



Volume 3 – Estudos de Engenharia

Tomo V – Programa de Recuperação

LOTE 1: BR 101 BA

Sumário

3. Estudos de Engenharia.....	4
3.5 Programa de Recuperação.....	4
3.5.1 Apresentação	4
3.5.2 Programa de Recuperação (2º ao 5º ano)	4
3.5.2.1 Recuperação do Pavimento.....	5
3.5.2.2 Recuperação de Obras de Arte Especiais	22
3.5.2.3 Recuperação de Sistema de Drenagem e Obras de Arte Correntes (OACs) 31	
3.5.2.4 Sinalização, Dispositivos de Segurança e Iluminação	33
3.5.2.5 Faixa de Domínio e Canteiro Central.....	41
3.5.2.6 Obras de Recuperação de terrapelanos e estruturas de contenção	43
3.5.3 Investimentos Necessários.....	48

Lista de Tabelas

Tabela 1. Descrição dos Sub-trechos homogêneos, dados de Meio Ambiente e Revestimento.....	10
Tabela 2 – Deflectometria, Irregularidade e -por Sub-trecho Homogêneo.....	13
Tabela 3. Inventário de superfície e Geometria por Sub-trecho homogêneo.....	16
Tabela 4.Quantitativos de serviços de recuperação do pavimento.....	19
Tabela 5 - Quantitativo e Valores – Pavimento	20
Tabela 6 - Quantitativo de Serviços – OAEs	26
Tabela 7 - Quantitativo e Valores – OAEs.....	30
Tabela 8 - Quantitativo e Valores – Drenagem	33
Tabela 9 - Quantitativo e Valores – Dispositivos de Proteção e Segurança, Sinalização e Iluminação	40
Tabela 10 - Quantitativo e Valores – Faixa de Domínio e Canteiro Central.....	42
Tabela 11 - Classificação e distribuição dos passivos de contenções e terraplenos ...	44
Tabela 12 - Quantitativo e Valores – Contenções e Terraplenos/Recuperação Ambiental.....	44
Tabela 13 - Resumo dos Investimentos no Programa de Restauração.....	48

Acrônimos e Abreviações

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DNIT-PRO	Normas Tipo Procedimento - DNIT
OAC	Obra de Arte Corrente
OAE	Obra de Arte Especial

3. Estudos de Engenharia

3.5 Programa de Recuperação

3.5.1 Apresentação

O presente documento corresponde ao Tomo V do Volume 3 do Estudo para Estruturação de Concessão da 3ª Etapa de Concessões Rodoviárias Federais – Fase III, e trata do Programa de Restauração, previsto para ser até o 5º ano de Concessão, para a reabilitação funcional da BR 101 BA, o qual, de acordo com o PNV2012, tem extensão total de 772,3 km.

Seu conteúdo apresenta os trabalhos mínimos a serem executados nessa fase, distribuídas conforme os itens a seguir:

- Recuperação do Pavimento
- Recuperação das Obras de Arte Especiais
- Recuperação do Sistema de Drenagem
- Recuperação da Sinalização, Dispositivos de Segurança e Iluminação
- Recuperação da Faixa de Domínio e Canteiro Central
- Obras de Recuperação Ambiental.

3.5.2 Programa de Recuperação (2º ao 5º ano)

São definidos como trabalhos de RECUPERAÇÃO as obras e serviços que têm por objetivo o restabelecimento das características originalmente existentes nos diversos elementos do SISTEMA RODOVIÁRIO, abrangendo complementações, melhoramentos e atualizações.

Estes trabalhos deverão ser iniciados imediatamente após a conclusão dos TRABALHOS INICIAIS, estendendo-se até o final do 5º ano do prazo da CONCESSÃO.

Os serviços de RECUPERAÇÃO deverão ser precedidos de projetos executivos, a serem elaborados de acordo com as normas do DNIT e da ABNT, devendo, também, atender às normas ambientais cabíveis, conforme o estabelecido pelos órgãos gestores da política ambiental com jurisdição sobre o segmento da RODOVIA objeto de estudo.

Caso haja interferência entre a execução das obras dessa fase e a realização de obras de da Frente de Ampliação de Capacidade e Manutenção do Nível dos Serviços

previstas, caberá à CONCESSIONÁRIA efetuar um planejamento consistente e otimizado das intervenções.

Anualmente, a Concessionária deverá enviar à ANTT os Relatórios de Monitoração que devem conter no mínimo:

- a. Avaliação de todos os Parâmetros de Desempenho e Parâmetros Técnicos previstos neste PER;
- b. Descrição detalhada da metodologia empregada para avaliar estes parâmetros;
- c. Atualização do Cadastro dos Elementos Funcionais do Sistema Rodoviário.

Os projetos apresentados, assim como a sua execução e recebimento, deverão obedecer às normas vigentes e às resoluções específicas da ANTT.

Com a determinação do programa de atividades, foi possível obter os investimentos necessários para esta fase da concessão.

3.5.2.1 Recuperação do Pavimento

3.5.2.1.1 Escopo dos serviços

O Programa de RECUPERAÇÃO dos pavimentos trata das obras e serviços a serem realizados nas pistas e acostamentos, durante os quatro anos posteriores aos trabalhos iniciais da concessão, com o objetivo de eliminar os problemas emergenciais que impliquem em riscos pessoais e materiais iminentes e não emergenciais, mas, que recuperem a rodovia, provendo a mesma dos requisitos mínimos de segurança e conforto aos usuários.

Os serviços nos pavimentos flexíveis a serem executados na fase de RECUPERAÇÃO deverão restabelecer os níveis de serventia mínimos, conforme definidos no item PARÂMETROS DE DESEMPENHO, devendo ser analisados os seguintes elementos:

- As deficiências estruturais e funcionais corrigidas nos TRABALHOS INICIAIS e as remanescentes;
- As vidas de serviço das recuperações efetuadas nos TRABALHOS INICIAIS.

A recuperação do pavimento flexível compreenderá, fundamentalmente:

- A execução dos reparos localizados necessários, previamente à execução das obras de reforço do pavimento, em complemento ao tratamento iniciado nos TRABALHOS INICIAIS;
- O reforço estrutural do pavimento existente;
- A eventual reconstrução de segmentos cujo nível de deterioração, condições estruturais ou ambas a indiquem, não recomendando o reforço do pavimento existente; e

- A recuperação ou a recomposição dos acostamentos existentes.

Com relação ao pavimento rígido, sua recuperação compreenderá a substituição parcial ou total de placas danificadas, de acordo com os limites estabelecidos no item PARÂMETROS DE DESEMPENHO.

Deverão ser definidos os 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.

3.5.2.1.2 Procedimentos executivos

Da mesma forma como estabelecido na fase de TRABALHOS INICIAIS, as condições funcionais das faixas de rolamento deverão ser verificadas pela monitoração prevista. A partir da análise dos resultados encontrados, deverão ser tomadas todas as medidas necessárias de modo que sejam atendidos os limites prescritos para o final de cada ano desta fase. O atendimento aos limites estabelecidos não exime a responsabilidade da CONCESSIONÁRIA quanto à solução de problemas de irregularidades localizados, contidos em lances que indiquem PARÂMETROS DE DESEMPENHO em níveis toleráveis.

Em função da avaliação das condições de superfície e aspectos estruturais, intervenções devem ser programadas de modo a prevenir a ocorrência de defeitos e inconformidades, conforme os limites estabelecidos nos PARÂMETROS DE DESEMPENHO, inclusive com relação ao desnível inferior ao tolerado na fase de TRABALHOS INICIAIS, entre a faixa de tráfego e o acostamento ou entre duas faixas de tráfego contíguas. As ações de recuperação, de reforço estrutural ou de eventual reconstrução de segmentos do pavimento deverão ser programadas de forma que sejam sempre atendidos os valores limite especificados nos PARÂMETROS DE DESEMPENHO.

Especial atenção deverá ser conferida à definição dos tipos de revestimento a aplicar na pista de rolamento, de forma que as condições de aderência pneu-pavimento sejam as melhores possíveis, de modo a não comprometer a segurança do usuário.

No acompanhamento das condições de variação da aderência ao longo do período de CONCESSÃO, a partir da construção dos novos pavimentos ou da primeira recuperação dos pavimentos existentes, as condições de macrorrugosidade e de atrito transversal especificadas para a fase de dosagem serão verificadas pelos mesmos procedimentos na pista, 3 meses após a liberação ao tráfego, com repetições anuais, mediante plano de amostragem criteriosamente justificável.

Os pavimentos rígidos existentes deverão ser integralmente recuperados nesta fase, compreendendo os serviços de substituição total ou parcial das placas danificadas (em casos especiais, a serem submetidos à aceitação da ANTT).

