 anos de concessão, a fim de permitir a entrega do bem concessionado ao poder concedente, a manutenção também deve garantir uma vida útil para um horizonte de 5 anos, devendo haver programação de obras para este fim.

As soluções da fase de Manutenção Periódica foram integradas com as soluções para as fases de Trabalhos Iniciais e Recuperação, ou seja, a partir das soluções obtidas nas fases anteriores, foram computados os ganhos estruturais e funcionais obtidos para as fases seguintes. Para essa integração foi utilizado o programa HDM-4, que possui modelos de previsão de desempenho e modelos de aplicação de obras, simulando as condições funcionais, estruturais e obras aplicadas nos pavimentos a partir de soluções adotadas desde o início dos Trabalhos Iniciais.

Dos estudos realizados no programa HDM-4, as soluções de manutenção foram obtidas para cada segmento ao longo de todo o período, sendo possível elaborar o cronograma de intervenções dentro do horizonte da concessão, considerando-se os parâmetros de desempenho determinados pelo PER adotados para esta fase.

### 3.2.1.1.1 Escopo dos Serviços

A manutenção periódica é o conjunto de intervenções físicas que serão realizadas com o objetivo de recompor as condições estruturais e funcionais do pavimento, de modo a atender aos parâmetros de desempenho exigidos no PER. Ainda, é responsável pela preservação do investimento inicial, recuperando o pavimento dos desgastes naturais a que estará sujeito ao longo do tempo, além de complementar as ações da conservação rotineira, de forma que o pavimento esteja sempre em condições satisfatórias.

Os serviços de manutenção periódica dos pavimentos asfálticos devem:

- ✓ Garantir frequência mínima de intervenções, utilizando técnicas que reduzam as interferências com o tráfego ao estritamente necessário;
- ✓ Assegurar irregularidade mínima e compatível com as velocidades operacionais, a fim de minimizar a resposta dinâmica na interação veículo-pavimento, de acordo com as avaliações previstas, evitando acidentes com a perda direcional dos veículos e acúmulo de água com efeito de aquaplanagem;
- ✓ Garantir atrito adequado, mesmo sob chuvas intensas, sem causar desgaste excessivo dos pneus;
- ✓ Garantir a manutenção do pavimento dentro dos limites dos parâmetros de desempenho exigidos no PER.

### 3.2.1.1.2 Parâmetros de Desempenho

Os parâmetros de desempenho do pavimento, os quais estabelecem os níveis necessários para garantir aos usuários segurança e conforto ao longo da fase de manutenção, são apresentados na sequência:

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	14/61
	<b>Revisão:</b>	CP

- ✓ Ausência de flechas nas trilhas de roda superiores:
  - BR-356: 5 mm;
  - MG-329/MG-262/ Marginais: 7 mm.
- ✓ Irregularidade Longitudinal (IRI) máxima avaliada em segmentos de vinte quilômetros:
  - BR-356: 2,7 m/km;
  - MG-329/MG-262: 3,0 m/km;
  - Marginais: 3,5 m/km.
- ✓ Porcentagem de área trincada (TR) máxima:
  - BR-356: 10%;
  - MG-329/MG-262/ Marginais: 15%.
- ✓ Desnível entre faixa de tráfego e acostamento:
  - BR-356:
    - Ausência total de desnível entre a faixa de tráfego e o acostamento.
  - MG-329 / MG-262:
    - Desnível máximo de 3,0 cm entre a faixa de tráfego e o acostamento.
- ✓ Deflexão de pavimentos flexíveis ou semirrígidos menor do que a deflexão admissível obtida para um horizonte de 10 anos e, no último ano de concessão, para um horizonte de 5 anos (Vida Útil Remanescente);
- ✓ Índice de Gravidade Global: IGG  $\leq$  40.

As práticas de execução para a correção dos defeitos devem ser realizadas de acordo com as prescrições dos manuais de manutenção/conservação do DNIT e do DER/MG. Deverão ser ainda observados os procedimentos contidos no Manual De Fiscalização De Rodovias Federais Concedidas, publicado pela Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT em 2016.

### 3.2.1.1.3 Estudo do Pavimento

Foi desenvolvido um estudo detalhado de pavimento que considera as intervenções coordenadas nas fases de Trabalhos Iniciais, Recuperação e Manutenção Programada. Este estudo foi elaborado utilizando o Programa HDM-4, gerando intervenções para cada segmento das rodovias do sistema, dentro do horizonte de projeto.

Buscando manter os níveis de serventia em função da evolução do tráfego, foram previstos reforços periódicos na pista e acostamento para evitar formação de degrau entre eles, nos parâmetros pré-estabelecidos.

Para esta fase de Manutenção Programada, o estudo de manutenção do pavimento existente considerou as seguintes intervenções:

- ✓ Reparo Profundo (camada asfáltica, mais base) em 1% de área;
- ✓ Reforço de 4,0 cm de concreto asfáltico;

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	15/61
	<b>Revisão:</b>	CP

- ✓ Fresagem de pavimento asfáltico de 4,0 cm e reposição de camada asfáltica de 4 cm;
- ✓ Microrrevestimento asfáltico com polímero com 1,5 cm.

As mesmas obras foram programadas para a Manutenção Programada dos pavimentos novos, fruto da duplicação da BR-356 e/ou de contornos.

Para a fase de Manutenção Programada para as vias marginais, o estudo de manutenção do pavimento considerou as seguintes intervenções:

- ✓ Reparo Profundo (camada asfáltica, mais base) em 1% da área;
- ✓ Fresagem de pavimento asfáltico de 4,0 cm e reposição de camada asfáltica de 4 cm;
- ✓ Microrrevestimento asfáltico com polímero com 1,5 cm.

As soluções serão aplicadas em prazos variados para cada segmento, distribuídos até final do 30º ano da Concessão. Os reforços no pavimento foram definidos em função da evolução do tráfego e condição de irregularidade, que resultaram em intervenções de fresagem e reposição asfáltica ou apenas reforço de espessura, para a garantia da vida útil remanescente dos segmentos e atendimento aos parâmetros de desempenho estabelecidos no PER.

Os padrões técnicos de desempenho dos pavimentos para as diversas fases de Trabalhos Iniciais, Recuperação e Manutenção seguirão os dispostos no PER, e estão descritos na tabela a seguir.

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	16/61
	<b>Revisão:</b>	CP

**Tabela 2 – Escopo dos Serviços de Pavimento**

<b>3.2.2 Pavimento</b>	
<b>Escopo de Trabalhos Iniciais</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ações de correção de desnível entre duas faixas de tráfego contíguas.</li> <li>2. Reparos localizados na pista, de natureza superficial e profunda, e fresagem.</li> <li>3. Reparos localizados nos segmentos em que os acostamentos pavimentados se encontram em más condições funcionais ou com alta frequência de defeitos.</li> <li>4. Serviços de melhoria das condições de conforto ao rolamento em segmentos críticos.</li> <li>5. Solução de problemas de irregularidades localizados, contidos em segmentos que indiquem valores toleráveis, tais como abatimentos de pista causados por problemas geotécnicos ocorridos em terrenos de fundação de aterros, nas encostas adjacentes ou no próprio terraplano.</li> <li>6. Eliminação de degrau maior que 5 cm entre a pista de rolamento e o acostamento</li> <li>7. Eliminação de desnível entre duas faixas de tráfego contíguas, causado por recapeamentos diferenciados.</li> </ol>
<b>Escopo de Recuperação</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Execução dos reparos localizados necessários à recuperação do pavimento flexível, previamente à execução das obras de reforço do pavimento, em complemento ao tratamento iniciado nos Trabalhos Iniciais.</li> <li>2. Reforço estrutural do pavimento flexível existente, com eventual reconstrução de segmentos cujo nível de deterioração, condições estruturais ou ambos não comportem o reforço do pavimento existente.</li> <li>3. Recuperação ou recomposição dos acostamentos.</li> <li>4. Recuperação de pavimento rígido, compreendendo substituição parcial ou total de placas danificadas, de acordo com os limites estabelecidos nos Parâmetros de Desempenho.</li> <li>5. Definição dos tipos de revestimento a aplicar na pista de rolamento de tal forma que as condições de aderência pneu-pavimento sejam as melhores possíveis, de modo a não comprometer a segurança do usuário.</li> <li>6. Eliminação de degrau entre a pista de rolamento e o acostamento (BR-356) e de no máximo 3 cm na MG-262 e MG-329.</li> </ol>
<b>Escopo de Manutenção</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Garantir frequência mínima de intervenções, utilizando técnicas que reduzam as interferências com o tráfego ao estritamente necessário.</li> <li>2. Assegurar irregularidade mínima e compatível com as velocidades operacionais, a fim de minimizar a resposta dinâmica na interação veículo-pavimento, de acordo com as avaliações previstas.</li> <li>3. Garantir atrito adequado, mesmo sob chuvas intensas, sem causar desgaste excessivo dos pneus.</li> <li>4. Garantir a manutenção do pavimento dentro dos limites dos parâmetros de desempenho especificados na tabela abaixo.</li> </ol>
<p>Na tabela abaixo, marca-se com um “X” o prazo máximo para o atendimento completo do parâmetro indicado ou a indicação do próprio parâmetro a ser atendido no prazo fixado. Após o prazo máximo de atendimento do parâmetro, a Concessionária deverá manter o Parâmetro de Desempenho até o final da Concessão. Para Parâmetro de Desempenho com metas crescentes, a Concessionária deverá manter, para os anos subsequentes, o último indicador. Para as obras objeto da Frente de Ampliação de Capacidade e Manutenção de nível de serviço, a Concessionária deverá manter desde a entrega, os parâmetros finais indicados na fase de Recuperação, bem como observar os</p>	

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	17/61
	<b>Revisão:</b>	CP

### 3.2.2 Pavimento

parâmetros de Manutenção previstos, observadas eventuais previsões específicas de recebimento das obras.

**Tabela 3 – Parâmetros de Desempenho – BR-356**

PARÂMETRO DE DESEMPENHO	BR-356					
	Trabalhos Iniciais	Recuperação				Manutenção
	12 meses	24 meses	36 meses	48 meses	60 meses	300 meses
Ausência de áreas exudadas superiores a 1,2m <sup>2</sup>	X					
Ausência de flechas nas trilhas de roda medidas sob corda de 1,20 m superiores a:	10 mm		7 mm		5 mm	
Porcentagem de área trincada (TR) máxima:	15%				10%	
Ausência de desnível entre faixas de tráfego e os acostamentos, externo ou interno (tolerância máxima):	5 cm				Ausência Total	
Ausência de desnível entre faixas de tráfego contíguas:	X					
Irregularidade longitudinal - (IRI), média por segmento homogêneo:	4,0 m/km	4,0 m/km em 15% da rodovia	3,5 m/km em 10% da rodovia	3,0 m/km em 5% da rodovia	2,7 mm em 100% da rodovia	
Índice de Gravidade Global (IGG) máximo	60	60 em 60% da rodovia	60 em 40% da rodovia	60 em 20% da rodovia	40 em 100% da rodovia	
		40 em 40% da rodovia	40 em 60% da rodovia	40 em 80% da rodovia		
Deflexão					≤ Dadm *	≤ Dadm *

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	18/61
	<b>Revisão:</b>	CP

PARÂMETRO DE DESEMPENHO	BR-356					
	Trabalhos Iniciais	Recuperação				Manutenção
	12 meses	24 meses	36 meses	48 meses	60 meses	300 meses
ICP - Ausência de amostras inferiores a:	55	55 em 60% das amostras	55 em 40% das amostras	55 em 20% das amostras	70 em 100% das amostras	
Ausência de área afetada por trincas interligadas de classe 3					X	
Ausência de área afetada por trincas interligadas de classe 3					X	
Ausência de áreas excessivamente remendadas na proporção máxima de 20 reparos a cada 1 km e 4 reparos a cada 100 m					X	
Valor de resistência a derrapagem VRD					47	
Altura de areia Hs	entre 0,6 e 1,2 mm					
Largura mínima das pistas de rolamento de acordo com o especificado nas normas para o projeto geométrico de rodovias rurais do DNIT, com exceção dos trechos com previsão de posteriores obras obrigatórias de alargamentos ou duplicações.					X	

\* Conforme prevista na norma DNER-PRO011/79 – Avaliação Estrutural dos Pavimentos Flexíveis:  $\log \text{Dadm} = 3,01 - 0,176 \log N$

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	19/61
	<b>Revisão:</b>	CP

**Tabela 4 – Parâmetros de Desempenho – MG-262 MG-329**

PARÂMETRO DE DESEMPENHO	MG-262 MG-329 CMG-120					
	Trabalhos Iniciais	Recuperação				Manutenção
	12 meses	24 meses	36 meses	48 meses	60 meses	300 meses
Ausência de áreas exudadas superiores a 1,2m <sup>2</sup>	X					
Ausência de flechas nas trilhas de roda medidas sob corda de 1,20 m superiores a:	12 mm		10 mm		7 mm	
Porcentagem de área trincada (TR) máxima:	25%				15%	
Ausência de desnível entre faixas de tráfego e os acostamentos, externo ou interno (tolerância máxima):	5 cm				3 cm	
Ausência de desnível entre faixas de tráfego contíguas:	X					
Irregularidade longitudinal - (IRI), média por segmento homogêneo:	4,0 m/km	4,0 m/km em 15% da rodovia	3,5 m/km em 10% da rodovia	3,0 m/km em 5% da rodovia	3,0 mm em 100% da rodovia	
Índice de Gravidade Global (IGG) máximo	60	60 em 60% da rodovia	60 em 40% da rodovia	60 em 20% da rodovia	40 em 100% da rodovia	
		40 em 40% da rodovia	40 em 60% da rodovia	40 em 80% da rodovia		
Deflexão					≤ Dadm *	≤ Dadm *
ICP - Ausência de amostras inferiores a:	55	55 em 60% das amostras	55 em 40% das amostras	55 em 20% das amostras	70 em 100% das amostras	
Ausência de área afetada por trincas interligadas de classe 3					X	
Ausência de área afetada por trincas interligadas de classe 3					X	
Ausência de áreas excessivamente remendadas na proporção máxima de 20					X	

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	20/61
	<b>Revisão:</b>	CP

PARÂMETRO DE DESEMPENHO	MG-262 MG-329 CMG-120					
	Trabalhos Iniciais	Recuperação				Manutenção
	12 meses	24 meses	36 meses	48 meses	60 meses	300 meses
reparos a cada 1 km e 4 reparos a cada 100 m						
Valor de resistência a derrapagem VRD					47	
Altura de areia Hs	entre 0,6 e 1,2 mm					
Largura mínima das pistas de rolamento de acordo com o especificado nas normas para o projeto geométrico de rodovias rurais do DNIT, com exceção dos trechos com previsão de posteriores obras obrigatórias de alargamentos ou duplicações.					X	

\* Conforme prevista na norma DNER-PRO011/79 – Avaliação Estrutural dos Pavimentos Flexíveis:  $\log D_{adm} = 3,01 - 0,176 \log N$

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	21/61
	<b>Revisão:</b>	CP

**Tabela 5 – Parâmetros de Desempenho – Vias Marginais**

PARÂMETRO DE DESEMPENHO	Vias Marginais					
	Trabalhos Iniciais	Recuperação				Manutenção
		12 meses	24 meses	36 meses	48 meses	
Ausência de áreas exudadas superiores a 1,2m <sup>2</sup>	X					
Ausência de flechas nas trilhas de roda medidas sob corda de 1,20 m superiores a:	12 mm		10 mm		7 mm	
Porcentagem de área trincada (TR) máxima:	25%				30%	
Irregularidade longitudinal - (IRI), média por segmento homogêneo:	4,5 m/km	4,5 m/km em 15% da rodovia	4,0 m/km em 10% da rodovia	4,0 m/km em 5% da rodovia	3,5 mm em 100% da rodovia	
Índice de Gravidade Global (IGG) máximo	60	60 em 60% da rodovia	60 em 40% da rodovia	60 em 20% da rodovia	40 em 100% da rodovia	
		40 em 40% da rodovia	40 em 60% da rodovia	40 em 80% da rodovia		
Deflexão					≤ Dadm *	≤ Dadm *

\* Conforme prevista na norma DNER-PRO011/79 – Avaliação Estrutural dos Pavimentos Flexíveis:  $\log \text{Dadm} = 3,01 - 0,176 \log N$ , sendo N das marginais

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	22/61
	<b>Revisão:</b>	CP

### 3.2.3 Cronograma estimativo das intervenções

Por meio do emprego do programa HDM-4, foi possível desenvolver uma estratégia de manutenção indicativa para as rodovias ao longo do período de concessão. Desta maneira, modelou-se a análise de forma que o sistema intercalasse uma intervenção de caráter funcional e outra de caráter estrutural a cada ciclo de obra, sempre quando os índices funcionais (irregularidade longitudinal, trincamento e afundamento de trilha de roda) superassem o limite estabelecido no PER, para cada segmento homogêneo. A seguir são apresentadas as tabelas das intervenções corretivas do pavimento por segmento homogêneo.

A fim de garantir maior eficiência na execução das obras, foram definidos panos contínuos agrupando, sempre que possível, as obras, nos segmentos homogêneos adjacentes.

As soluções tipo adotadas são indicativas. Desta forma, ao decorrer da concessão, deverão ser desenvolvidos projetos de conserva especial por empresa especializada, para a manutenção da via com soluções equivalentes e sempre em padrão equivalente ou superior às soluções propostas neste documento.

As tabelas a seguir demonstram as soluções indicadas para cada rodovia, a saber:

- BR-356:
  - Pista (pista existente e duplicação);
  - Acostamentos;
  - Contorno de Cachoeira do Campo;
  - Vias Marginais.
- MG-262:
  - Pista (pista existente e adequação);
  - Acostamentos.
- MG-329:
  - Pista (pista existente e adequação);
  - Acostamentos.



<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  <b>SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE</b>	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	24/61
	<b>Revisão:</b>	CP

Segmento Homogêneo					RESUMO DE OBRAS PISTA															
Rodovia	Sentido	km Inicial	km Final	Extensão (km)	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	
BR-356	-	69,000	70,000	1,000				FS4(30%)+REP(2,5)												FS4(20%)+Micro
BR-356	-	70,000	71,000	1,000				FS4(30%)+REP(2,5)												FS4(20%)+Micro
BR-356	-	71,000	72,000	1,000				FS4(30%)+REP(2,5)												FS4(20%)+Micro
BR-356	-	72,000	73,180	1,180	FS4(40%)			FS4(10%)+REP(2,5)												FS4(20%)+Micro
BR-356	-	73,180	73,630	0,450			FS4(30%)+Micro							FS4(20%)+Micro						
BR-356	-	73,630	75,000	1,370			FS4(35%)+REP(2,5)							FS4(20%)+Micro						
BR-356	-	75,000	76,000	1,000			FS4(30%)+REP(2,5)							FS4(20%)+Micro						
BR-356	-	76,000	77,000	1,000			FS4(30%)+REP(2,5)							FS4(20%)+Micro						
BR-356	-	77,000	78,000	1,000			FS4(30%)+REP(2,5)							FS4(20%)+Micro						
BR-356	-	78,000	79,000	1,000			FS4(30%)+REP(2,5)							FS4(20%)+Micro						
BR-356	-	79,000	79,900	0,900			FS4(30%)+REP(2,5)							FS4(20%)+Micro						
BR-356	-	79,900	80,500	0,600			FS4(30%)+REP(2,5)							FS4(20%)+Micro						
BR-356	-	80,500	81,500	1,000			FS4(30%)+Micro							FS4(20%)+Micro						
BR-356	-	81,500	82,500	1,000			FS4(60%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro						
BR-356	-	82,500	83,500	1,000			FS4(30%)+REP(2,5)							FS4(20%)+Micro						
BR-356	-	83,500	84,500	1,000			FS4(30%)+Micro							FS4(20%)+Micro						
BR-356	-	84,500	85,480	0,980			FS4(30%)+Micro							FS4(20%)+Micro						
BR-356	-	85,480	86,950	1,470			RP(2%)+FS4(30%)+REP(2,5)							FS4(20%)+Micro						
BR-356	-	86,950	87,450	0,500			FS4(30%)+REP(2,5)							FS4(20%)+Micro						
BR-356	-	87,450	88,550	1,100					FS4(60%)+CBUQ(4,5)						FS4(20%)+Micro					
BR-356	-	88,550	89,650	1,100					FS4(60%)+CBUQ(4)						FS4(20%)+Micro					
BR-356	Crescente	89,650	89,930	0,280					FS4(60%)+CBUQ(7)						FS4(20%)+Micro					
BR-356	Decrescente	89,650	89,930	0,280	FS4(40%)				FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(20%)+Micro					
BR-356	-	89,930	91,000	1,070					FS4(35%)+REP(2,5)						FS4(20%)+Micro					
BR-356	-	91,000	92,000	1,000		FS4(30%)+REP(2,5)						FS4(20%)+Micro								
BR-356	-	92,000	93,000	1,000		FS4(30%)+REP(2,5)						FS4(20%)+Micro								
BR-356	-	93,000	94,150	1,150		FS4(30%)+REP(2,5)						FS4(20%)+Micro								
BR-356	-	94,150	94,950	0,800		FS4(30%)+REP(2,5)						FS4(20%)+Micro								
BR-356	-	94,950	96,575	1,625		FS4(30%)+REP(2,5)						FS4(20%)+Micro								
BR-356	-	96,575	98,000	1,425			FS4(30%)+REP(2,5)						FS4(20%)+Micro							
BR-356	-	98,000	99,270	1,270			FS4(30%)+REP(2,5)						FS4(20%)+Micro							
BR-356	-	99,270	100,000	0,730					FS4(30%)+REP(2,5)							FS4(20%)+Micro				
BR-356	-	100,000	101,000	1,000					FS4(60%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro				
BR-356	-	101,000	102,000	1,000		FS4(30%)+REP(2,5)						FS4(20%)+Micro								
BR-356	-	102,000	103,000	1,000		FS4(30%)+REP(2,5)						FS4(20%)+Micro								
BR-356	-	103,000	104,000	1,000		FS4(30%)+REP(2,5)						FS4(20%)+Micro								
BR-356	-	104,000	105,000	1,000		FS4(30%)+REP(2,5)						FS4(20%)+Micro								
BR-356	-	105,000	106,000	1,000		FS4(30%)+REP(2,5)						FS4(20%)+Micro								
BR-356	-	106,000	107,000	1,000		FS4(30%)+REP(2,5)						FS4(20%)+Micro								
BR-356	-	107,000	107,700	0,700		FS4(30%)+REP(2,5)						FS4(20%)+Micro								
BR-356	-	107,700	108,750	1,050	FS4(100%)				RP(2%)+FS4(10%)+CBUQ(4)						FS4(20%)+Micro					
BR-356	Crescente	108,750	109,050	0,300	FS4(100%)				FS4(10%)+REP(2,5)						FS4(20%)+Micro					
BR-356	Decrescente	108,750	109,050	0,300	FS4(100%)				FS4(10%)+REP(2,5)						FS4(20%)+Micro					
BR-356	-	109,050	110,350	1,300	FS4(100%)				RP(2%)+FS4(10%)+REP(2,5)						FS4(20%)+Micro					
BR-356	-	110,350	111,063	0,713	FS4(100%)				RP(2%)+FS4(10%)+Micro						FS4(20%)+Micro					