3.5.2.1.3 Parâmetros de desempenho

Ao longo da fase de RECUPERAÇÃO, o pavimento flexível da RODOVIA deverá ser gradualmente recuperado, de forma que sejam cumpridos os seguintes limites:

- Largura mínima das pistas de rolamento, ao final do 5º ano de CONCESSÃO, de acordo com o especificado nas normas para o projeto geométrico de rodovias rurais, do DNIT; extensões com 3ª faixa de tráfego poderão ter tratamento diferenciado;
- Ausência de desnível entre faixas de tráfego contíguas;
- Ausência total de flechas nas trilhas de roda medidas sob corda de 1,20 m superiores a 15 mm;
- Ausência de áreas exsudadas superiores a 1 m²;
- Deflexão característica (Dc) máxima de 50 x 10⁻² mm no final do 5º ano;
- Ausência de desnível entre a faixa de tráfego e o acostamento, no final do 5º ano, e nunca superior a 5,0 cm entre o final dos TRABALHOS INICIAIS e o final do 5º ano;
- Condições de superfície por sub-trecho homogêneo:
 - Ausência total de flechas nas trilhas de roda, medidas sob corda de 1,20 m, superiores a 15 mm, no final do 5º ano;
 - Índice de Gravidade Global: IGG \leq 30, no final do 5º ano;
 - Ausência de juntas e trincas sem selagem, painelas ou, ainda, defeitos que caracterizem problemas de segurança aos usuários, no final do 5º ano;
- Porcentagem de área trincada máxima: de até 15%, sendo que o restante não poderá exceder 20%, em ao menos: 40% da rodovia no final do segundo ano, 60% no final do terceiro ano, 80% no final do quarto ano e 100% no final do quinto ano e por todo o período de concessão.
 - Condições de superfície em pontos isolados:
 - Ausência total de painelas e afundamentos plásticos;
- Condições de conforto por sub-trecho homogêneo, no que tange à irregularidade longitudinal máxima:
 - Irregularidade longitudinal máxima de 2,7 m/km (sendo que o restante não poderá exceder 4,0 m/km), ou QI \leq 35 contagens/km, em, no mínimo: 35% da rodovia no final do segundo ano, 60% no final do terceiro ano, 80% no final do quarto ano e em 100% da rodovia, no final do quinto ano e por todo o período de concessão.

O cálculo da irregularidade longitudinal deverá ser feito por análise estatística, realizada por faixa de tráfego, em Sub-trechos homogêneos de 1 até 10 km de extensão, obedecendo os seguintes critérios:

- 100% dos valores individuais devem atender ao limite estabelecido, com tolerância de 10%;
- 80% dos valores individuais devem atender ao limite estabelecido;
- A média dos valores individuais deve atender ao limite estabelecido.

Entende-se por valores individuais a média das medidas do IRI nas trilhas de roda interna e externa de cada lance de integração.

- Condições de segurança:
 - Macrotextura:
 - Altura de areia (HS), compreendida no intervalo: $0,6 \text{ mm} < HS < 1,2 \text{ mm}$, no final do 5º ano. Para camadas porosas de atrito dispensa-se o limite máximo;
 - Microtextura:
 - Valor da resistência à derrapagem: $VRD > 47$.

Os trechos em pavimento rígido deverão, também, ser gradualmente recuperados, do 2º ao 5º ano de CONCESSÃO. O ICP, calculado para todas as amostras do trecho em pavimento rígido da RODOVIA, deverá atender aos seguintes limites:

- Superior a 55 em, no mínimo, 40% das amostras e 40 no restante, no final do 2º ano;
- Superior a 55 em, no mínimo, 60% das amostras e 40 no restante, no final do 3º ano;
- Superior a 70 em, no mínimo, 80% das amostras e 40 no restante, no final do 4º ano;
- Superior a 70 em, no mínimo, 100% das amostras, no final do 5º ano.

Para a avaliação do ICP, deverá ser seguida a norma DNIT 062/2004-PRO.

Além dos limites estabelecidos, qualquer amostra do pavimento rígido deverá apresentar, em qualquer período de avaliação:

- Ausência de defeitos de alçamento de placa, fissura de canto, placa dividida (rompida), escalonamento ou degrau, placa bailarina, quebras localizadas ou passagem de nível com grau de severidade classificado como alto;
- Ausência de juntas e trincas sem selagem, painéis ou, ainda, defeitos que caracterizem problemas de segurança aos usuários.

Além dos limites estabelecidos, o pavimento das pistas, dos acostamentos e das faixas de segurança deverá se encontrar, permanentemente, com ausência de lixo, escória ou detritos orgânicos, inclusive animais mortos, nas pistas, nos acostamentos e nas faixas de segurança.

3.5.2.1.4 Cronograma de execução

Os serviços a serem executados no pavimento referentes à fase de RECUPERAÇÃO deverão ter início imediatamente após a conclusão dos TRABALHOS INICIAIS e deverão se estender até o final do 5º ano do prazo da CONCESSÃO. A distribuição percentual dos serviços deve corresponder às necessidades, de acordo com os PARÂMETROS DE DESEMPENHO exigidos anualmente e com os resultados da MONITORAÇÃO da RODOVIA.

3.5.2.1.5 Quantitativo de obras e serviços – Estudo

Os dados do cadastro do pavimento realizado para este estudo em conjunto com os demais dados da situação da rodovia, tráfego etc. permitiram que fosse elaborada, através da aplicação da metodologia preconizada pelo HDM-4, a escolha do melhor tratamento em termos de custo x benefício, e permitindo a estimativa de um quantitativo das obras e serviços a serem realizados.

Para o Programa de RECUPERAÇÃO, a rodovia foi dividida em 64 Sub-trechos homogêneos e uma série de parâmetros foi adotada, dentre os quais são importantes destacar:

- Ausência de desnível entre faixas de tráfego contíguas, a partir do primeiro ano da concessão;
- Ausência de desnível superior à 5 cm entre a faixa de tráfego e o acostamento, no final do quinto ano da concessão, sendo mantido por todo o período de concessão.

Condições de superfície por sub-trecho homogêneo

- Ausência total de flechas nas trilhas de roda, medidas sob corda de 1,20 m, superiores a 7 mm, no final do quinto ano e por todo o período de concessão;
- Índice de Gravidade Global: $IGG \leq 30$, no final do quinto ano e por todo o período de concessão;
- Ausência de área afetada por trincas interligadas classe 3, no final do quinto ano e por todo o período de concessão;
- Porcentagem de área trincada máxima de até 15%, sendo que o restante não poderá exceder 20%, em ao menos: 40% da rodovia no final do segundo ano, 60% no final do terceiro ano, 80% no final do quarto ano e 100% no final do quinto ano e por todo o período de concessão.

Condições de superfície em pontos isolados

- Ausência total de painéis e afundamentos plásticos.

Condições de conforto por sub-trecho homogêneo

- Irregularidade longitudinal máxima de 2,7 m/km (sendo que o restante não poderá exceder 4,0 m/km), ou $QI \leq 35$ contagens/km, em, no mínimo: 35% da rodovia no final do segundo ano, 60% no final do terceiro ano, 80% no final do quarto ano e em 100% da rodovia, no final do quinto ano e por todo o período de concessão.

Condições de segurança

- Macrotextura: Altura de areia: $0,6 \text{ mm} < HS < 1,2 \text{ mm}$, no final do quinto ano. Para camadas porosas de atrito dispensa-se o limite máximo.
- Microtextura: Pêndulo Britânico: $VRD > 47$, no final do quinto ano. Para camadas porosas de atrito dispensa-se o limite máximo.

A seguir, a Tabela 1 apresenta a descrição dos sub-trechos homogêneos do estudo, além de informações ambientais e características do revestimento atual.

Tabela 1. Descrição dos Sub-trechos homogêneos, dados de Meio Ambiente e Revestimento

Sub-trecho. Homogeneo	PNV	km Início	km Fim	Meio Ambiente		Revestimento Atual	
				Pluviometria (mm/mês)	Altitude média (m)	Tipo	Espessura (mm)
1	101BBA1540	166,50	171,00	175	220	BCAG	75
2	101BBA1550	171,00	180,70	175	220	BCAG	75
3	101BBA1570	180,70	192,50	175	220	BCAG	75
4	101BBA1572	192,50	207,80	175	220	BCAG	75
5	101BBA1574	207,80	220,00	175	220	BCAG	75
6	101BBA1590	220,00	231,70	175	220	BCAG	75
7	101BBA1610	231,70	235,10	175	220	BCAG	75
8	101BBA1630	235,10	249,60	175	180	BCAG	75
9	101BBA1632	249,60	258,20	175	180	BCAG	75
10	101BBA1650	258,20	264,60	175	180	BCAG	75
11	101BBA1670	264,60	284,20	175	180	BCAG	75
12	101BBA1690	284,20	288,50	175	180	BCAG	75
13	101BBA1695	288,50	302,40	175	180	BCAG	75
14	101BBA1710	302,40	318,00	175	180	BCAG	75
15	101BBA1710	318,00	327,50	175	180	BCAG	75
16	101BBA1711	327,50	348,20	175	110	BCAG	75
17	101BBA1712	348,20	356,00	175	110	BCAG	75
18	101BBA1712	356,00	364,70	175	110	BCAG	75
19	101BBA1730	364,70	365,90	175	110	BCAG	75
20	101BBA1732	365,90	382,00	175	110	BCAG	75
21	101BBA1732	382,00	396,60	175	110	BCAG	75