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	25/61
	<b>Revisão:</b>	CP

Segmento Homogêneo					RESUMO DE OBRAS PISTA														
Rodovia	Sentido	km Inicial	km Final	Extensão (km)	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30
BR-356	-	27,597	28,000	0,403		FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro						FS4(10%)+Micro
BR-356	Crescente	28,000	29,200	1,200		FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro						FS4(10%)+Micro
BR-356	Decrescente	28,000	29,200	1,200		FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro						FS4(10%)+Micro
BR-356	-	29,200	31,000	1,800			FS4(20%)+CBUQ(4)								FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro
BR-356	Crescente	31,000	32,500	1,500			FS4(20%)+CBUQ(4)								FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro
BR-356	Decrescente	31,000	32,500	1,500			FS4(20%)+CBUQ(4)								FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro
BR-356	-	32,500	33,500	1,000			FS4(20%)+CBUQ(4)								FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro
BR-356	-	33,500	34,900	1,400			FS4(20%)+CBUQ(4)								FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro
BR-356	-	34,900	36,000	1,100				FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro
BR-356	-	36,000	37,000	1,000				FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro
BR-356	-	37,000	38,000	1,000				FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro
BR-356	-	38,000	39,100	1,100				FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro
BR-356	-	39,100	40,200	1,100	FS4(20%)+CBUQ(4)									FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro
BR-356	Crescente	40,200	40,750	0,550	FS4(20%)+CBUQ(4)									FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro
BR-356	Decrescente	40,200	40,750	0,550	FS4(20%)+CBUQ(4)									FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro
BR-356	-	40,750	41,750	1,000	FS4(20%)+CBUQ(4)									FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro
BR-356	-	41,750	42,750	1,000		FS4(20%)+CBUQ(4)						FS4(20%)+Micro						FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	42,750	43,750	1,000		FS4(20%)+CBUQ(4)						FS4(20%)+Micro						FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	43,750	45,000	1,250		FS4(20%)+CBUQ(4)						FS4(20%)+Micro						FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	45,000	46,000	1,000		FS4(20%)+CBUQ(4)						FS4(20%)+Micro						FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	46,000	47,000	1,000		FS4(20%)+CBUQ(4)						FS4(20%)+Micro						FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	47,000	48,000	1,000		FS4(20%)+CBUQ(4)						FS4(20%)+Micro						FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	48,000	49,000	1,000		FS4(20%)+CBUQ(4)						FS4(20%)+Micro						FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	49,000	49,850	0,850		FS4(20%)+CBUQ(4)						FS4(20%)+Micro						FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	49,850	50,250	0,400	FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro						FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	50,250	51,500	1,250	FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro						FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	51,500	52,575	1,075	FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro						FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	52,575	53,250	0,675	FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro						FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	53,250	54,350	1,100	FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro						FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	54,350	55,500	1,150	FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro						FS4(10%)+Micro	
BR-356	Crescente	55,500	56,050	0,550	FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro						FS4(10%)+Micro	
BR-356	Decrescente	55,500	56,050	0,550			FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro
BR-356	-	56,050	57,000	0,950			FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro
BR-356	-	57,000	58,000	1,000			FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro
BR-356	-	58,000	59,000	1,000			FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro
BR-356	-	59,000	60,300	1,300			FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro
BR-356	-	60,300	61,000	0,700				FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro
BR-356	-	61,000	62,000	1,000				FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro
BR-356	-	62,000	63,180	1,180				FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro
BR-356	-	63,180	64,250	1,070				FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro
BR-356	-	64,250	65,200	0,950				FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro
BR-356	-	65,200	66,300	1,100				FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro
BR-356	-	66,300	67,400	1,100				FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro
BR-356	-	67,400	68,500	1,100				FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro
BR-356	-	68,500	69,000	0,500				FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	26/61
	<b>Revisão:</b>	CP

Segmento Homogêneo					RESUMO DE OBRAS PISTA														
Rodovia	Sentido	km Inicial	km Final	Extensão (km)	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30
BR-356	-	69,000	70,000	1,000				FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro
BR-356	-	70,000	71,000	1,000				FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro
BR-356	-	71,000	72,000	1,000				FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro
BR-356	-	72,000	73,180	1,180				FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro
BR-356	-	73,180	73,630	0,450		FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	73,630	75,000	1,370		FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	75,000	76,000	1,000		FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	76,000	77,000	1,000		FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	77,000	78,000	1,000		FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	78,000	79,000	1,000		FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	79,000	79,900	0,900		FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	79,900	80,500	0,600		FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	80,500	81,500	1,000		FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	81,500	82,500	1,000		FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	82,500	83,500	1,000		FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	83,500	84,500	1,000		FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	84,500	85,480	0,980		FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	85,480	86,950	1,470		FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	86,950	87,450	0,500		FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	87,450	88,550	1,100			FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro
BR-356	-	88,550	89,650	1,100			FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro
BR-356	Crescente	89,650	89,930	0,280			FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro
BR-356	Decrescente	89,650	89,930	0,280			FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro
BR-356	-	89,930	91,000	1,070			FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro
BR-356	-	91,000	92,000	1,000	FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro						FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	92,000	93,000	1,000	FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro						FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	93,000	94,150	1,150	FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro						FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	94,150	94,950	0,800	FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro						FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	94,950	96,575	1,625	FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro						FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	96,575	98,000	1,425	FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro						FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	98,000	99,270	1,270	FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro						FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	99,270	100,000	0,730			FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro
BR-356	-	100,000	101,000	1,000			FS4(20%)+CBUQ(4)							FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro
BR-356	-	101,000	102,000	1,000	FS4(20%)+CBUQ(4)									FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	102,000	103,000	1,000	FS4(20%)+CBUQ(4)									FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	103,000	104,000	1,000	FS4(20%)+CBUQ(4)									FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	104,000	105,000	1,000	FS4(20%)+CBUQ(4)									FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	105,000	106,000	1,000	FS4(20%)+CBUQ(4)									FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	106,000	107,000	1,000	FS4(20%)+CBUQ(4)									FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	107,000	107,700	0,700	FS4(20%)+CBUQ(4)									FS4(20%)+Micro				FS4(10%)+Micro	
BR-356	-	107,700	108,750	1,050		FS4(20%)+CBUQ(4)								FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro
BR-356	Crescente	108,750	109,050	0,300		FS4(20%)+CBUQ(4)								FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro
BR-356	Decrescente	108,750	109,050	0,300		FS4(20%)+CBUQ(4)								FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro
BR-356	-	109,050	110,350	1,300		FS4(20%)+CBUQ(4)								FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro
BR-356	-	110,350	111,063	0,713		FS4(20%)+CBUQ(4)								FS4(20%)+Micro					FS4(10%)+Micro



<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	28/61
	<b>Revisão:</b>	CP

Segmento Homogêneo					RESUMO DE OBRAS ACOSTAMENTO																																						
Rodovia	Sentido	km Inicial	km Final	Extensão (km)	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30									
BR-356	-	27,597	28,000	0,403				REP(2,5)							Micro							CBUQ(4)													Micro				Micro				
BR-356	Crescente	28,000	29,200	1,200											Micro							CBUQ(4)															Micro		Micro				
BR-356	Decrescente	28,000	29,200	1,200											Micro							CBUQ(4)																Micro		Micro			
BR-356	-	29,200	31,000	1,800											Micro								CBUQ(4)														Micro		Micro				
BR-356	Crescente	31,000	32,500	1,500											Micro								CBUQ(4)															Micro		Micro			
BR-356	Decrescente	31,000	32,500	1,500											Micro								CBUQ(4)															Micro		Micro			
BR-356	-	32,500	33,500	1,000											Micro								CBUQ(4)																Micro		Micro		
BR-356	-	33,500	34,900	1,400											Micro								CBUQ(4)																Micro		Micro		
BR-356	-	34,900	36,000	1,100											Micro									CBUQ(4)															Micro		Micro		
BR-356	-	36,000	37,000	1,000											Micro									CBUQ(4)															Micro		Micro		
BR-356	-	37,000	38,000	1,000											Micro									CBUQ(4)															Micro		Micro		
BR-356	-	38,000	39,100	1,100											Micro									CBUQ(4)																Micro		Micro	
BR-356	-	39,100	40,200	1,100											Micro									CBUQ(4)																Micro		Micro	
BR-356	Crescente	40,200	40,750	0,550											Micro								CBUQ(4)																	Micro		Micro	
BR-356	Decrescente	40,200	40,750	0,550											Micro								CBUQ(4)																	Micro		Micro	
BR-356	-	40,750	41,750	1,000											Micro									CBUQ(4)																Micro		Micro	
BR-356	-	41,750	42,750	1,000											Micro									CBUQ(4)																Micro		Micro	
BR-356	-	42,750	43,750	1,000											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	-	43,750	45,000	1,250											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	-	45,000	46,000	1,000											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	-	46,000	47,000	1,000											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	-	47,000	48,000	1,000											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	-	48,000	49,000	1,000											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	-	49,000	49,850	0,850											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	-	49,850	50,250	0,400											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	-	50,250	51,500	1,250											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	-	51,500	52,575	1,075											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	-	52,575	53,250	0,675											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	-	53,250	54,350	1,100											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	-	54,350	55,500	1,150											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	Crescente	55,500	56,050	0,550											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	Decrescente	55,500	56,050	0,550											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	-	56,050	57,000	0,950											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	-	57,000	58,000	1,000											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	-	58,000	59,000	1,000											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	-	59,000	60,300	1,300											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	-	60,300	61,000	0,700											Micro										CBUQ(4)																Micro		Micro
BR-356	-	61,000	62,000	1,000											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	-	62,000	63,180	1,180											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	-	63,180	64,250	1,070											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	-	64,250	65,200	0,950											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	-	65,200	66,300	1,100											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	-	66,300	67,400	1,100											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	-	67,400	68,500	1,100											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro
BR-356	-	68,500	69,000	0,500											Micro									CBUQ(4)																	Micro		Micro









<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	33/61
	<b>Revisão:</b>	CP

Segmento Homogêneo					RESUMO DE OBRAS PISTA														
Rodovia	Sentido	km Inicial	km Final	Extensão (km)	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30
MG-262	-	0,000	0,930	0,930								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	0,930	2,200	1,270								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	2,200	3,400	1,200								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	3,400	4,700	1,300								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	4,700	5,500	0,800								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	5,500	6,400	0,900								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	6,400	7,300	0,900								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	7,300	8,000	0,700								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	8,000	8,850	0,850							FS4(30%)+CBUQ(4)							FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	8,850	9,700	0,850							FS4(30%)+CBUQ(4)							FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	9,700	10,700	1,000							FS4(30%)+CBUQ(4)							FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	10,700	11,750	1,050							FS4(30%)+CBUQ(4)							FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	11,750	12,800	1,050							FS4(30%)+CBUQ(4)							FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	12,800	13,850	1,050							FS4(30%)+CBUQ(4)							FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	13,850	14,900	1,050							FS4(30%)+CBUQ(4)							FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	14,900	15,150	0,250										FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	15,150	16,100	0,950										FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	16,100	17,100	1,000										FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	17,100	18,000	0,900	FS4(30%)+Micro									FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	18,000	19,000	1,000	FS4(30%)+Micro									FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	19,000	20,000	1,000	FS4(30%)+Micro									FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	20,000	21,000	1,000	FS4(30%)+Micro									FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	21,000	22,000	1,000							FS4(30%)+CBUQ(4)							FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	22,000	23,000	1,000							FS4(30%)+CBUQ(4)							FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	23,000	24,000	1,000							FS4(30%)+CBUQ(4)							FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	24,000	25,000	1,000							FS4(30%)+CBUQ(4)							FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	25,000	26,000	1,000							FS4(30%)+CBUQ(4)							FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	26,000	27,000	1,000							FS4(30%)+CBUQ(4)							FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	27,000	28,000	1,000							FS4(30%)+CBUQ(4)							FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	28,000	29,000	1,000										FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	29,000	30,000	1,000										FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	30,000	31,000	1,000										FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	31,000	32,200	1,200										FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	32,200	33,300	1,100										FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	33,300	34,300	1,000										FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	34,300	35,350	1,050										FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	35,350	36,400	1,050	FS4(30%)+Micro									FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	36,400	37,200	0,800	FS4(30%)+Micro									FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	37,200	38,000	0,800	FS4(30%)+Micro									FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	38,000	39,000	1,000	FS4(30%)+Micro									FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	39,000	40,000	1,000								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	40,000	41,000	1,000								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	41,000	42,000	1,000								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	42,000	43,000	1,000								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	43,000	43,900	0,900								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	

<b>Estruturadores:</b>    <b>Consultores Técnicos:</b>      <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	34/61
	<b>Revisão:</b>	CP

Segmento Homogêneo					RESUMO DE OBRAS PISTA														
Rodovia	Sentido	km Inicial	km Final	Extensão (km)	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30
MG-262	-	43,900	44,800	0,900								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-262	-	44,800	45,600	0,800	FS4(30%)+Micro									FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	45,600	46,600	1,000	FS4(30%)+Micro									FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	46,600	47,600	1,000	FS4(30%)+Micro									FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	47,600	48,600	1,000	FS4(30%)+Micro									FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	48,600	49,600	1,000	FS4(30%)+Micro									FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	49,600	50,600	1,000	FS4(30%)+Micro									FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	50,600	51,650	1,050	FS4(30%)+Micro									FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	51,650	52,700	1,050	FS4(30%)+Micro									FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	52,700	53,800	1,100	FS4(30%)+Micro									FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	53,800	54,900	1,100									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro
MG-262	-	54,900	56,000	1,100									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro
MG-262	-	56,000	57,000	1,000									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro
MG-262	-	57,000	58,100	1,100									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro
MG-262	-	58,100	59,200	1,100									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro
MG-262	-	59,200	60,400	1,200									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro
MG-262	-	60,400	61,500	1,100										FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	61,500	62,600	1,100										FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	62,600	63,700	1,100										FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	63,700	64,900	1,200										FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	64,900	65,400	0,500										FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	65,400	66,250	0,850										FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-262	-	66,250	67,300	1,050									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro
MG-262	-	67,300	68,450	1,150									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro
MG-262	-	68,450	69,500	1,050									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro
MG-262	-	69,500	70,500	1,000									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro
MG-262	-	70,500	71,500	1,000									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro
MG-262	-	71,500	72,814	1,314									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro







<b>Estruturadores:</b>    <b>Consultores Técnicos:</b>      <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	38/61
	<b>Revisão:</b>	CP

Segmento Homogêneo					RESUMO DE OBRAS ACOSTAMENTO															
Rodovia	Sentido	km		Extensão (km)	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	
		Inicial	Final																	
MG-262	-	43,900	44,800	0,900								CBUQ(4)							Micro	
MG-262	-	44,800	45,600	0,800	Micro									CBUQ(4)						Micro
MG-262	-	45,600	46,600	1,000	Micro									CBUQ(4)						Micro
MG-262	-	46,600	47,600	1,000	Micro									CBUQ(4)						Micro
MG-262	-	47,600	48,600	1,000	Micro									CBUQ(4)						Micro
MG-262	-	48,600	49,600	1,000	Micro									CBUQ(4)						Micro
MG-262	-	49,600	50,600	1,000	Micro									CBUQ(4)						Micro
MG-262	-	50,600	51,650	1,050	Micro									CBUQ(4)						Micro
MG-262	-	51,650	52,700	1,050	Micro									CBUQ(4)						Micro
MG-262	-	52,700	53,800	1,100	Micro									CBUQ(4)						Micro
MG-262	-	53,800	54,900	1,100									CBUQ(4)							Micro
MG-262	-	54,900	56,000	1,100									CBUQ(4)							Micro
MG-262	-	56,000	57,000	1,000									CBUQ(4)							Micro
MG-262	-	57,000	58,100	1,100									CBUQ(4)							Micro
MG-262	-	58,100	59,200	1,100									CBUQ(4)							Micro
MG-262	-	59,200	60,400	1,200									CBUQ(4)							Micro
MG-262	-	60,400	61,500	1,100										CBUQ(4)						Micro
MG-262	-	61,500	62,600	1,100										CBUQ(4)						Micro
MG-262	-	62,600	63,700	1,100										CBUQ(4)						Micro
MG-262	-	63,700	64,900	1,200										CBUQ(4)						Micro
MG-262	-	64,900	65,400	0,500										CBUQ(4)						Micro
MG-262	-	65,400	66,250	0,850										CBUQ(4)						Micro
MG-262	-	66,250	67,300	1,050									CBUQ(4)							Micro
MG-262	-	67,300	68,450	1,150										CBUQ(4)						Micro
MG-262	-	68,450	69,500	1,050										CBUQ(4)						Micro
MG-262	-	69,500	70,500	1,000										CBUQ(4)						Micro
MG-262	-	70,500	71,500	1,000										CBUQ(4)						Micro
MG-262	-	71,500	72,814	1,314										CBUQ(4)						Micro



<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	40/61
	<b>Revisão:</b>	CP

Segmento Homogêneo					RESUMO DE OBRAS PISTA														
Rodovia	Sentido	km Inicial	km Final	Extensão (km)	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30
MG-329	-	100,492	100,900	0,408								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-329	-	100,900	101,850	0,950								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-329	-	101,850	103,000	1,150								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-329	-	103,000	104,250	1,250								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-329	-	104,250	105,650	1,400								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-329	-	105,650	106,600	0,950								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-329	-	106,600	107,600	1,000								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-329	-	107,600	108,000	0,400								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-329	-	108,000	108,800	0,800								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-329	-	108,800	109,700	0,900								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-329	-	109,700	110,650	0,950								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-329	-	110,650	112,000	1,350								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-329	-	112,000	112,800	0,800								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-329	-	112,800	113,800	1,000								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-329	-	113,800	114,850	1,050								FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro	
MG-329	-	114,850	115,500	0,650							FS4(30%)+CBUQ(4)							FS4(10%)+Micro	
MG-329	-	115,500	116,600	1,100							FS4(30%)+CBUQ(4)							FS4(10%)+Micro	
MG-329	-	116,600	117,750	1,150							FS4(30%)+CBUQ(4)							FS4(10%)+Micro	
MG-329	-	117,750	118,250	0,500							FS4(30%)+CBUQ(4)							FS4(10%)+Micro	
MG-329	-	118,250	119,300	1,050										FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-329	-	119,300	120,300	1,000										FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-329	-	120,300	121,300	1,000										FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-329	-	121,300	122,300	1,000										FS4(30%)+CBUQ(4)					FS4(10%)+Micro
MG-329	-	122,300	123,300	1,000									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro
MG-329	-	123,300	124,450	1,150									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro
MG-329	-	124,450	125,300	0,850									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro
MG-329	-	125,300	126,000	0,700									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro
MG-329	-	126,000	126,900	0,900									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro
MG-329	-	126,900	127,800	0,900									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro
MG-329	-	127,800	128,450	0,650									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro
MG-329	-	128,450	129,600	1,150									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro
MG-329	-	129,600	130,700	1,100									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro
MG-329	Crescente	130,700	131,250	0,550									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro
MG-329	Decrescente	130,700	131,250	0,550									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro
MG-329	-	131,250	132,200	0,950									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro
MG-329	-	132,200	133,300	1,100									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro
MG-329	-	133,300	134,493	1,193									FS4(30%)+CBUQ(4)						FS4(10%)+Micro



<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	42/61
	<b>Revisão:</b>	CP

### 3.2.4 Sinalização Horizontal

No que se refere aos elementos funcionais, considerou-se que, no âmbito da manutenção, serão realizadas apenas as atividades relacionadas à sinalização horizontal, uma vez que as atividades inerentes à sinalização vertical e aos dispositivos de proteção e segurança serão atendidas pela conservação rotineira.

#### 3.2.4.1.1 Escopo e Execução dos Serviços

Caberá à concessionária a manutenção da sinalização horizontal das rodovias, de acordo com o projeto executivo elaborado na Fase de Trabalhos Iniciais, respeitando-se as normas vigentes.

A sinalização horizontal, principalmente com relação à pintura de faixas longitudinais de eixo e bordos das pistas, acompanhará as intervenções previstas para o pavimento. Tais faixas deverão ser reaplicadas de forma programada, a partir de uma vida útil prevista, e terão como principal indicador o índice de retrorefletância.

A seguir estão apresentados os critérios e as diretrizes a serem seguidos na avaliação e planejamento da execução dos serviços de Manutenção Programada dos elementos de sinalização horizontal do sistema rodoviário, incluindo as seguintes atividades básicas:

- ✓ Repintura dos elementos de sinalização horizontal sobre os pavimentos flexíveis ou rígidos existentes ao longo do sistema rodoviário, incluindo “tapers”, interseções, transições de largura de pista, aproximações e contenções, indicações de redução de velocidade, faixas de travessia de pedestres, canalização de faixas de trânsito, entre outros elementos, e substituição de tachas e tachões;
- ✓ Execução de nova pintura dos elementos de sinalização, inclusive a implantação de novas tachas e tachões refletivos, logo após a conclusão das intervenções de manutenção programada no pavimento do sistema rodoviário.

#### 3.2.4.1.2 Procedimentos Executivos

De um modo geral, a execução da pintura será feita com o emprego de equipamentos adequados, por processos de extrusão ou pulverização (*hot spray plastic*) e uso de material termoplástico, composto por uma mistura em proporção adequada de ligantes, partículas granulares, como elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, microesferas de vidro e outros componentes necessários.

A complementação da sinalização será feita com os seguintes elementos:

- Tachas refletivas: utilizadas em toda a extensão do sistema rodoviário, no eixo e bordas, de acordo com o padrão usualmente adotado pelo DNIT;

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	43/61
	<b>Revisão:</b>	CP

- Tachões refletivos: utilizados como elementos complementares à sinalização, em interseções e em pontos onde houver a necessidade de canalização do tráfego.

A seguir estão descritos os parâmetros a serem atendidos na manutenção da sinalização horizontal e as especificações dos materiais:

- ✓ Material termoplástico;
- ✓ Espessura mínima de 1,5 mm;
- ✓ Cores amarela e branca;
- ✓ Largura: 0,12 m, para as faixas de eixo; 0,15 m, para as faixas das bordas; 0,20 m, para linhas de canalização; e 0,50 m, para as faixas de zebra;
- ✓ Índice mínimo de retrorrefletância de 135 mcd/lux/m<sup>2</sup>, para a cor branca e 110 mcd/lux/m<sup>2</sup> para a cor amarela, em 100% da rodovia.

### 3.2.4.1.3 Cronograma de Execução

O cronograma de execução das atividades de manutenção da sinalização horizontal deve ocorrer conforme as intervenções previstas para a manutenção periódica do pavimento.

### 3.2.5 Quantitativos e custos estimados de obras e serviços

Os quantitativos e os custos estimados dos serviços referentes às políticas de manutenção estão apresentados no arquivo disponibilizado em formato “.xlsx”.

- ✓ BR-356\_03\_Manutenção;
- ✓ MG-262\_03\_Manutenção;
- ✓ MG-329\_03\_Manutenção.

## 4 CONSERVAÇÃO DE ROTINA

A conservação de rotina compreende o conjunto de serviços executados de forma permanente, com programação regular e periódica, relacionados ao reparo e conservação rotineira dos elementos componentes das rodovias e de sua faixa de domínio. Tais serviços são também denominados programas de Conservação de Rotina.

O planejamento e a administração dos Programas de Conservação de Rotina, inclusive a identificação e quantificação dos serviços, assim como a alocação dos recursos de pessoal, materiais, equipamentos e ferramentas, necessários para manter todos os elementos em condições adequadas, serão efetuados em função dos seguintes componentes essenciais:

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	44/61
	<b>Revisão:</b>	CP

### Resultados do Relatórios de Monitoração (produto 4 do PER)

Com base nas informações levantadas nos relatórios de monitoração, será possível a atualização contínua do cadastro de todos os ativos rodoviários a serem mantidos pela concessionária, sendo incorporados a cada ano, novos itens, dispositivos, edificações etc.

### Níveis e padrões de conservação

Os níveis de conservação de rotina dos elementos componentes da via serão estabelecidos no Programa de Exploração da Rodovia (PER). O PER fixa critérios para a identificação e execução dos serviços, de acordo com os padrões, especificações e frequências exigidos, bem como orienta o processo de apropriação desses serviços dentro de um plano de contas pré-estabelecido e fornece os subsídios necessários para a avaliação dos resultados desses trabalhos.

Os níveis de conservação e a programação dos serviços serão estabelecidos de acordo com a natureza e o tipo de cada estrutura ou dispositivo rodoviário, contendo a descrição das atividades a serem realizadas e a periodicidade de execução de cada serviço, conforme estabelecido, em função das diversas variáveis a serem consideradas em cada caso, tais como: classe da rodovia e seus entornos, condições topográficas, geotécnicas e climáticas; regime hidrológico da região e idade do pavimento e das estruturas.

### Identificação dos serviços de conservação

A identificação dos serviços a serem executados pela concessionária compreenderá a listagem dos serviços de conservação necessários para manter todos os elementos constitutivos do sistema rodoviário de acordo com os padrões originais projetados, levando em conta o inventário rodoviário e os níveis de conservação pré-estabelecidos.

Esse programa anual de trabalho deverá ser estabelecido dentro dos padrões, especificações técnicas e níveis de serviços requeridos, ser monitorado e adequadamente ajustado, passo a passo, em função dos resultados obtidos, levando em conta os relatórios periodicamente emitidos pela estrutura gerencial da futura concessionária, com a assessoria da sua equipe de gestão da qualidade.

A listagem dos serviços a serem executados será constantemente atualizada, em função de novas estruturas implantadas no sistema rodoviário.

## **4.1 Intervenções Previstas**

O sistema rodoviário é constituído por terraplenos, pavimentos, obras-de-arte especiais, obras-de-arte correntes, drenagens superficiais e profundas, revestimento vegetal, elementos de segurança, sinalizações horizontal, vertical e aérea, equipamentos de segurança e controle de tráfego, cercas, iluminação viária, utilidades públicas, prédios e pátios operacionais e de suporte.

Para que se possa planejar e administrar a conservação do sistema rodoviário, tornar-se necessário, em primeiro lugar, conhecer todos esses elementos, pois serão eles, ao final, que demandarão os serviços de conservação, conforme cadastramento inicial e relatórios de monitoração especificados no item 4 do PER.