Sub-trecho. Homogeneo	PNV	km Início	km Fim	Meio Ambiente		Revestimento Atual	
				Pluviometria (mm/mês)	Altitude média (m)	Tipo	Espessura (mm)
22	101BBA1734	396,60	410,00	175	110	BCAG	75
23	101BBA1734	410,00	423,50	175	110	BCAG	75
24	101BBA1750	423,50	439,30	175	110	BCAG	75
25	101BBA1751	439,30	444,00	175	110	BCAG	75
26	101BBA1752	444,00	445,60	175	30	BCAG	75
27	101BBA1753	445,60	447,00	175	30	BCAG	75
28	101BBA1754	447,00	458,00	175	50	BCAG	75
29	101BBA1754	458,00	469,60	175	50	BCAG	75
30	101BBA1756	469,60	474,70	175	50	BCAG	75
31	101BBA1770	474,70	481,40	175	50	BCAG	75
32	101BBA1790	481,40	490,60	175	50	BCAG	75
33	101BBA1810	490,60	507,70	175	50	BCAG	75
34	101BBA1820	507,70	512,60	175	50	BTSG	75
35	101BBA1830	512,60	525,20	175	50	BCAG	75
36	101BBA1832	525,20	541,00	175	50	BCAG	75
37	101BBA1834	541,00	560,00	175	50	BCAG	75
38	101BBA1836	560,00	567,10	175	50	BCAG	75
39	101BBA1850	567,10	584,40	175	120	BCAG	75
40	101BBA1870	584,40	590,70	175	120	BCAG	75
41	101BBA1890	590,70	598,10	175	120	BCAG	75
42	101BBA1892	598,10	615,10	175	120	BCAG	75
43	101BBA1892	615,10	634,80	175	120	BCAG	75
44	101BBA1894	634,80	648,70	175	120	BCAG	75
45	101BBA1896	648,70	665,30	175	180	BCAG	75
46	101BBA1910	665,30	680,00	175	180	BCAG	75
47	101BBA1912	680,00	689,00	175	180	BCAG	75
48	101BBA1912	689,00	702,90	175	180	BCAG	75
49	101BBA1914	702,90	717,80	175	180	BCAG	75
50	101BBA1930	717,80	735,80	175	180	BCAG	75
51	101BBA1930	735,80	745,00	175	180	BCAG	75
52	101BBA1932	745,00	765,00	175	180	BCAG	75
53	101BBA1932	765,00	773,50	175	180	BCAG	75
54	101BBA1932	773,50	793,50	175	180	BCAG	75
55	101BBA1950	793,50	808,50	175	180	BCAG	75
56	101BBA1970	808,50	813,20	175	180	BCAG	75
57	101BBA1971	813,20	833,20	175	180	BCAG	75
58	101BBA1971	833,20	853,20	175	180	BCAG	75
59	101BBA1971	853,20	871,20	175	180	BCAG	75
60	101BBA1971	871,20	875,00	175	180	BCAG	75
61	101BBA1990	875,00	890,00	175	180	BCAG	75

Sub-trecho. Homogeneo	PNV	km Início	km Fim	Meio Ambiente		Revestimento Atual	
				Pluviometria (mm/mês)	Altitude média (m)	Tipo	Espessura (mm)
62	101BBA1990	890,00	900,00	175	180	BCAG	75
63	101BBA1990	900,00	919,90	175	180	BCAG	75
64	101BBA2010	919,90	938,80	175	180	BCAG	75

Por sua vez, a Tabela 2 a seguir apresenta os respectivos dados de deflectometria e Irregularidade do pavimento atual, enquanto a Tabela 3 apresenta os dados de inventário e características geométricas do mesmo.

Tabela 2 – Deflectometria, Irregularidade e -por Sub-trecho Homogêneo

Sub-trecho. Homogeneo	VDMc	N USACE	N AASHTO	Deflectometria				Irregularidade				
				Dadm	Dc	Reforço Pro11	CBR Subleito	QI (cont/km)	IRI m/km	QI (cont/km) Após TI	IRI m/km Após TI	TI QI>52 (km)
1	1825	4,75E+07	1,49E+07	49,22	27,63	-	35	33,05	2,54	33,05	2,54	0,00
2	1825	4,75E+07	1,49E+07	49,22	27,63	-	35	34,55	2,66	34,55	2,66	0,00
3	1825	4,75E+07	1,49E+07	49,22	38,43	-	27	35,71	2,75	35,21	2,71	0,60
4	1825	4,75E+07	1,49E+07	50,13	36,80	-	27	30,97	2,38	30,97	2,38	0,00
5	1583	4,29E+07	1,33E+07	50,13	51,64	3,0	21	31,85	2,45	31,70	2,44	0,20
6	1621	4,53E+07	1,38E+07	50,33	25,15	-	32	28,50	2,19	28,50	2,19	0,00
7	1621	4,53E+07	1,38E+07	50,33	34,49	-	22	30,54	2,35	30,54	2,35	0,00
8	1621	4,53E+07	1,38E+07	50,99	37,45	-	26	30,04	2,31	30,04	2,31	0,00
9	1406	3,87E+07	1,19E+07	50,99	57,31	3,0	13	33,45	2,57	33,45	2,57	0,00
10	1406	3,87E+07	1,19E+07	50,00	40,13	-	20	34,49	2,65	34,49	2,65	0,00
11	2072	3,50E+07	1,48E+07	50,00	40,76	-	24	32,54	2,50	32,54	2,50	0,00
12	2072	3,50E+07	1,48E+07	50,00	41,77	-	14	36,53	2,81	36,53	2,81	0,00
13	839	2,66E+07	7,54E+06	50,00	37,54	-	29	35,70	2,75	35,57	2,74	0,20
14	739	2,26E+07	6,45E+06	50,00	32,44	-	22	35,71	2,75	35,71	2,75	0,00
15	739	2,26E+07	6,45E+06	50,00	25,36	-	19	35,49	2,73	35,31	2,72	0,20
16	739	2,26E+07	6,45E+06	50,00	34,92	-	17	33,22	2,56	33,13	2,55	0,20
17	739	2,26E+07	6,45E+06	50,00	37,17	-	18	35,86	2,76	35,86	2,76	0,00
18	739	2,26E+07	6,45E+06	50,00	60,70	4,0	11	35,98	2,77	35,73	2,75	0,20
19	739	2,26E+07	6,45E+06	50,00	55,80	3,0	9	35,44	2,73	35,44	2,73	0,00
20	913	3,16E+07	8,58E+06	50,00	62,88	4,0	12	33,68	2,59	33,68	2,59	0,00

Sub-trecho. Homogeneo	VDMc	N USACE	N AASHTO	Deflectometria				Irregularidade				
				Dadm	Dc	Reforço Pro11	CBR Subleito	QI (cont/km)	IRI m/km	QI (cont/km) Após TI	IRI m/km Após TI	TI QI>52 (km)
21	913	3,16E+07	8,58E+06	50,00	35,74	-	19	33,47	2,57	33,47	2,57	0,00
22	913	3,16E+07	8,58E+06	50,00	34,61	-	18	35,54	2,73	35,40	2,72	0,20
23	913	3,16E+07	8,58E+06	50,00	58,45	3,0	19	35,85	2,76	35,25	2,71	0,80
24	875	2,65E+07	7,53E+06	50,00	58,41	3,0	18	36,06	2,77	35,90	2,76	0,20
25	875	2,65E+07	7,53E+06	50,00	61,56	4,0	19	38,72	2,98	36,51	2,81	1,00
26	875	2,65E+07	7,53E+06	50,00	51,15	3,0	16	38,42	2,96	38,42	2,96	0,00
27	875	2,65E+07	7,53E+06	50,00	52,50	3,0	20	35,27	2,71	33,90	2,61	0,20
28	875	2,65E+07	7,53E+06	50,00	56,17	3,0	14	37,33	2,87	36,58	2,81	0,80
29	875	2,65E+07	7,53E+06	50,00	39,53	-	15	30,45	2,34	30,45	2,34	0,00
30	875	2,65E+07	7,53E+06	50,00	38,39	-	13	28,27	2,17	28,27	2,17	0,00
31	875	2,65E+07	7,53E+06	50,00	49,02	-	11	31,72	2,44	31,72	2,44	0,00
32	875	2,65E+07	7,53E+06	50,00	36,01	-	13	32,25	2,48	32,25	2,48	0,00
33	1301	3,80E+07	1,12E+07	50,00	55,76	3,0	18	32,66	2,51	32,55	2,50	0,20
34	1301	3,80E+07	1,12E+07	50,00	52,54	3,0	12	33,92	2,61	33,48	2,58	0,20
35	1301	3,80E+07	1,12E+07	50,00	60,40	4,0	24	33,79	2,60	33,79	2,60	0,00
36	1125	3,11E+07	9,36E+06	50,00	63,41	4,0	15	32,43	2,49	32,43	2,49	0,00
37	1125	3,11E+07	9,36E+06	50,00	53,88	3,0	16	30,34	2,33	30,34	2,33	0,00
38	1125	3,11E+07	9,36E+06	50,00	56,73	3,0	16	28,79	2,21	28,79	2,21	0,00
39	1125	3,11E+07	9,36E+06	50,00	43,30	-	20	32,81	2,52	32,81	2,52	0,00
40	1125	3,11E+07	9,36E+06	50,00	49,88	-	20	33,87	2,61	33,87	2,61	0,00
41	905	3,02E+07	8,29E+06	50,00	50,42	3,0	19	34,20	2,63	34,20	2,63	0,00
42	905	3,02E+07	8,29E+06	50,00	53,00	3,0	19	35,54	2,73	35,43	2,73	0,20
43	905	3,02E+07	8,29E+06	50,00	37,61	-	28	39,63	3,05	36,97	2,84	4,00

Sub-trecho. Homogeneo	VDMc	N USACE	N AASHTO	Deflectometria				Irregularidade				
				Dadm	Dc	Reforço Pro11	CBR Subleito	QI (cont/km)	IRI m/km	QI (cont/km) Após TI	IRI m/km Após TI	TI QI>52 (km)
44	905	3,02E+07	8,29E+06	50,00	33,16	-	32	37,73	2,90	37,60	2,89	0,20
45	1020	4,04E+07	1,03E+07	50,00	50,01	3,0	19	34,99	2,69	34,99	2,69	0,00
46	1020	4,04E+07	1,03E+07	50,00	62,62	4,0	17	33,94	2,61	33,94	2,61	0,00
47	1020	4,04E+07	1,03E+07	50,00	61,30	4,0	22	32,99	2,54	32,99	2,54	0,00
48	1020	4,04E+07	1,03E+07	50,00	57,49	3,0	35	31,43	2,42	31,43	2,42	0,00
49	1020	4,04E+07	1,03E+07	50,00	53,65	3,0	23	36,83	2,83	36,47	2,81	0,40
50	1145	3,77E+07	1,04E+07	50,00	44,72	-	23	35,17	2,71	34,38	2,64	1,40
51	1145	3,77E+07	1,04E+07	50,00	47,33	-	26	38,96	3,00	35,29	2,71	2,60
52	1145	3,77E+07	1,04E+07	50,00	57,80	3,0	30	33,80	2,60	33,71	2,59	0,20
53	1145	3,77E+07	1,04E+07	50,00	63,32	4,0	34	31,48	2,42	31,48	2,42	0,00
54	1145	3,77E+07	1,04E+07	50,00	61,81	4,0	18	31,90	2,45	31,28	2,41	1,20
55	1145	3,77E+07	1,04E+07	50,00	55,78	3,0	21	31,85	2,45	31,30	2,41	0,80
56	1145	3,77E+07	1,04E+07	50,00	54,02	3,0	25	33,56	2,58	33,09	2,55	0,20
57	781	2,42E+07	6,86E+06	50,00	57,11	3,0	31	37,60	2,89	35,28	2,71	4,20
58	781	2,42E+07	6,86E+06	50,00	52,74	3,0	31	41,58	3,20	38,83	2,99	5,20
59	781	2,42E+07	6,86E+06	50,00	51,08	3,0	40	39,17	3,01	37,73	2,90	2,60
60	781	2,42E+07	6,86E+06	50,00	53,81	3,0	11	40,50	3,12	39,57	3,04	0,40
61	1136	3,61E+07	1,01E+07	50,00	48,97	-	30	38,17	2,94	37,37	2,87	1,00
62	1136	3,61E+07	1,01E+07	50,00	51,21	3,0	29	35,97	2,77	35,36	2,72	0,60
63	1136	3,61E+07	1,01E+07	50,00	45,51	-	35	36,06	2,77	35,79	2,75	0,60
64	1136	3,61E+07	1,01E+07	47,59	37,65	-	36	33,65	2,59	33,65	2,59	0,00

Tabela 3. Inventário de superfície e Geometria por Sub-trecho homogêneo

Sub-trecho. Homogeneo	Inventário de Superfície							Geometria								
	IGG	FC-2	FC-3	PA (nº/km)	Flecha	Afund. m²	Flecha >15 mm (m²)	Pista		Degrau Acostamento/Pista				Relevo	Subidas e Descidas (m/km)	Curvas Horizontais (deg/km)
								Pista	Acost.	Sem acost. (km)	< 5 cm (km)	> 5 cm (km)	Sem Degrau (km)			
1	30	0,9%	0,0%	0,12	6,5	-	883,93	3,5	2,5	-	9	-	-	Principalmente em linha reta e levemente ondulado	10	15
2	18	4,1%	0,0%	0,04	7,8	-	3418,85	3,5	2,5	-	20	-	-	Principalmente em linha reta e levemente ondulado	10	15
3	54	0,0%	0,0%	0,04	8,6	-	7385,03	3,5	2,5	-	22	-	-	Principalmente em linha reta e levemente ondulado	10	15
4	25	1,8%	0,3%	0,41	4,9	320	560,73	3,5	2,5	-	32	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
5	38	0,7%	0,0%	1,00	5,6	159	2152,94	3,5	2,5	-	24	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
6	33	3,1%	1,0%	1,17	4,2	160	804,83	3,5	2,5	-	24	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
7	27	0,0%	0,0%	0,12	4,5	-	0,00	3,5	2,5	-	6	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
8	33	7,5%	4,7%	0,60	4,6	1.308	0,00	3,5	2,5	-	30	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
9	32	3,3%	0,5%	0,44	7,0	964	3054,21	3,5	2,5	-	16	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
10	32	10,0%	1,3%	0,04	7,6	2.423	2674,29	3,5	2,5	-	14	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
11	28	11,2%	0,0%	0,60	6,1	11.017	3846,86	3,5	2,5	-	38	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
12	32	1,9%	0,0%	0,16	9,5	796	2568,62	3,5	2,5	-	8	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
13	51	1,4%	0,0%	0,04	8,6	650	9277,70	3,5	2,5	-	28	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
14	33	0,5%	0,0%	0,36	8,6	320	6080,00	3,5	2,5	-	32	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
15	30	10,1%	0,0%	0,08	8,4	5.296	2976,59	3,5	2,5	-	18	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
16	26	13,7%	0,0%	0,36	6,6	4.795	3345,34	3,5	2,5	-	42	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
17	28	47,9%	2,6%	0,08	8,8	9.810	4011,43	3,5	2,5	-	16	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
18	28	40,8%	0,5%	0,00	8,6	3.352	4004,51	3,5	2,5	-	18	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
19	29	26,7%	0,0%	0,12	10,3	160	1056,00	3,5	2,5	-	2	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
20	22	7,5%	0,7%	0,16	7,0	27	3004,88	3,5	2,5	-	32	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
21	22	8,5%	0,3%	0,08	7,0	-	2195,13	3,5	2,5	-	30	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50

Sub-trecho. Homogeneo	Inventário de Superfície							Geometria								
	IGG	FC-2	FC-3	PA (nº/km)	Flecha	Afund. m²	Flecha >15 mm (m²)	Pista		Degrau Acostamento/Pista				Relevo	Subidas e Descidas (m/km)	Curvas Horizontais (deg/km)
								Pista	Acost.	Sem acost. (km)	< 5 cm (km)	> 5 cm (km)	Sem Degrau (km)			
22	26	9,0%	0,3%	0,00	8,4	-	6192,20	3,5	2,5	-	26	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
23	28	26,9%	0,0%	0,04	8,6	-	6808,20	3,5	2,5	-	26	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
24	25	18,5%	1,5%	0,20	8,9	-	6159,18	3,5	2,5	-	32	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
25	27	31,6%	0,9%	0,65	10,9	-	2958,52	3,5	2,5	-	10	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
26	24	25,0%	25,0%	0,04	10,3	-	1138,29	3,5	2,5	-	4	-	-	Principalmente em linha reta e levemente ondulado	10	15
27	24	11,1%	5,6%	0,00	9,0	-	1440,00	3,5	2,5	-	2	-	-	Principalmente em linha reta e levemente ondulado	10	15
28	38	1,8%	1,5%	0,24	11,2	-	10722,42	3,5	2,5	-	22	-	-	Principalmente em linha reta e levemente ondulado	10	15
29	35	1,7%	0,3%	0,04	5,9	327	1552,72	3,5	2,5	-	24	-	-	Principalmente em linha reta e levemente ondulado	10	15
30	27	2,4%	0,8%	0,04	5,3	167	499,59	3,5	2,5	-	10	-	-	Principalmente em linha reta e levemente ondulado	10	15
31	28	5,4%	0,0%	0,00	6,1	820	410,20	3,5	2,5	-	12	-	-	Principalmente em linha reta e levemente ondulado	10	15
32	12	6,1%	2,2%	0,20	6,2	1.152	1558,86	3,5	2,5	-	20	-	-	Principalmente em linha reta e levemente ondulado	10	15
33	50	22,9%	3,8%	0,16	6,3	8.712	1131,58	3,5	2,5	-	34	-	-	Principalmente em linha reta e levemente ondulado	10	15
34	44	13,1%	1,6%	0,04	7,3	1.983	1321,97	3,5	2,5	-	10	-	-	Principalmente em linha reta e levemente ondulado	10	15
35	32	18,7%	0,3%	0,24	7,1	2.625	160,51	3,5	2,5	-	24	-	-	Principalmente em linha reta e levemente ondulado	10	15
36	24	18,0%	2,0%	0,08	6,8	5.775	1809,49	3,5	2,5	-	32	-	-	Principalmente em linha reta e levemente ondulado	10	15
37	36	23,6%	1,1%	0,68	4,7	7.226	1554,31	3,5	2,5	-	38	-	-	Principalmente em linha reta e levemente ondulado	10	15
38	29	11,9%	0,6%	0,08	3,8	1.328	0,00	3,5	2,5	-	14	-	-	Principalmente em linha reta e levemente ondulado	10	15
39	43	40,6%	18,0%	0,57	6,5	10.770	4981,01	3,5	2,5	-	34	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
40	50	10,8%	0,0%	0,00	7,3	-	2561,89	3,5	2,5	-	14	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
41	46	13,5%	0,0%	0,04	7,7	-	3941,30	3,5	2,5	-	14	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
42	36	0,0%	0,0%	0,04	8,5	-	9018,78	3,5	2,5	-	34	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
43	35	0,0%	0,2%	0,08	11,6	-	18774,32	3,5	2,5	-	40	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
44	67	0,0%	0,0%	0,00	10,1	-	6732,40	3,5	2,5	-	28	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50