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	45/61
	<b>Revisão:</b>	CP

Os padrões de conservação pré-fixados no PER estabelecem um critério de execução para os serviços, visto que eles definem o aspecto ou função que o sistema rodoviário apresentará como resultado desses trabalhos. Esses padrões servirão como guia para o orçamento dos trabalhos de intervenção.

Para a supervisão dos serviços de conservação, foi dimensionado um quadro de profissionais qualificados, na equipe de gestão da futura Concessionária.

A equipe de supervisão acompanhará a formação das equipes de pessoal e equipamentos, assim como conduzirá o treinamento específico quanto aos procedimentos e rotinas a serem considerados, capacitando essas equipes para a realização dos trabalhos.

A equipe de supervisão promoverá periodicamente, ou extraordinariamente, quando necessário, os cursos e as palestras, de modo a manter o nível de qualidade das equipes responsáveis pela execução dos serviços.

Os serviços de Conservação de Rotina serão desenvolvidos para os seguintes elementos:

- ✓ Pavimento;
- ✓ Sinalização e dispositivos de proteção e segurança;
- ✓ Obras-de-arte especiais;
- ✓ Sistemas de drenagem e obras-de-arte correntes;
- ✓ Terraplenos e estruturas de contenção;
- ✓ Canteiro central e faixa de domínio;
- ✓ Edificações e instalações operacionais;
- ✓ Sistemas elétricos e de iluminação.

As atividades de Conservação serão iniciadas logo após a conclusão dos Trabalhos Iniciais, estendendo-se até o final do prazo da Concessão.

As atividades de Conservação serão compostas das seguintes subatividades:

- ✓ Conservação Preventiva e Corretiva Rotineira: conjunto de operações de conservação realizadas de forma permanente, com a programação regular, para corrigir um defeito ou inconformidade;
- ✓ Conservação de Emergência: conjunto de operações de conservação destinadas a reparar, repor, reconstruir ou restaurar elementos obstruídos ou danificados do sistema rodoviário, corrigindo defeitos de surgimento repentino, provocado por eventos extraordinários e imprevisíveis.

#### 4.2 Critérios Considerados

Os serviços de conservação de rotina deverão ocorrer de modo que sejam atendidos os parâmetros de desempenho e as especificações técnicas estabelecidas no PER, para as fases do Trabalhos Iniciais, Recuperação, Manutenção, Conservação e Monitoração do sistema rodoviário para os seguintes elementos físicos:

- ✓ Pavimento;
- ✓ Canteiro central e faixa de domínio;
- ✓ Obras de arte especiais;

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	46/61
	<b>Revisão:</b>	CP

- ✓ Sinalização e dispositivos de proteção e segurança;
- ✓ Sistemas elétricos e de iluminação;
- ✓ Sistema de drenagem e obras de arte correntes;
- ✓ Terraplenos e estruturas de contenção e;
- ✓ Edificações e instalações operacionais.

### 4.3 Procedimentos Executivos

Nos tópicos discorridos a seguir são demonstrados os procedimentos executivos propostos para os serviços de conservação de rotina de cada elemento físico supracitado.

#### 4.3.1.1 Pavimento

Além das ações de limpeza, as atividades de conservação tratam dos tipos de defeitos mais comuns que podem ocorrer na pavimentação (trincas, panelas e afundamentos em pontos localizados). Estes defeitos são causados, principalmente, por problemas nos dispositivos de drenagem, que permitem a infiltração de água na estrutura do pavimento, eventuais pontos fracos, oxidação do revestimento superficial e outros que, tão logo sejam identificados, deverão provocar a mobilização das equipes de conservação para proceder aos reparos necessários.

Assim, os serviços de conservação do pavimento betuminoso da rodovia compreenderão ações de limpeza, reparos na superfície do pavimento betuminoso, correção de defeitos localizados nas placas do pavimento de concreto. No caso dos pavimentos flexíveis, reparar trincas de classe 3, panelas e afundamentos plásticos em pontos localizados. No caso dos pavimentos de concreto, conservar o sistema superficial de drenagem e recalques de aterros, selagem de juntas e reparos localizados nas placas. Remoção total ou parcial do pavimento, seguida de reconstrução, em áreas localizadas. Fresagem de parte da camada betuminosa e recomposição, em áreas localizadas. Reparos, em áreas localizadas. Selagem de trincas ou rejuvenescimento da camada betuminosa. Varredura constante das pistas.

As práticas de execução para a correção dos defeitos devem obedecer às prescrições dos manuais de manutenção/conservação do DNIT e do DER/MG.

As tarefas de reparo de panelas e depressões consistirão em reparar degradações localizadas no revestimento, evitando maiores danos ao pavimento, além de se obter uma superfície de rolamento segura e confortável.

As operações de conserva deverão ser realizadas de forma criteriosa, de tal maneira que o ponto recuperado se incorpore, sem sobressaltos, ao revestimento existente, uma vez que o objetivo da manutenção/conservação será garantir os níveis de serventia exigidos para o pavimento.

No que se refere aos problemas de drenagem e aos recalques, os serviços de conservação deverão ser acionados imediatamente após sua identificação, evitando, deste modo, um comprometimento maior do pavimento.

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	47/61
	<b>Revisão:</b>	CP

Relativamente aos reparos em placas trincadas ou desgastadas, deverá ser efetuada, imediatamente, a injeção de nata de cimento sobre as mesmas, de modo a preservar a segurança dos usuários, ficando os serviços de maior amplitude para os trabalhos de manutenção periódica.

As práticas de execução para a correção dos defeitos serão realizadas de acordo com as prescrições dos manuais de manutenção/conservação do DNIT.

#### Parâmetros de desempenho

O programa de inspeções das condições do pavimento do sistema rodoviário será sistemático e contínuo, avaliando as condições de serviço do sistema, e servindo de parâmetro para a programação de ações de conservação preventivas e corretivas.

Serão atendidos os seguintes parâmetros de desempenho previstos no PER – Programa de Exploração da Rodovia:

- Ausência de buracos e painelas;
- Ausência de trincas;
- Ausência de lixo, escória e detritos;
- Ausência de animais mortos.

Os demais parâmetros de verificação do estado do pavimento, tais como deflexões, irregularidades, desníveis entre pistas e acostamento, entre outros, serão monitorados periodicamente, e os valores obtidos serão considerados na Fase de Manutenção para eventuais correções.

#### **4.3.1.2 Obras de Arte Especiais**

A conservação rotineira das obras de arte especiais, que tem por objetivo a preservação de suas características em nível superficial, abrange diversas atividades a serem executadas, como:

- ✓ Roçada e capina dos encontros;
- ✓ Reparos em elementos estruturais, inclusive barreiras;
- ✓ Reparos ou substituição de juntas;
- ✓ Reparos ou substituição dos aparelhos de apoio;
- ✓ Modificações ou reparos nos sistemas de drenagem das OAEs;
- ✓ Pintura das OAEs, exceto barreiras e passeios;
- ✓ Recomposição e proteção de taludes dos encontros;
- ✓ Intervenções para eliminação de trincas e desníveis na entrada e saída das OAEs;
- ✓ Outros serviços que auxiliam o suporte técnico para garantia do padrão de qualidade;
- ✓ Limpeza e desobstrução dos dispositivos de drenagem;
- ✓ Limpeza da superfície das OAEs;
- ✓ Limpeza e remoção de vegetação nas juntas de dilatação e junto aos aparelhos de apoio;
- ✓ Inspeções.

A limpeza das superfícies de concreto deverá ser executada com equipamentos de jato d'água à alta pressão, visando manter as obras de arte especiais em bom aspecto.

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	48/61
	<b>Revisão:</b>	CP

A limpeza dos dispositivos de drenagem tem como finalidade desobstruir o caminho das águas escoadas pelo sistema de drenagem, de forma a permitir um perfeito funcionamento do sistema.

Os reparos nas pontes, viadutos e passarelas consistem em pequenas recuperações estruturais nas obras e na restauração e/ou substituição de seus dispositivos de drenagem.

As juntas de dilatação e os aparelhos de apoio deverão ser periodicamente inspecionados, devendo os serviços de reparos e/ou substituição serem realizados sempre que constatada sua necessidade.

Através de um processo sistemático e contínuo de acompanhamento, a inspeção das obras de arte especiais compreenderá o monitoramento de suas estruturas, podendo ser usados instrumentos especializados ou exame visual, de modo a avaliar suas condições de serviço, visando a programação de ações preventivas e corretivas.

Desta forma, a inspeção deverá melhor alimentar o programa de manutenção/conservação rotineira, definindo a necessidade de pequenos reparos, limpeza, pintura, etc., bem como de intervenções de maior porte.

Os serviços de conservação das obras de arte especiais deverão ser executados de modo a não afetar a segurança e a fluidez do tráfego, evitando-se dias e horários de especial aumento do fluxo de veículos em circulação na rodovia, sendo necessária a máxima atenção para com a sinalização do local onde serão executados os trabalhos. Como procedimentos padrão, deverão ser plenamente atendidos os requisitos principais, que são os referentes à(ao):

- ✓ Segurança;
- ✓ Conforto dos usuários;
- ✓ Adequação às condicionantes viárias, topográficas e hidrológicas;
- ✓ Perfeito desempenho estrutural e funcional, com total ausência de manifestações patológicas, deformações, insuficiências dos sistemas de drenagem, etc.

A frequência dos serviços de conservação das obras de arte especiais poderá variar de acordo com a época do ano e deverá ser estabelecida pela monitoração, inicialmente, com base na vivência dos órgãos do Poder Concedente anteriormente responsáveis pela administração da rodovia e, em seguida, com base na própria experiência da concessionária, tendo sempre em vista a execução de serviços de elevado padrão de qualidade aos usuários.

#### Parâmetros de desempenho

Será implantado um programa de inspeções das condições das obras-de-arte especiais visando manter a condição de conservação das mesmas. Os parâmetros de desempenho, previstos no PER, que são os mesmos definidos para os serviços de recuperação, e que serão mantidos até o final da concessão, são:

- ✓ Guarda-copos, guarda-rodas e passeios, sem a necessidade de recuperação ou substituição;
- ✓ Ausência de sistemas de drenagem dos tabuleiros sujos e obstruídos;
- ✓ Viadutos, passarelas de pedestres e passagens inferiores com placas de sinalização, com a indicação do gabarito vertical de passagem;

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	49/61
	<b>Revisão:</b>	CP

- ✓ Ausência de problemas emergenciais, de qualquer natureza que, em curto prazo, possam colocar em risco a estabilidade das OAEs;
- ✓ Ausência de juntas e aparelhos de apoio fora de sua vida útil;
- ✓ Ausência de problemas estruturais nas passarelas de pedestres;
- ✓ Ausência de depressão no encontro com a via.

#### 4.3.1.3 Sinalização e Dispositivos de Proteção e Segurança

Os elementos de sinalização e dispositivos de proteção e segurança constituintes das rodovias exigirão a adoção de programas de conservação que devem abranger a limpeza e substituição de placas de sinalização, reparos na sinalização horizontal, reparo e/ou substituição de barreiras de concreto e defensas metálicas avariadas por acidentes e/ou em final de vida útil, além da substituição de guarda-corpos de obras de arte especiais, elementos antiofuscentes e atenuadores de impacto, quando existirem.

Tais dispositivos deverão ser mantidos, permanentemente, em adequadas condições, de forma a minimizar os efeitos de uma emergência.

A efetividade dos dispositivos de proteção e segurança deverá ser detectada através de uma avaliação global de desempenho, refletindo o padrão médio do serviço ao longo da rodovia.

A reposição de dispositivos avariados ou com vida útil encerrada deverá ser efetuada no menor prazo possível, a partir do evento que os tenha comprometido ou da constatação do desgaste normal, tecnicamente previsto, conforme as especificações técnicas vigentes.

A estrutura de gerenciamento do serviço de manutenção/conservação dos dispositivos de proteção e segurança deverá ser competente para assegurar que o tempo médio entre a constatação da necessidade de reposição ou da determinação de alteração destes dispositivos e a efetiva realização da troca seja o mínimo possível para dispositivos do tipo defesa e demais elementos que possam oferecer riscos aos usuários, devendo tais elementos permanecerem devidamente sinalizados enquanto não forem reparados.

#### Parâmetros de desempenho

Será implantado um programa de inspeções das condições da sinalização e dos dispositivos de segurança, visando manter a condição de conservação dos mesmos e atender aos parâmetros de desempenho.