Sub-trecho. Homogeneo	Inventário de Superfície							Geometria								
	IGG	FC-2	FC-3	PA (nº/km)	Flecha	Afund. m²	Flecha >15 mm (m²)	Pista		Degrau Acostamento/Pista				Relevo	Subidas e Descidas (m/km)	Curvas Horizontais (deg/km)
								Pista	Acost.	Sem acost. (km)	< 5 cm (km)	> 5 cm (km)	Sem Degrau (km)			
45	44	4,1%	0,0%	0,08	8,1	-	5876,84	3,5	2,5	-	32	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
46	48	29,9%	7,1%	0,32	7,2	-	1997,28	3,5	2,5	-	30	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
47	47	26,8%	6,7%	0,20	6,5	-	241,07	3,5	2,5	-	18	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
48	55	19,3%	9,5%	0,24	5,2	-	479,31	3,5	2,5	-	28	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
49	90	4,8%	1,3%	0,00	9,5	-	10292,67	3,5	2,5	-	30	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
50	61	0,9%	0,2%	0,12	8,3	-	10797,71	3,5	2,5	-	36	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
51	55	0,9%	0,9%	0,08	11,1	-	8512,00	3,5	2,5	-	18	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
52	45	2,4%	0,4%	0,36	7,2	-	12960,00	3,5	2,5	-	40	-	-	Levemente sinuoso e geralmente em nível	3	50
53	46	4,2%	1,9%	0,12	5,4	-	556,07	3,5	2,5	-	16	-	-	Levemente sinuoso e levemente ondulado	15	75
54	39	9,2%	0,0%	0,28	6,4	160	10880,00	3,5	2,5	-	40	-	-	Levemente sinuoso e levemente ondulado	15	75
55	40	6,4%	0,5%	0,24	5,8	-	6016,04	3,5	2,5	-	30	-	-	Levemente sinuoso e levemente ondulado	15	75
56	58	28,0%	4,2%	0,41	6,8	-	2867,80	3,5	2,5	-	10	-	-	Principalmente em linha reta e levemente ondulado	10	15
57	54	17,8%	2,4%	0,41	10,2	347	20576,00	3,5	2,5	-	40	-	-	Principalmente em linha reta e levemente ondulado	10	15
58	45	8,6%	3,2%	0,00	13,2	320	21234,29	3,5	2,5	-	40	-	-	Principalmente em linha reta e levemente ondulado	10	15
59	47	5,8%	4,0%	0,20	11,2	187	13840,00	3,5	2,5	-	36	-	-	Principalmente em linha reta e levemente ondulado	10	15
60	46	3,2%	0,0%	0,04	12,4	-	3800,00	3,5	2,5	-	8	-	-	Principalmente em linha reta e levemente ondulado	10	15
61	50	3,7%	1,1%	0,04	10,5	-	12791,03	3,5	2,5	-	30	-	-	Principalmente em linha reta e levemente ondulado	10	15
62	57	2,4%	2,0%	0,16	8,8	-	5200,00	3,5	2,5	-	20	-	-	Principalmente em linha reta e levemente ondulado	10	15
63	73	2,2%	0,4%	0,49	8,9	-	9750,20	3,5	2,5	-	40	-	-	Principalmente em linha reta e levemente ondulado	10	15
64	80	3,4%	0,4%	0,24	7,5	-	160,17	3,5	2,5	-	38	-	-	Principalmente em linha reta e levemente ondulado	10	15

Todos estes dados apresentados anteriormente foram carregados no programa HDM-4, onde foram calculadas as estruturas de reforço necessárias para os segmentos onde a estrutura não está minimamente aceitável. A seguir, são apresentados os quantitativos de serviços propostos, para cada sub-trecho da rodovia.

Tabela 4. Quantitativos de serviços de recuperação do pavimento

Segmento homogêneo	Fresagem recomposição 3 cm (m²)	Reparos Profundos (Deflexões Altas)	Recapeamento	Acostamentos
1	2.583,00	-	31.500,00	-
2	12.255,95	-	67.900,00	-
3	15.157,10	-	82.600,00	-
4	6.586,65	-	107.100,00	-
5	3.586,80	-	-	-
6	10.401,30	-	81.900,00	-
7	1.737,40	-	23.800,00	-
8	9.135,00	7.000,00	101.500,00	-
9	1.866,20	14.000,00	-	-
10	8.937,60	-	44.800,00	-
11	21.952,00	-	137.200,00	-
12	8.744,05	-	30.100,00	-
13	21.649,25	-	97.300,00	-
14	27.409,20	-	109.200,00	-
15	17.356,50	-	66.500,00	-
16	25.647,30	-	144.900,00	-
17	23.614,50	-	54.600,00	-
18	-	-	-	-
19	865,20	-	-	-
20	3.606,40	21.000,00	-	-
21	20.797,70	-	102.200,00	-
22	22.887,20	-	93.800,00	-
23	10.584,00	-	-	-
24	8.516,20	14.000,00	-	-
25	3.651,90	7.000,00	-	-
26	2.105,60	-	-	-
27	764,40	-	-	-
28	2.002,00	7.000,00	-	-
29	17.782,80	-	81.200,00	-
30	7.247,10	-	35.700,00	-
31	10.271,10	-	46.900,00	-
32	12.139,40	-	64.400,00	-
33	12.688,20	-	-	-
34	-	-	-	-

Segmento homogêneo	Fresagem recomposição 3 cm (m²)	Reparos Profundos (Deflexões Altas)	Recapeamento	Acostamentos
35	6.879,60	-	-	-
36	8.295,00	7.000,00	-	-
37	11.837,00	7.000,00	-	-
38	2.932,30	-	-	-
39	34.452,95	-	121.100,00	-
40	9.018,45	-	44.100,00	-
41	2.382,80	-	-	-
42	119,00	7.000,00	-	-
43	37.715,65	-	137.900,00	-
44	33.373,90	-	97.300,00	-
45	1.626,80	-	-	-
46	12.039,30	7.000,00	-	-
47	6.552,00	14.000,00	-	-
48	8.854,30	-	-	-
49	2.607,50	-	-	-
50	25.200,00	-	126.000,00	-
51	14.618,80	-	64.400,00	-
52	1.400,00	-	-	-
53	1.071,00	-	-	-
54	4.760,00	7.000,00	-	-
55	3.255,00	-	-	-
56	3.816,40	-	-	-
57	9.660,00	-	-	-
58	5.320,00	-	-	-
59	3.906,00	-	-	-
60	399,00	-	-	-
61	28.035,00	-	105.000,00	-
62	1.400,00	-	-	-
63	30.367,40	7.000,00	139.300,00	-
64	4.167,45	-	132.300,00	-

A partir desse quantitativo e dos custos unitários definidos em demonstrativos de composição de preços fornecidos pelo SICRO2, foram obtidos os custos totais para o Programa de RECUPERAÇÃO do pavimento.

Tabela 5 - Quantitativo e Valores – Pavimento

Descrição dos serviços e obras		Un.	QUANT.	VALOR	Valor Total
2.1	PAVIMENTO				R\$ 89.111.734,83
2.1.1	Pistas e Terceiras Faixas				R\$ 88.265.573,89
2.1.1.1	Fresagem Descontínua	m3	15.975,99	R\$ 196,78	R\$ 3.143.720,15

Descrição dos serviços e obras		Un.	QUANT.	VALOR	Valor Total
2.1.1.1.a	Fresagem Contínua	m3	-	R\$ 147,76	R\$ -
2.1.1.2	Pintura de Ligação	m2	3.524.863,05	R\$ 0,62	R\$ 2.168.337,85
2.1.1.3	Concreto Betuminoso Usinado a Quente - Capa de Rolamento (Restauração)	m3	114.566,79	R\$ 404,68	R\$ 46.362.398,43
2.1.1.4	Micro-revestimento a frio - Microflex 1,5 cm BC	m2	2.005.500,00	R\$ 8,10	R\$ 16.243.040,88
2.1.1.5	Reciclagem c/ brita e incorp. de rev. Asfáltico	m3	19.040,00	R\$ 144,53	R\$ 2.751.756,00
2.1.1.6	Imprimação	m2	95.200,00	R\$ 2,77	R\$ 263.882,89
2.1.1.7	Recomposição com reparos superficiais	m2	112.000,00	R\$ 21,27	R\$ 2.381.783,02
2.1.1.8	Reparo profundo (Remendo)	m3	28.000,00	R\$ 533,95	R\$ 14.950.654,67
2.1.2	Marginais				R\$ 846.160,94
2.1.2.1	Recomposição do Pavimento com Reparos Localizados Superficiais (e=5cm) (CBQU)	m2	11.023,36	R\$ 21,27	R\$ 234.421,80
2.1.2.2	Recomposição de Camada de Base sem Adição de Material	m3	12.991,62	R\$ 47,09	R\$ 611.739,14