Serão atendidos os seguintes parâmetros de desempenho previstos no PER:

- ✓ Ausência de defensas metálicas ou barreiras danificadas;
- ✓ Ausência de sinalização em desacordo com o CTB - Código de Trânsito Brasileiro e CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito;
- ✓ Cumprimento dos parâmetros de retrorrefletância das sinalizações horizontal e vertical;
- ✓ Ausência de pontos críticos de sinalização.

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	50/61
	<b>Revisão:</b>	CP

#### 4.3.1.4 Terraplenos e Estruturas de Contenção

Na conservação dos terraplenos e das estruturas de contenção serão mantidos cortes e aterros de modo a prevenir e impedir a evolução ou corrigir processos erosivos que possam afetar, direta ou indiretamente, a estrutura física ou a operação do sistema rodoviário.

A limpeza e desobstrução dos drenos das obras de contenção serão feitas de forma a permitir o livre caminho preferencial da água, cuidando principalmente das saídas e utilizando os procedimentos manuais. Também a remoção de vegetação e de outros elementos nocivos, como terra, lixo, materiais orgânicos, entre outros, deverá ser feita com a utilização de ferramentas manuais.

As atividades de conservação compreenderão a recomposição de erosão, a remoção de deslizamentos, a limpeza dos dispositivos de drenagem e a inspeção e reparos das estruturas de contenção da rodovia.

##### Parâmetros de desempenho

Será implantado um programa de inspeções das condições dos terraplenos e das estruturas de contenção, visando manter a condição de conservação dos mesmos e atender aos parâmetros de desempenho.

Serão atendidos os seguintes parâmetros de desempenho, previstos no PER:

- ✓ Manutenção dos terraplenos e obras de contenção da rodovia com a programação do conjunto de intervenções que garantam seu funcionamento adequado e prevenção do surgimento de problemas, em especial os de instabilidade dos cortes, aterros e de segurança de obras de contenção;
- ✓ Intervenções, em caráter eventual, para o retorno dos elementos em questão às condições normais de funcionalidade, abrangendo recomposição de peças estruturais, substituição de tirantes e seus dispositivos de proteção, reprotensão, reconstrução de partes dos muros de gabiões, sistema de drenagem e demais elementos componentes do conjunto, quando existentes;
- ✓ Programação de atividades para a manutenção dos taludes de cortes e aterros, incluindo regularização manual ou mecânica da superfície dos taludes, complementação da cobertura vegetal e do sistema de drenagem existente e, em caso de taludes estéreis, impróprios para o desenvolvimento de vegetação, proteção dos mesmos com argamassa armada ou redes de alta resistência, ou, ainda, outros processos que sejam adequados e se justifiquem tecnicamente;
- ✓ Tratamento especial dos casos não convencionais, tanto de instabilidade de cortes e aterros, como de problemas nas obras de contenção existentes, compreendendo estudos e projetos executivos apresentados ao órgão fiscalizador;
- ✓ Eliminação de material proveniente de escorregamento em corte e limpeza da plataforma, a uma distância inferior a 4 m da pista;
- ✓ Eliminação de terraplenos com problemas emergenciais;
- ✓ Elementos de drenagem em pleno funcionamento.

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	51/61
	<b>Revisão:</b>	CP

#### 4.3.1.5 Canteiro Central e Faixa de Domínio

Abrange os principais serviços:

- ✓ Poda, roçada, capina e remoção de material resultante em toda a extensão e em toda a largura da faixa de domínio da rodovia, assim como no entorno das Obras de Arte Correntes presentes na faixa de domínio;
- ✓ Recomposição da cobertura vegetal; despraguejamento manual de gramados, corte e remoção de árvores, conservação de árvores e arbustos, limpeza e remoção de lixo, entulho e materiais orgânicos, conservação das cercas delimitadoras da faixa de domínio;
- ✓ Preservação da faixa com relação às ocupações irregulares.

#### Parâmetros de Desempenho

Serão atendidos os seguintes parâmetros de desempenho, previstos no PER:

- ✓ Ausência total de vegetação rasteira, com comprimento superior a 30 cm, conforme segue: considerar quatro ciclos de roçada por ano, sendo uma roçada em toda a extensão e largura da faixa de domínio e três roçadas nos canteiros centrais e em uma largura de 4 m a partir dos bordos externos;
- ✓ Cercas ao longo de toda a rodovia.

#### 4.3.1.6 Sistema de Drenagem e Obras de Arte Correntes

Os dispositivos de drenagem das rodovias são constituídos de materiais de diversos tipos, cuja vida útil varia, não só pela sua natureza, mas também pela sua condição de exposição. Alguns, devido às características próprias, estarão sujeitos, além das intervenções rotineiras e preventivas, às intervenções emergenciais, em alguns casos, de maior intensidade, principalmente durante o período chuvoso.

A limpeza rotineira dos dispositivos de drenagem deverá ser efetuada sempre que for constatada a necessidade. São detalhadas, a seguir, as principais operações para conservação da drenagem e obras de arte correntes das rodovias:

- Evitar da deterioração de partes da estrutura do sistema de drenagem, promovendo sua reabilitação com intervenções eventuais;
- Monitoramento dos padrões de desempenho do sistema e planejamento das intervenções, com acompanhamento e avaliação;
- Recomposição de sarjetas, valetas e meios-fios;
- Recomposição de saídas, descidas d'água e dissipadores de energia;
- Recomposição de caixas coletoras, bueiros e drenos;
- Reparos de dispositivos deteriorados, de forma a restabelecer integralmente as condições de serventia dos mesmos, prolongando suas vidas úteis;
- Recomposição dos segmentos de sarjetas, valetas e meios-fios que estiverem danificados, englobando a eliminação total dos pontos danificados e a reconstrução conforme os procedimentos convencionais, com intervenção in loco dentro de um esquema programado de sinalização controladora do tráfego;

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	52/61
	<b>Revisão:</b>	CP

- Recomposição dos segmentos de meios-fios, os quais deverão ser pré-moldados em canteiro de obras e assentados nos devidos locais, também conforme os procedimentos convencionais;
- Recomposição de saídas, descidas d'água e dissipadores de energia que estiverem danificados, englobando a eliminação total dos pontos danificados e a reconstrução, conforme os procedimentos convencionais, com intervenção in loco dentro de um esquema programado de sinalização controladora do tráfego;
- Restabelecimento de uma base nos taludes apropriada ao assentamento de descidas d'água, segundo cuidados especiais que deverão ser tomados considerando a incidência do deslocamento de seus corpos;
- Recomposição constante do interior das caixas coletoras, a fim de que se mantenham superfícies (de paredes e fundos) adequadas ao acúmulo constante das águas incidentes, além da execução de reparos localizados, a serem realizados a partir de procedimentos convencionais;
- Manutenção das tampas de vedação das caixas coletoras, independentemente de sua constituição, agindo nos locais estruturalmente danificados, ocasionados devido a problemas específicos de sua própria estrutura, ou mesmo por movimentações do próprio corpo estradal, impactos etc., executando reparos, substituição ou reconstrução de trechos danificados, incluindo os componentes de suas bocas de entrada e saída, ou seja, alas, calçadas e muros de testa.

#### Parâmetros de desempenho

Será implantado um programa de inspeções das condições do sistema de drenagem e das obras-de-arte correntes, visando manter a condição de conservação dos mesmos e atender aos parâmetros de desempenho.

Serão atendidos os seguintes parâmetros de desempenho, previstos no PER:

- ✓ Eliminação total de elemento de drenagem ou OAC com a necessidade de recuperação ou substituição emergencial;
- ✓ Eliminação total de seções com empoçamento de água sobre as faixas de rolamento;
- ✓ Eliminação total de elemento de drenagem ou OAC sujo ou obstruído;
- ✓ Eliminação total de problemas emergenciais, de qualquer natureza que, em curto prazo, possam colocar em risco a rodovia.

#### **4.3.1.7 Sistemas Elétricos e de Iluminação**

Os serviços de conservação/manutenção dos sistemas elétricos (incluindo as linhas de alta, média e baixa tensão) e de iluminação abrangerão, além da limpeza, a substituição ou conserto de qualquer peça ou componente defeituoso, desgastado pelo uso ou avariado, quando observados problemas como: lâmpadas apagadas, reatores avariados, defeitos nas caixas de equipamento, defeitos nas luminárias, defeitos na tubulação de passagem de cabos, verticalidade dos postes, tratamento antiferruginoso dos postes e substituição dos danificados.

O sistema de iluminação deverá oferecer um padrão de iluminação compatível com as funções específicas e condições climáticas nos períodos requeridos, durante o dia e à noite. Deverão, também, ser permanentemente verificados os sistemas de proteção contra descargas atmosféricas que forem

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	53/61
	<b>Revisão:</b>	CP

implantados nas edificações e torres de iluminação, com os devidos reparos ou substituições, quando necessário.

Dentre as atividades a serem desenvolvidas, destacam-se:

- ✓ Manutenção dos sistemas de energia e iluminação da rodovia por meio da programação de conjunto de intervenções, de modo a preservar as condições e garantir a integridade do patrimônio da rodovia, abrangendo:
  - Limpeza de luminárias;
  - Substituição de lâmpadas ou luminárias;
  - Tratamento antiferruginoso de postes;
  - Substituição de postes;
  - Conservação de postes para garantir sua verticalidade;
  - Substituição de conectores, disjuntores ou fusíveis;
  - Substituição de reatores, contadores e de cabeamento;
  - Reparos na tubulação de passagem de cabos;
  - Reparo ou substituição de painéis de comando e quadros elétricos;
  - Conservação dos sistemas de proteção contra descargas atmosféricas;
  - Reparo e substituição de subestações e transformadores;
  - Reparo e substituição de conjuntos moto geradores.
- ✓ Cumprimento de cronograma de manutenção, abrangendo os sistemas de energia e iluminação implantados na rodovia, nas praças de pedágio, nos postos de pesagem e demais instalações (BSOs, CCO e unidades operacionais da concessionária);
- ✓ Execução de procedimentos preventivos, visando minimizar as intervenções corretivas nos sistemas e aumentar sua confiabilidade;
- ✓ Organização de arquivos e atualização de todos os projetos de iluminação, inclusive dos sistemas de energia elétrica, assim como catalogação e arquivo das intervenções de Manutenção em campo;
- ✓ Estabelecimento de rotinas de manutenção, com execução de trabalhos em campo;
- ✓ Deverão ser enquadrados na manutenção os serviços de maior porte, inclusive os que envolvam mudança do sistema, sendo os demais serviços rotineiros alocados nas atividades de conservação.

Os sistemas deverão ser permanentemente vistoriados e conservados em ideais condições de uso, além de, constantemente, submetidos a um processo de rejuvenescimento, providenciando-se sua atualização e modernização, de modo a prestar serviço adequado aos usuários.

#### Parâmetros de desempenho

Será implantado um programa de inspeções dos sistemas elétricos e de iluminação, visando manter a condição de conservação dos mesmos e atender aos parâmetros de desempenho que deverão garantir: limpeza, substituição ou conserto de qualquer peça ou componente defeituoso, desgastado pelo uso ou avariado.

#### **4.3.1.8 Edificações e Instalações Operacionais**

Como Conservação de Rotina das edificações e instalações operacionais, serão executados os serviços de reparos nas instalações elétricas e hidráulicas e reparos civis nas diversas edificações e instalações de responsabilidade da futura concessionária.

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	54/61
	<b>Revisão:</b>	CP

As edificações existentes e a serem implantadas ao longo da rodovia exigirão diversificados serviços de conservação, abrangendo sua pintura constante e eventuais reparos nas estruturas, alvenarias, coberturas, pisos, revestimentos, esquadrias, entre outros.

As instalações serão permanentemente vistoriadas e conservadas em ideais condições de uso, além de constantemente submetidas a um processo de rejuvenescimento, providenciando-se a atualização e modernização de seus elementos e equipamentos, de modo a prestar o serviço adequado aos usuários.

Entre as atividades rotineiras das equipes de conservação pode-se citar:

- ✓ Substituição de lâmpadas e luminárias das áreas internas e externas, bem como tomadas e chaves que apresentem defeito;
- ✓ Reparos ou substituição das louças e metais utilizados nas instalações hidrossanitárias;
- ✓ Limpeza de todas as instalações e áreas utilizadas pela concessionária, inclusive a conservação de ruas e jardins, se for o caso, com a coleta de lixo;
- ✓ Limpeza e desobstrução das redes de esgotos e águas pluviais;
- ✓ Pintura das edificações;
- ✓ Eventuais reparos nas estruturas, alvenarias, coberturas, pisos, revestimentos, esquadrias, entre outros.