Os valores dos itens da tabela anterior foram obtidos através dos cálculos descritos a seguir:

2.1.1.1. Fresagem Descontínua – 3 cm de espessura * área de fresagem e recomposição com CBUQ (saída HDM - FR3) + 5 cm de espessura * área de fresagem e recomposição com CBUQ (saída HDM - FR5);

2.1.1.1.a. Fresagem Contínua - 3 cm de espessura * área de fresagem e recomposição com CBUQ (saída HDM - FR3 3 cm de espessura * área de fresagem e recomposição com CBUQ (saída HDM - FR3))

2.1.1.2. Pintura de Ligação – Área total da rodovia a ser recuperada (saída HDM - FR3, FR5, H3, H4, H6, RQI e MIC);

2.1.1.3. Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) – 3 cm de espessura * área de fresagem e recomposição com CBUQ (saída HDM - FR3) + 5 cm de espessura * área de fresagem e recomposição com CBUQ (saída HDM - FR5) + 3 cm de espessura * área de reforço de CBUQ (saída HDM - H3) + 4 cm de espessura * área de reforço de CBUQ (saída HDM - H4) + 6 cm de espessura * área de reforço de CBUQ (saída HDM - H6) + 3 cm de espessura * área para correção de irregularidade (saída HDM - RQI).

2.1.1.4 Micro-revestimento a frio - Microflex 1,5 cm BC – Área a ser revestida.

2.1.1.5 Reciclagem c/ brita e incorp. de rev. Asfáltico – Volume de brita e de revestimento a ser incorporado

2.1.1.6 Imprimação – Superfície de base concluída que receberá material betuminoso.

2.1.1.7 Recomposição com reparos superficiais – 50% da área de reparos localizados para correção das placas (saída HDM);

2.1.1.8 Reparo profundo (Remendo) – 25% da Recomposição do Pavimento com Reparos Localizados Superficiais;

2.1.2.1 Recomposição do Pavimento com Reparos Localizados Superficiais (e=5cm) (CBQU) (Marginais) – Extensão de marginais parcialmente pavimentadas (Cadastro).

2.1.2.2 Recomposição de Camada de Base sem Adição de Material (Marginais) - Extensão de marginais não pavimentadas (Cadastro).

3.5.2.2 Recuperação de Obras de Arte Especiais

3.5.2.2.1 Escopo dos serviços

Os trabalhos referentes à fase de RECUPERAÇÃO da RODOVIA para as Obras de Arte Especiais (OAE) deverão contemplar, conforme a necessidade, sua reparação, sua reforma (alargamento de viadutos e pontes ou alongamento de passagens inferiores) e seu reforço (para o trem-tipo TB-45, de viadutos, pontes e passagens inferiores e superiores, quando integrarem seu patrimônio).

Em princípio, em uma mesma OAE, as intervenções relativas à sua reparação, sua reforma e seu reforço deverão ser realizadas em uma única etapa.

As OAEs sem condições de aproveitamento, considerando o acentuado estado de degradação ou de deformação, a concepção inaceitável ou a existência de sérias deficiências funcionais, deverão ser demolidas e substituídas, sendo tais serviços considerados como RECUPERAÇÃO da RODOVIA. As passarelas de pedestres já devem ter sido integralmente reparadas nos TRABALHOS INICIAIS.

3.5.2.2.2 Procedimentos executivos

Os trabalhos de RECUPERAÇÃO abrangerão todas as pontes, viadutos, passagens inferiores e passarelas de pedestres, conforme a necessidade.

A reparação envolverá as ações de restituição da integridade das OAEs que não sejam de natureza imediatamente estrutural, mas vinculadas à sua durabilidade, tais como a recomposição de recobrimento das armaduras, proteção de taludes, injeções

de fissuras passivas, reconstrução de barreiras rígidas e guarda-corpos, nivelamento entre aterros e lajes de transição, etc.

Dessa forma, a reparação das OAEs deverá prever a eliminação de todas as manifestações patológicas existentes que possam comprometer seu bom desempenho, sua vida útil, sua segurança ou sua resistência, em nível global ou local, em seus elementos estruturais considerando como prioritárias as obras de maior risco, com sérias deficiências estruturais e funcionais e em adiantado estado de degradação.. Deverá incluir, também, as fundações, a drenagem dos tabuleiros, o pavimento e os taludes dos terraplenos adjacentes, além da substituição dos guarda-corpos por barreiras New Jersey, quando já não o forem, e a execução de lajes de transição em todas as OAEs.

A reforma compreenderá as ações destinadas à melhoria da funcionalidade das OAEs, tais como readequação de gabaritos, alargamento ou alongamento, no caso de passagens inferiores.

As pontes e os viadutos da RODOVIA deverão ser alargados, de modo a incorporar acostamentos e faixas de segurança. A largura final das obras deverá ser igual à da RODOVIA, incorporando ainda a 3ª faixa, em trechos específicos onde ela já exista. No caso de OAEs em áreas urbanas, deverá ser prevista a implantação de passeios laterais em ambas as pistas, com, no mínimo, 1,5 m de largura, com barreiras separando-os das pistas. Não é previsto o alargamento das passagens superiores, exceto quando da ocorrência de estreitamento da pista. No caso das passagens inferiores, deverá ser executado o seu alongamento para atingir a largura final da RODOVIA.

O reforço contemplará o conjunto de ações de caráter estrutural que objetivem a restituição da capacidade portante inicial das OAEs ou, mesmo, elevação de sua classe, caso não tenha sido dimensionada para o trem-tipo TB-45, da ABNT (norma NBR 7188), mediante ações nos seus diversos componentes estruturais, tais como aumentos de seção transversal, elevação da capacidade das fundações, etc.

Para cada OAE, deverão ser elaborados projetos executivos completos, acompanhados de memorial justificativo das intervenções propostas, os quais deverão ser acompanhados pelos respectivos projetos de sinalização provisória e desvio de tráfego, se for o caso.

Qualquer intervenção necessária para possibilitar a execução dos serviços previstos nas OAEs, tais como variantes provisórias, contenções, dispositivos de drenagem, etc., deverá ser considerada integrante do método construtivo, com seu respectivo custo já incluído no valor das obras. Todos os projetos deverão obedecer às normas da ABNT e ser apresentados à ANTT.

3.5.2.2.3 Parâmetros de desempenho

As OAEs da RODOVIA deverão receber os serviços previstos de reparação, reforma e reforço com priorização estabelecida de acordo com a necessidade, baseada nos resultados da MONITORAÇÃO.

3.5.2.2.4 Cronograma de execução

Os serviços a serem executados nos elementos de proteção e segurança referentes à fase de RECUPERAÇÃO da RODOVIA deverão ter início a partir da conclusão dos TRABALHOS INICIAIS e se estender até o final do 7º ano da CONCESSÃO, priorizando os locais mais críticos.

3.5.2.2.5 Quantitativo de obras e serviços – Estudo

O cadastro das Obras de Arte Especiais realizado para este estudo, elaborado a partir da inspeção de campo realizada, permitiu a identificação das pontes, viadutos, túneis, passarelas, estruturas metálicas da rodovia com o detalhamento de suas características e estado de conservação.

Os trabalhos lançados como previstos para realização durante o Programa de RECUPERAÇÃO, são os seguintes:

- Reparo de ninhos no concreto com armadura exposta e corroída (m²)
- Reparo de armadura exposta corroída (m²)
- Reparo de erosão do terreno de talude (m³)
- Reparo de proteção do terreno de talude (m²)
- Execução de proteção do terreno de talude (m²)
- Reparo de canaleta de drenagem (ml)
- Execução de canaleta de drenagem (ml)
- Execução de proteção de fundação (m³)
- Execução de guarda-roda padrão New Jersey (ml)
- Reparação, reforma (alargamento de viadutos e pontes ou alongamento de passagens inferiores) e reforço (para o trem-tipo TB-45, de viadutos, pontes e passagens inferiores e superiores, quando integrarem seu patrimônio) de OAEs.
- Restituição da integridade das OAEs vinculadas à sua durabilidade, com ações que não sejam de natureza imediatamente estrutural, como a recomposição de recobrimento das armaduras, proteção de taludes, injeções de fissuras passivas, reconstrução de barreiras rígidas e guarda-corpos, renivelamento entre aterros e lajes de transição etc.
- Eliminação de todas as manifestações patológicas existentes que possam comprometer seu bom desempenho, sua vida útil, sua segurança ou sua resistência, em nível global ou local, em seus elementos estruturais,

fundações, drenagem dos tabuleiros, pavimento e taludes dos terraplenos adjacentes; além da substituição dos guarda-corpos por barreira New Jersey e a execução de lajes de transição em todas as OEAs.

- Melhoria da funcionalidade das OEAs, com readequação de gabaritos, alargamento ou alongamento.
- Alargamento de pontes e viadutos da Rodovia, de modo a incorporar acostamentos e faixas de segurança, de modo que a largura final das obras deverá ser igual à da Rodovia, incorporando ainda faixas adicionais, em trechos específicos onde ela já exista.
- Implantação, no caso de OEAs em áreas urbanas, de passeios laterais em ambas as pistas com, no mínimo, 1,5 m de largura, com barreiras separando-os das pistas.
- Alargamento das passagens superiores somente na ocorrência de estreitamento da pista.
- Alongamento das passagens inferiores para atingir a largura final da Rodovia.

Já os Tipos de OAE obedecem à seguinte ordem:

- Tipo A - OAE com serviços a serem executados totalmente na fase de TRABALHOS INICIAIS;
- Tipo B - OAE com serviços a serem executados totalmente na fase de RECUPERAÇÃO;
- Tipo C - OAE com serviços a serem executados tanto na fase de TRABALHOS INICIAIS como na fase de RECUPERAÇÃO;
- Tipo D - OAE que não necessitam de serviços de recuperação.

O Volume 3 Tomo I apresenta a descrição básica de cada OAE, e o Tomo IV descreve os demais serviços, que não necessitam ser executados nesta etapa da concessão.

Tabela 6 - Quantitativo de Serviços – OAEs

OAE N°	Pista	Quilômetro	Disgregação / Desagregação / Segregação (m2)	Implantação de Revestimento de proteção em taludes (m2)	Implantação de canaletas de drenagem nos encontros (m)	Implantação de Barreira New Jersey (m)	Tratamento de aparelho de apoio (substituição) (un)	Necessidade de alargamento do tabuleiro (L=13m) (m)
1	Única	171,9	25	0	80	22	0	31,2
2	Única	187,9	9,5	160	50	60	0	90
3	Única	191,8	112	300	100	110	0	165
4	Única	195,3	19	120	0	50	0	75
5	Única	201,2	87	0	0	0,5	0	0
6	Única	217	18	100	60	46	0	69
7	Única	217,1	150	120	0	40	0	0
8	Única	244	31	400	80	110	0	165
9	Única	246,6	92	300	100	120	0	276
10	Única	256,1	19	30	40	25	0	43,75
11	Única	257,6	38	120	80	48	0	72
12	Única	260	1	0	0	0	0	0
13	Única	262,7	2	0	0	50	0	0
14	Única	273,6	22	100	80	60	0	90
15	Única	288,3	95	300	100	240	0	360
16	Única	302,2	33	30	100	100	0	150
17	Única	308,8	10	0	0	18	0	27
18	Única	330,8	114	30	0	82	0	123
19	Única	332,1	51	20	0	46	0	69
20	Única	348	70	150	120	210	0	735

OAE N°	Pista	Quilômetro	Disgregação / Desagregação / Segregação (m2)	Implantação de Revestimento de proteção em taludes (m2)	Implantação de canaletas de drenagem nos encontros (m)	Implantação de Barreira New Jersey (m)	Tratamento de aparelho de apoio (substituição) (un)	Necessidade de alargamento do tabuleiro (L=13m) (m)
21	Única	358,5	30	100	60	144	14	532
22	Única	365,5	20	0	0	100	0	0
23	Única	374,9	64	150	0	0	0	0
24	Única	375,9	30	1000	200	0	0	0
25	Única	378,5	15	50	0	60	0	90
26	Única	389,2	42	200	400	100	0	150
27	Única	396,5	59	100	60	180	0	270
28	Única	404,3	0,5	50	0	60	0	0
29	Única	406,3	56	300	60	156	0	234
30	Única	423,1	44	100	40	136	0	204
31	Única	424,7	60	0	40	180	0	270
32	Única	445,1	7	0	0	160	0	0
33	Única	446,5	390	100	0	600	0	2100
34	Única	450,4	135	100	80	152	10	228
35	Única	485,6	52	150	60	200	0	300
36	Única	485,8	10	50	0	60	0	90
37	Única	494,2	21	80	40	36	0	54
38	Única	495,3	20	100	0	88	0	120
39	Única	498,4	11	40	0	36	0	54
40	Única	503,3	5	0	0	0	0	0
41	Única	505,2	10	0	0	0	0	0
42	Única	506,7	31	0	0	24	0	36
43	Única	508,2	18	0	0	0	0	0

OAE N°	Pista	Quilômetro	Disgregação / Desagregação / Segregação (m2)	Implantação de Revestimento de proteção em taludes (m2)	Implantação de canaletas de drenagem nos encontros (m)	Implantação de Barreira New Jersey (m)	Tratamento de aparelho de apoio (substituição) (un)	Necessidade de alargamento do tabuleiro (L=13m) (m)
44	Única	508,6	31	500	80	212	0	742
45	Única	511,3	11	100	20	36	0	54
46	Única	518,6	6	0	0	12	0	24
47	Única	522,7	19	0	20	24	2	36
48	Única	524,2	7	100	20	60	0	90
49	Única	533,2	8	0	0	24	0	30
50	Única	540,3	26	10	30	80	0	120
51	Única	545,6	21	0	0	60	0	114
52	Única	546,5	11	0	0	12	0	18
53	Única	557,1	26	0	30	60	0	90
54	Única	567	32	30	0	140	8	210
55	Única	582,1	21	80	40	72	0	108
56	Única	591,8	16	0	20	30	0	45
57	Única	593,9	11	0	20	30	0	45
58	Única	596,1	12	0	0	20	0	30
59	Única	598,1	4	0	20	20	0	30
60	Única	610,5	95	0	0	640	0	960
61	Única	656,5	5	0	0	18	0	27
62	Única	657,1	17	40	0	22	0	33
63	Única	662,3	1385	140	100	1022	0	1533
64	Única	681,1	33	500	80	120	8	180
65	Única	703,9	72	80	0	180	0	270
66	Única	723,6	18	100	40	140	0	210

OAE N°	Pista	Quilômetro	Disgregação / Desagregação / Segregação (m2)	Implantação de Revestimento de proteção em taludes (m2)	Implantação de canaletas de drenagem nos encontros (m)	Implantação de Barreira New Jersey (m)	Tratamento de aparelho de apoio (substituição) (un)	Necessidade de alargamento do tabuleiro (L=13m) (m)
67	Única	731	11	0	40	24	0	36
68	Única	751,1	23	0	80	116	4	210
69	Única	767,3	41	0	30	32	0	48
70	Única	802,1	57	0	20	40	0	60
71	Única	811,6	244	250	40	690	10	1035
72	Única	840,5	42	160	80	184	0	276
73	Única	873,6	34	600	100	260	8	390
74	Única	902,5	55	120	40	224	12	336
75	Única	910,8	33	0	40	172	0	258
76	Única	946,4	13	80	80	0	0	0

A partir do quantitativo e dos custos unitários definidos em demonstrativos de composição de preços fornecidos pelo SICRO2 (Anexo 3.5-A), pôde-se obter os custos totais para os o Programa de RECUPERAÇÃO das OAEs.

Tabela 7 - Quantitativo e Valores – OAEs

	Descrição dos serviços e obras	Un.	QUANT.	VALOR	Valor Total
2.3	OBRAS-DE-ARTE ESPECIAIS				R\$ 62.444.810,54
2.3.1	Reparo de ninhos no concreto com armadura exposta e corroída	m2	3.979,15	R\$ 609,34	R\$ 2.424.653,97
2.3.2	Reparo de armadura exposta corroída	m2	-	R\$ 550,80	R\$ -
2.3.3	Reparo de erosão do terreno de talude	m3	-	R\$ 630,97	R\$ -
2.3.4	Reparo de proteção do terreno de talude	m2	-	R\$ 105,57	R\$ -
2.3.5	Execução de proteção do terreno de talude	m2	6.509,06	R\$ 351,91	R\$ 2.290.595,24
2.3.6	Execução de canaleta de drenagem	m	2.510,00	R\$ 352,59	R\$ 885.010,16
2.3.7	Execução de proteção de fundação	m3	-	R\$ 1.252,45	R\$ -
2.3.8	Execução de guarda-roda padrão (New Jersey) alta reforçada	m	6.756,39	R\$ 316,59	R\$ 2.139.023,02
2.3.9	Aparelho de Apoio	m	42,00	R\$ 2.500,00	R\$ 105.000,00
2.3.10	Alargamento	m	11.991,28	R\$ 4.553,35	R\$ 54.600.528,14

O cálculo dos itens da tabela anterior foi realizado considerando-se os valores obtidos no cadastro de OAEs realizado em campo.

2.3.1. Reparo de ninhos no concreto com armadura exposta e corroída – Área de ninhos de concreto com armadura exposta e corroída (Cadastro);

2.3.2. Reparo de armadura exposta corroída – Área de armadura exposta e corroída (Cadastro);

2.3.3. Reparo de erosão do terreno de talude – Volume de erosão do terreno de talude (Cadastro);

2.3.4. Reparo de proteção do terreno de talude – Área de proteção do terreno de talude a ser reparado (Cadastro);

2.3.5. Execução de proteção do terreno de talude – Área de proteção do terreno de talude a ser executado (Cadastro);

2.3.6. Execução de canaletas de drenagem – Extensão de canaleta de drenagem a serem construídas (Cadastro);

2.3.7. Execução de proteção de fundação – Volume de proteção de fundação a ser executada (Cadastro);

2.3.8. Execução de guarda-roda padrão (New Jersey) alta reforçada – Extensão de guarda-roda padrão (New Jersey) alta reforçada a ser executada (Cadastro);

2.3.9. Aparelho de apoio – Extensão apresentada no Cadastro.

2.3.10. Alargamento – Extensão com necessidade de alargamento (Cadastro).

3.5.2.3 Recuperação de Sistema de Drenagem e Obras de Arte Correntes (OACs)

3.5.2.3.1 Escopo dos serviços

Nesta fase, deverão ser realizados os serviços de RECUPERAÇÃO e aumento da eficiência dos dispositivos de drenagem, além da recomposição ou substituição das obras de arte correntes, considerando o cadastro elaborado e apresentado à ANTT na fase dos TRABALHOS INICIAIS, conforme escopo a seguir.