Os principais serviços previstos para essa fase, conforme o PER, são:

- ✓ Manutenção das edificações e instalações operacionais da rodovia, das Unidades Operacionais e Delegacias da Polícia Rodoviária, por meio da programação de conjunto de intervenções, de modo a preservar as condições e garantir a integridade do patrimônio da rodovia;
- ✓ Cumprimento de cronograma de manutenção de edificações e instalações prediais que considere o término da vida útil de cada componente;
- ✓ Execução de serviços necessários à preservação da funcionalidade dos sistemas operacionais, como pintura, eventuais ampliações das edificações e instalações, e reformas de grande porte envolvendo substituições de paredes ou de coberturas.

#### Parâmetros de desempenho

Será implantado um programa de inspeção das edificações e instalações operacionais, visando manter a condição de conservação dos mesmos e atender aos parâmetros de desempenho. Serão atendidos os seguintes parâmetros de desempenho, previstos no PER:

- ✓ Edificações e instalações operacionais existentes na rodovia totalmente recuperadas e reformadas para se adequarem às funcionalidades e aos padrões de operação requeridos, observado o disposto na Frente de Serviços Operacionais;
- ✓ Edificações e instalações operacionais existentes atendendo aos padrões de acessibilidade exigidos na Norma - NBR 9.050/2015 da ABNT;
- ✓ Novas edificações, a serem construídas durante a fase de Trabalhos Iniciais, também deverão estar adequadas às funcionalidades e aos padrões de operação requeridos, observado o disposto na Frente de Serviços Operacionais

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	55/61
	<b>Revisão:</b>	CP

Após o prazo máximo de atendimento inicial do parâmetro, a concessionária deverá manter o parâmetro de desempenho até o final da concessão. Para parâmetro de desempenho com metas crescentes, a concessionária deverá manter para os anos subsequentes o último indicador.

#### 4.4 Estimativa de Quantitativos Anuais e Serviços Considerados

De modo a se obter a estimativa dos serviços a serem executados pela concessionária na etapa de conservação, foram definidos padrões de intervenção de conservação, com níveis de esforços diferenciados para a fase 1 – Trabalhos Iniciais (ano 1), fase 2 – Recuperação (ano 2 ao 5) e fase 3 - Conservação e Manutenção (ano 6 ao 30). Ressalta-se que tais padrões são estimativas para compor os custos de conservação e que a concessionária deverá atender aos parâmetros de desempenho estabelecido no PER.

<b>Estruturadores:</b>  	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009
<b>Consultores Técnicos:</b>    	<b>Nº Cliente:</b> -
<b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Página:</b> 56/61
	<b>Revisão:</b> CP

Tabela 14 – Padrões de Conservação

Código	Base	Item	Serviço	Unidade Parâmetro	Padrões de Conserva		
					Ano 1	Ano 2 ao Ano 5	Ano 6 ao Ano 30
<b>1 Pavimento</b>							
RO-43439	TPU-DER/MG	1.1	remendo superficial (execução, incluindo escavação e carga do material granular)	m2/km faixa	20,00	20,00	20,00
RO-41334	TPU-DER/MG	1.2	remendo profundo - recomposição da camada granular (execução, incluindo remoção de camada granular e revestimento betuminoso, transporte para bota-fora, fornecimento do material granular)	m3/km faixa	0,20	0,20	0,20
RO-42650	TPU-DER/MG	1.3	fresagem contínua de pavimento asfáltico (3cm)	m2/km faixa	36,00	36,00	36,00
RO-51229	TPU-DER/MG	1.4	pintura de ligação (execução e fornecimento do material betuminoso, exclusive transporte do material betuminoso)	m2/km faixa	56,00	56,00	56,00
RO-14020	TPU-DER/MG	1.5	concreto betuminoso usinado a quente - cbuq (execução, incluindo usinagem, aplicação, espalhamento e compactação, fornecimento dos agregados e material betuminoso, exclui transporte dos agregados e do material betuminoso até usina e da massa pronta até a pista)	t/km faixa	2,59	2,59	2,59
RO-42208	TPU-DER/MG	1.6	usinagem de concreto betuminoso usinado a quente para reperfilamento (faixa c) (execução, incluindo o fornecimento dos agregados; exclui o fornecimento e transporte do material betuminoso e o transporte dos agregados)	m3/km faixa	1,05	1,05	1,05
RO-14032	TPU-DER/MG	1.7	transporte de concreto betuminoso usinado a quente. distância média de transporte de 10,10 a 15,00 km (volume compactado)	m3xkm/km faixa	21,30	21,30	21,30
CA0004	TPU-DER/MG	1.8	fornecimento aquisição e transporte fornecimento de cap 50/70	t/km faixa	0,14	0,14	0,14
RO-41371	TPU-DER/MG	1.9	transporte de material de qualquer natureza. Distância média de transporte de 15,10 a 20,00 km	txkm/km faixa	96,62	96,62	96,62
CA0003	TPU-DER/MG	1.10	transporte de material betuminoso	t/km faixa	0,17	0,17	0,17
<b>2 Sinalização e Elementos de Proteção e Segurança</b>							
<b>2.1 Sinalização Horizontal</b>							
RO-41239	TPU-DER/MG	2.1.1	linhas de resina acrílica 0,6mm de espessura e largura = 0,20m (execução, inclusive pré-marcação, fornecimento e transporte de todos os materiais)	m/km pista	1.500,00	1.500,00	1.500,00
RO-41779	TPU-DER/MG	2.1.2	setas, símbolos e dizeres de resina acrílica 0,6mm de espessura (execução, incluindo pré-marcação, fornecimento e transporte de todos os materiais)	m2/km faixa	5,00	5,00	5,00
RO-41230	TPU-DER/MG	2.1.3	tacha refletiva tipo shtrp, com catadióptrico nas duas faces (execução, incluindo fornecimento, colocação e transporte de todos os materiais)	u/km pista	25,00	19,00	13,00
RO-41231	TPU-DER/MG	2.1.4	tacha refletiva tipo shtrp, com catadióptrico em apenas uma face (execução, incluindo fornecimento, colocação e transporte de todos os materiais)	u/km pista	13,00	9,00	6,00
<b>2.2 Sinalização Vertical</b>							
4915718	SICRO	2.2.1	limpeza de placa de sinalização	m2/m2	200%	200%	200%
RO-43014	TPU-DER/MG	2.2.2	remoção de placas	u/unid.	10%	10%	10%
RO-42882	TPU-DER/MG	2.2.3	placa de aço carbono com película refletiva grau técnico tipo I da ABNT - placa retangular	m2/m2	10%	10%	10%

<b>Estruturadores:</b>  	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009
<b>Consultores Técnicos:</b>    	<b>Nº Cliente:</b> -
<b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Página:</b> 57/61
	<b>Revisão:</b> CP

Código	Base	Item	Serviço	Unidade Parâmetro	Padrões de Conserva		
					Ano 1	Ano 2 ao Ano 5	Ano 6 ao Ano 30
RO-42878	TPU-DER/MG	2.2.5	placa de aço carbono com película refletiva grau técnico tipo I da ABNT - placa circular	m2/m2	10%	10%	10%
RO-42879	TPU-DER/MG	2.2.6	placa de aço carbono com película refletiva grau técnico tipo I da ABNT - placa octogonal	m2/m2	10%	10%	10%
RO-42880	TPU-DER/MG	2.2.7	placa de aço carbono com película refletiva grau técnico tipo I da ABNT - placa triangular	m2/m2	10%	10%	10%
RO-42881	TPU-DER/MG	2.2.8	placa de aço carbono com película refletiva grau técnico tipo I da ABNT - placa quadrada	m2/m2	10%	10%	10%
RO-42885	TPU-DER/MG	2.2.9	placa de aço carbono com película refletiva grau técnico tipo I da ABNT - marco quilométrico	m2/m2	10%	10%	10%
RO-42886	TPU-DER/MG	2.2.10	placa de aço carbono com película refletiva grau técnico tipo I da ABNT - escudo	m2/m2	10%	10%	10%
RO-42883	TPU-DER/MG	2.2.11	placa de aço carbono com película refletiva grau técnico tipo I da ABNT - marcador de alinhamento	m2/m2	10%	10%	10%
RO-42884	TPU-DER/MG	2.2.12	placa de aço carbono com película refletiva grau técnico tipo I da ABNT - marcador de perigo 0,30 x 0,90m	m2/m2	10%	10%	10%
RO-42193	TPU-DER/MG	2.2.13	implantação de placas - PRF/Ouvidoria e etc	m2/m2	10%	10%	10%
5213644	SICRO	2.2.14	implantação de portico	un/unid.	1%	1%	1%
<b>2.3</b>			<b>Elementos de Proteção e Segurança</b>				
<b>2.3.1</b>			<b>Defensas metálicas</b>				
RO-41763	TPU-DER/MG	2.3.1.1	recomposição de defesa metálica	m/m	4%	4%	4%
RO-41231	TPU-DER/MG	2.3.1.4	tacha Refletiva Tipo SHTRP, Com Catadióptrico em Apenas Uma Face	unid./unid.	4%	4%	4%
<b>2.3.2</b>			<b>Barreiras</b>				
RO-41602	TPU-DER/MG	2.3.2.4	demolição de dispositivos de concreto armado	m3/km de barreira	4,00	4,00	4,00
RO-40989	TPU-DER/MG	2.3.2.5	barreira simples de concreto armado Tipo New Jersey	m/m	5,0%	2,0%	1,0%
<b>2.3.3</b>			<b>Atenuadores</b>				
3713689	-	2.3.3.1	terminal aéreo de defesa metálica - tipo a - fornecimento e implantação	unid./unid.	5%	5%	5%
28.05.08.01	-	2.3.3.2	terminal absorvedor de impacto direcionavel	unid./unid.	5%	5%	5%
3713873	SICRO	2.3.3.3	módulo de transição de defesa metálica para barreira rígida - fornecimento e implantação	unid./unid.	5%	5%	5%
<b>3</b>			<b>Obras de Arte Especiais</b>				
<b>3.1</b>			<b>Serviços gerais</b>				
4915706	SICRO	3.1.1	recomposição de guarda corpo	m/m	5,0%	2,0%	1,0%
RO-41602	TPU-DER/MG	3.1.2	demolição mecânica de concreto armado	m3/m3	-	1,0%	1,0%
3713828	SICRO	3.1.3	barreira dupla de concreto, armada, pré-moldada (perfil New Jersey) - L > 3,00 m e H = 810 mm	m/m	5,0%	2,0%	1,0%
0307734	SICRO	3.1.4	junta/retração c/ labio polim.ab.20 até 55mm	m/m	-	10,0%	10,0%
ED-50470	PLU-DRE-005	3.1.6	pintura em caiação para ambiente externo, três (3) demãos, inclusive pigmento e fixador de cal	m2/m2	50%	50%	50%
<b>3.2</b>			<b>Reconstrução do berço</b>				

<b>Estruturadores:</b>  	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009
<b>Consultores Técnicos:</b>    	<b>Nº Cliente:</b> -
<b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Página:</b> 58/61
	<b>Revisão:</b> CP

Código	Base	Item	Serviço	Unidade Parâmetro	Padrões de Conserva		
					Ano 1	Ano 2 ao Ano 5	Ano 6 ao Ano 30
RO-41599	TPU-DER/MG	3.2.1	demolição de concreto simples	m3/m de junta	-	0,00	0,00
RO-41614	TPU-DER/MG	3.2.2	formas planas de madeira de pinho de 3ª (execução, incluindo desforma, fornecimento e transporte de todos os materiais)	m2/m de junta	-	0,02	0,02
RO-41387	TPU-DER/MG	3.2.3	armação de aço tipo ca-50 (execução, incluindo preparo, dobragem, colocação nas formas e transporte de todos os materiais)	kg/m de junta	-	0,34	0,34
ED-49807	TPU-DER/MG	3.2.4	fornecimento de concreto estrutural, usinado bombeado, com fck 35 mpa, inclusive lançamento, adensamento e acabamento (fundação)	m3/m de junta	-	0,00	0,00
ED-49662	TPU-DER/MG	3.2.5	fornecimento e aplicação de grout para ancoragens, recuperações estruturais e uso em geral	m3/m de junta	-	0,00	0,00
<b>3.3 Troca dos aparelhos de apoio</b>							
RO-41582	TPU-DER/MG	3.3.1	aparelhos de apoio em neoprene fretado (execução, incluindo a aplicação, fornecimento e transporte dos materiais)	dm3/dm3	-	3%	3%
<b>3.4 Reparo Superficial em concreto</b>							
ED-48440	TPU-DER/MG	3.4.1	demolição de concreto simples-manual, inclusive afastamento	m3/m2	0,08%	0,08%	0,08%
RO-41578	TPU-DER/MG	3.4.2	limpeza com jato d'água s/sup.de conc.	m2/m2	2,0%	2,0%	2,0%
ED-48328	TPU-DER/MG	3.4.3	lixamento manual da superfície de concr.	m2/m2	2,0%	2,0%	2,0%
3806402	SICRO	3.4.4	limpeza em superfície de concreto com jateamento d'água sob pressão	m2/m2	2,0%	2,0%	2,0%
RO-42430	TPU-DER/MG	3.4.5	limpeza manual c/escova aco p/concreto	m2/m2	2,0%	2,0%	2,0%
ED-50510	TPU-DER/MG	3.4.6	pintura a base de esmalte sintético 3 demaos, sendo uma demao fundo oxido ferro	m2/m2	2,0%	2,0%	2,0%
1109665	SICRO	3.4.8	argamassa cimento e areia 1:1	m3/m2	0,08%	0,08%	0,08%
<b>4 Drenagens e Obras de Arte Correntes</b>							
<b>4.1 Drenagem Superficial</b>							
RO-41297	TPU-DER/MG	4.1.1	limpeza de dispositivo de drenagem superficial	km/km	1,00	1,00	1,00
4915710	SICRO	4.1.2	limpeza de vala de drenagem	m/m	1,00	1,00	1,00
RO-41628	TPU-DER/MG	4.1.3	restauração de disp. danif. com concr. fck=20 MPa	m3/km	1,00	1,00	1,00
<b>4.2 Obra de Arte Corrente</b>							
4915712	SICRO	4.2.1	limpeza de bueiro	m3/m3	50%	50%	50%
RO-42874	TPU-DER/MG	4.2.2	limpeza mecânica de bueiros por hidrojateamento, com obstrução média - ø 0,40m	m/m	50%	50%	50%
RO-42875	TPU-DER/MG	4.2.3	limpeza mecânica de bueiros por hidrojateamento, com obstrução média - ø 0,60m	m/m	50%	50%	50%
RO-42876	TPU-DER/MG	4.2.4	limpeza mecânica de bueiros por hidrojateamento, com obstrução média - ø 0,80m	m/m	50%	50%	50%
RO-42877	TPU-DER/MG	4.2.5	limpeza mecânica de bueiros por hidrojateamento, com obstrução média - ø 1,00m	m/m	50%	50%	50%
RO-40114	TPU-DER/MG	4.2.6	raspagem e limpeza de vegetação com regularização do terreno	m2/m2	50%	50%	50%
<b>5 Terraplenos e Estruturas de Contenção</b>							
RO-41402	TPU-DER/MG	5.1	revestimento vegetal com gramas em placas (execução, incluindo fornecimento, umidecimento, corte e carga da grama,	m2/km pista	25,00	25,00	25,00

<b>Estruturadores:</b>  	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009
<b>Consultores Técnicos:</b>    	<b>Nº Cliente:</b> -
<b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Página:</b> 59/61
	<b>Revisão:</b> CP

Código	Base	Item	Serviço	Unidade Parâmetro	Padrões de Conserva		
					Ano 1	Ano 2 ao Ano 5	Ano 6 ao Ano 30
			adubação e plantio)				
4915733	SICRO	5.2	recomposição manual de taludes	m3/km pista	10,00	10,00	10,00
4915734	SICRO	5.3	recomposição mecânica de taludes	m3/km pista	20,00	10,00	10,00
4915737	SICRO	5.4	remoção mecanizada de barreira em solo	m3/km pista	20,00	10,00	10,00
<b>5.5 Reparo Superficial em concreto - Contenção de Concreto</b>							
ED-48440	TPU-DER/MG	5.5.1	demolição de concreto simples-manual, inclusive afastamento	m3/m2	0,08%	0,08%	0,08%
RO-41578	TPU-DER/MG	5.5.2	limpeza com jato d'água s/sup.de conc.	m2/m2	2,0%	2,0%	2,0%
ED-48328	TPU-DER/MG	5.5.3	lixamento manual da superfície de concreto	m2/m2	2,0%	2,0%	2,0%
3806402	SICRO	5.5.4	limpeza em superfície de concreto com jateamento d'água sob pressão	m2/m2	2,0%	2,0%	2,0%
RO-42430	TPU-DER/MG	5.5.5	limpeza manual c/escova aço p/concreto	m2/m2	2,0%	2,0%	2,0%
ED-50510	TPU-DER/MG	5.5.6	pintura a base de esmalte sintético 3 demãos, sendo uma demão fundo oxido ferro	m2/m2	2,0%	2,0%	2,0%
1109665	SICRO	5.5.8	argamassa cimento e areia 1:1	m3/m2	0,08%	0,08%	0,08%
<b>6 Faixa de Domínio</b>							
RO-41293	TPU-DER/MG	6.1	roçada manual (execução, incluindo remoção do material até 5 km) – parcial (4 m)	ha/ha	0,90	0,90	0,90
RO-41295	TPU-DER/MG	6.2	roçada mecanizada (execução, incluindo remoção do material até 5 km) – parcial (4 m)	ha/ha	2,10	2,10	2,10
RO-41293	TPU-DER/MG	6.3	roçada manual (execução, incluindo remoção do material até 5 km) – total – faixa de domínio	ha/ha	0,30	0,30	0,30
RO-41295	TPU-DER/MG	6.4	roçada mecanizada (execução, incluindo remoção do material até 5 km) – total – faixa de domínio	ha/ha	0,70	0,70	0,70
RO-41296	TPU-DER/MG	6.5	capina (execução, incluindo remoção do material até 5 km)	ha/km	0,05	0,05	0,05
RO-41278	TPU-DER/MG	6.6	cerca de arame farpado tipo oc.ca-01. (com 4 fios e mourão de madeira com espaçamento de 2,50 metros)	m/km de cerca	45,00	45,00	45,00
4413905	SICRO	6.7	hidrossemeadura	m²/km pista	25,00	25,00	25,00
4915794	SICRO	6.8	remoção de sucatas derramadas em rodovia	t/km pista	0,50	0,25	0,25
<b>7 Edificações e Instalações Operacionais</b>							
CA0007	-	7.1	pintura e conservação geral de instalações operacionais	m2/m2	0,33	0,33	0,33
<b>8 Sistemas elétricos e de iluminação</b>							
101660	SINAPI	8.1	luminária com lâmpadas Led, potência total 39w.	unid./unid.	8,50%	8,50%	8,50%
		8.2	equipe	equipe/mês	A depender da extensão do trecho	A depender da extensão do trecho	A depender da extensão do trecho

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	60/61
	<b>Revisão:</b>	CP

## 5 INVESTIMENTOS/CUSTOS OPERACIONAIS NECESSÁRIOS

### 5.1 Investimentos e Custos Operacionais necessários

Neste item do relatório são apresentadas as premissas consideradas para a estimativa dos custos de infraestrutura para a Fase de Conservação e de Manutenção, bem como o resumo dos investimentos.

#### 5.1.1 Fontes utilizadas

Os custos unitários deste estudo têm as seguintes origens, em ordem de priorização:

- ✓ DER/MG – Data-base: setembro/2020;
- ✓ SICRO/MG – Data-base: julho/2020;
- ✓ SINAPI/MG - Data-base: setembro /2020;
- ✓ TPU DER/SP – Data-base: setembro /2020;
- ✓ ORSE/SE - Data-base: setembro /2020;
- ✓ Materiais Betuminosos: aquisição e transporte conforme metodologia do DER/MG.

#### 5.1.2 BDI

##### BDI de Serviços

Conforme a tabela de preços do DER/MG, para o ISSQN de 4%, o BDI é de 22,19%.

##### **BDI de Materiais:**

Para os materiais (incluindo material asfáltico), conforme a tabela de preços do DER/MG, o BDI adotado foi de 13,92%.

#### 5.1.3 Composições de custos unitários

No caso de utilização do SICRO, diante da inexistência de composição similar a do DER/ES, foi realizada a montagem das composições, conforme apresentação no produto MND0742-RL-00-PER-0009 – CPU e MB.

#### 5.1.4 Itens a serem incorporados aos investimentos

A seguir são apresentados os percentuais a serem acrescidos aos investimentos, cujos valores não estão considerados na composição de preços de cada serviço. Tais percentuais devem compor o orçamento, de forma a englobar todos os investimentos:

- ✓ Administração Local: 1,5%;
- ✓ Canteiro de Obras: 0,5%;
- ✓ Mobilização e Desmobilização: 0,5%;
- ✓ Custo para Elaboração de Projetos: 2,5%.

<b>Estruturadores:</b>   <b>Consultores Técnicos:</b>     <b>Beneficiário Final:</b>  SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE	<b>Nº Consultoria:</b> MND0742-RL-00-PER-0009	
	<b>Nº Cliente:</b> -	
	<b>Página:</b>	61/61
	<b>Revisão:</b>	CP

### 5.1.5 Determinação da distância média de transporte das principais matérias primas

Para a determinação das distâncias médias de transporte (DMT) para cada insumo, foram localizados os fornecedores e sua distância em relação à rodovia. Foi, então, calculada a média entre os trechos das rodovias a serem abastecidas, considerando os locais de fornecimento dos diversos materiais.

**Tabela 15 – Localização de Cada Insumo e as DMT para Pista e para Canteiro**

Nome   Identificação	Rodovi a	Tipo	COORDENADAS		DMT Pista	DMT Canteir o
			S	O		
CONSTRUTORA S FRANCO 1,42 km DO KM 115+700 (MG-329)	MG-329	Pedreira	20°18'33.3 4"	42°44'10.0 6"	10,01	3,21
ORATÓRIOS - 15,5 kms LE do KM 131+200 (MG 329) APLICAÇÃO: BASE E SUB-BASE	MG-329	Pedreira	20°26'51.4 9"	42°46'10.5 6"	29,53	29,21
CONSTRUTORA S FERFRANCO(RIO CASCA) - 0,30 km do KM 100+500(MG-329)	MG-329	Usina de Asfalto	20°12'44.6 2"	42°39'27.3 8"	17,29	17,29
RIO DOCE (ABRE CAMPO) - A 26,0 km do KM 100+500 (MG 329)	MG-329	Areal	INDICAÇÃO		43,50	43,49
CONSTRUTORA S FRANCO(RIO CASCA/MG) - 34,4 km do KM 0 (MG 262)	MG-262	Usina de Asfalto	20°12'44.6 2"	42°39'27.3 8"	70,81	70,81
AREAL LOPES MINERAÇÃO - 38,1 kms do KM 4+700 (MG 262)	MG-262	Areal	20°34'14.3 4"	42°59'04.7 0"	70,11	69,81
BEMIL- 0,2 km LD do KM 79+800 (BR 356)	BR-356	Pedreira	20°22'35.9 2"	43°37'25.8 9"	22,38	10,67
BIM - 0,4 km LD do KM 68+400 (BR 356)	BR-356	Pedreira	20°19'18.3 2"	43°41'46.5 0"	21,28	1,33
CONSTRUTORA TAMASA - 41,0 km do KM 27+600 (BR 356)	BR-356	Usina de Asfalto	20°28'45.0 2"	43°50'30.3 1"	78,45	69,33
AREAL LOPES MINERAÇÃO - 102,0 kms do KM 72+800 (BR 356)	BR-356	Areal	20°34'14.3 4"	42°59'04.7 0"	123,0 1	105,47

**Tabela 16 – Tabela Resumo de DMT de cada insumo**

Insumo	Tipo	DMT (km)
Pedreira	Pedreira - Pista	27,43
Pedreira	Pedreira - Canteiro	20,79
Areal	Areal - Pista	59,27
Areal	Areal - Canteiro	54,30
Pista	Canteiro - Pista	10,00
Cimento	Cimento - Canteiro	50,00
Bota-Fora	Bota-Fora - Pista	10,00
Bota-Fora	Jazida - Pista	10,00

Para os materiais betuminosos estão sendo considerados os insumos da refinaria REGAP, que se encontra a uma distância média de 125 km do lote, conforme análise do binômio aquisição e transporte, apresentado no produto MND0742-RL-00-PER-0009 – CPU e MB.

### 5.1.6 Investimentos necessários

As estimativas de investimentos para a Fase de Manutenção e de Conservação estão contempladas nas planilhas eletrônicas disponibilizadas, entregues em mídia digital juntamente com o presente relatório.