1. Limpeza e desobstrução de sarjetas, canaletas, e descidas d'água.
2. Recomposição de trechos descontínuos.
3. Intervenções em bueiros, incluindo desassoreamento e limpeza de bocas.
4. Expansão do sistema nos trechos considerados como necessários no Cadastro realizado.
5. Intervenção nas OACs para limpeza e desassoreamento.
6. Recuperação e aumento da eficiência dos dispositivos de drenagem, além da recomposição ou substituição das OACs, considerando o cadastro elaborado e apresentado à ANTT na fase dos Trabalhos Iniciais.
7. Conclusão dos trabalhos de recuperação da drenagem superficial, incluindo sarjetas, valetas, meios-fios, saídas d'água, caixas coletoras, descidas d'água etc.
8. Implantação ou complementação dos sistemas de drenagem, a partir da construção dos elementos necessários, conforme a monitoração venha a detectar a necessidade, obedecendo às especificações de serviços de drenagem do DNIT.
9. Orientação das obras de drenagem em concordância com as obras de terraplenagem e pavimentação.
10. Recuperação total dos dispositivos de drenagem e OACs existentes, com o restabelecimento de suas perfeitas condições de funcionamento e eliminação de todas as manifestações patológicas existentes que possam comprometer seu bom desempenho ou sua vida útil.
11. Atendimento à especificação de serviço DNIT ES-D 16/88.

3.5.2.3.2 Procedimentos executivos

Deverá ser efetuada total recuperação dos dispositivos de drenagem e OACs existentes, com o restabelecimento de suas perfeitas condições de funcionamento e eliminação de todas as manifestações patológicas existentes que possam comprometer seu bom desempenho ou sua vida útil. Os serviços deverão seguir especificação de serviço DNIT ES-D16/88.

Conforme detectada sua necessidade, serão implantados ou substituídos dispositivos de drenagem e OACs, devendo ser apresentados à ANTT seus respectivos projetos executivos.

3.5.2.3.3 Parâmetros de desempenho

Os sistemas de drenagem e OACs da RODOVIA deverão receber os serviços previstos de recuperação e de complementação, com priorização estabelecida de acordo com a necessidade, de modo a garantir:

- Ausência total de elemento de drenagem ou OAC com necessidade de recuperação ou substituição emergencial
- Ausência total de seções com empoçamento de água sobre as faixas de rolamento
- Ausência total de elemento de drenagem ou OAC sujo ou obstruído
- Ausência total de problemas emergenciais, de qualquer natureza, que, em curto prazo, possam colocar em risco a Rodovia
- Sistema de drenagem adequado as normas vigentes
- Sistema de drenagem e OACs com alto padrão de desempenho estrutural, funcional e de durabilidade, além de boa aparência

3.5.2.3.4 Cronograma de execução

Os serviços a serem executados nos sistemas de drenagem e OACs referentes à fase de RECUPERAÇÃO da RODOVIA deverão ter início a partir da conclusão dos TRABALHOS INICIAIS e se estender até o final do 5º ano da CONCESSÃO, priorizando os locais mais críticos.

3.5.2.3.5 Quantitativo de obras e serviços - Estudo

Como parte dos trabalhos a serem executados estão lançados como serviços de conservação, foram considerados nos custos desta etapa apenas a ampliação dos itens de drenagem.

Como quantidade base para a expansão do sistema foi considerada uma ampliação de 3% do sistema existente. Estes valores deverão ser ajustados após o trabalho de cadastro a ser realizado pela concessionária.

A partir desse quantitativo e dos custos unitários definidos em demonstrativos de composição de preços fornecidos pelo SICRO2 (Anexo 3.5-A), pôde-se obter os custos totais para os o Programa de RECUPERAÇÃO do Sistema de Drenagem e OACs:

Tabela 8 - Quantitativo e Valores – Drenagem

Descrição dos serviços e obras		Un	QUANT.	VALOR	Total/Estado
2.4	SISTEMA DE DRENAGEM E OBRAS-DE-ARTE CORRENTES				R\$ 18.634.887,79
2.4.1	Valetas, Sarjetas e Meio-fio				R\$ 17.954.989,25
2.4.1.1	Execução de Valeta, Sarjeta e Meio-fio Adicional	m	193.631,97	R\$ 92,73	R\$ 17.954.989,25
2.4.1.2	Construção de Descidas D'água, Adicional	m	-	R\$ 246,78	R\$ -
2.4.2	Bueiros				R\$ 679.898,55
2.4.2.1	Recuperação de Bueiros	m	271,69	R\$ 2.502,47	R\$ 679.898,55

O cálculo dos itens da tabela anterior foi realizado conforme descrição a seguir:

2.4.1.1.Execução de Valeta, Sarjeta e Meio-fio Adicional – Construção de 3% de acréscimo à extensão de valetas, sarjetas e meio-fio existente (cadastro);

2.4.1.2.Construção de Decidas D'água adicional – Considerado 3% de acréscimo à extensão de descidas D'água existentes (cadastro).

2.4.2.1 Recuperação de Bueiros – Recuperação dos bueiros em estado de conservação Regular (Cadastro).

3.5.2.4 Sinalização, Dispositivos de Segurança e Iluminação

3.5.2.4.1 Escopo dos serviços

Os dispositivos de segurança existentes na RODOVIA (defensas metálicas, barreiras rígidas, balizadores retrorrefletivos, dispositivos antiofuscantes e atenuadores de impacto) e os sistemas elétricos e de iluminação já deverão ter sido integralmente recuperados ou substituídos quando da execução dos TRABALHOS INICIAIS. Desta forma, a implantação de novos dispositivos de segurança nos locais necessários deverá se basear no estudo realizado nos TRABALHOS INICIAIS.

Nesta fase, deverá ser implantada a sinalização definitiva da RODOVIA, de acordo com o projeto executivo elaborado nos TRABALHOS INICIAIS, respeitando-se as normas vigentes no que tange à sinalização horizontal e vertical e à contenção viária.

Nesta fase, deverão ser implantados os novos dispositivos de segurança nos locais indicados no estudo realizado nos TRABALHOS INICIAIS. Suas características deverão seguir as normas do DNIT a respeito. Também nesta fase, deverá ser implantada a sinalização definida no projeto executivo elaborado nos TRABALHOS INICIAIS. Todas as especificações fornecidas a seguir indicam a qualidade mínima

requerida para os serviços, devendo ser alteradas na medida em que novos materiais e técnicas venham a surgir, submetidas sempre à aceitação da ANTT.

Os locais que deverão receber os novos sistemas de iluminação deverão ser definidos no estudo desenvolvido nos TRABALHOS INICIAIS. Dessa forma, nesta fase de RECUPERAÇÃO da RODOVIA, deverão ser apresentados à ANTT os respectivos projetos executivos, de acordo com as normas da ABNT e as resoluções específicas da ANTT. Sua implantação deverá priorizar os aspectos de segurança dos usuários.

Concomitante à execução dos serviços de recuperação do pavimento, deverá ser implantada a sinalização horizontal definitiva, utilizando material termoplástico. As especificações técnicas deverão obedecer às normas do DNIT.

Deverão ser selecionados os locais de maior incidência noturna de acidentes sob chuva ou neblina, para implantação da sinalização horizontal de alto índice de refletorização. As especificações técnicas deverão obedecer às normas do DNIT.

Em complemento à pintura de solo, deverão ser utilizados elementos retrorrefletivos fixados sobre o pavimento. As especificações técnicas deverão obedecer às normas do DNIT.

Nos trechos sujeitos à neblina ou de maior incidência de precipitação pluviométrica, deverão ser utilizadas macrotachas (tachões), com índice de retrorrefletância superior às tachas. As especificações técnicas deverão obedecer às normas do DNIT.

Nas curvas, como auxiliares às demais sinalizações de solo, balizadores com elementos retrorrefletivos deverão ser implantados. As especificações técnicas deverão obedecer às normas e aos manuais do DNIT.

Para as placas de sinalização vertical e aérea, no caso de placas de regulamentação e de advertência, sua implantação será função das condições geométricas e topográficas da RODOVIA.

Após a identificação dos locais de incidência de neblina, deverão ser implantadas sinalizações complementares às normais da RODOVIA, por meio de placas e sinais no pavimento, alertando os usuários sobre a distância mínima de visibilidade.

Placas de serviços auxiliares deverão ser implantadas a 500 m e no início do *taper* de desaceleração do acesso, sendo uma de pré-sinalização e outra de confirmação. Placas educativas deverão ser implantadas, no mínimo, a cada 5 km. Placas de marco quilométrico deverão ser implantadas a cada 1 km, em ambas as pistas. Placas de identificação da RODOVIA deverão ser implantadas a 200 m do fim da pista de aceleração dos principais acessos de ligação viária. Deverão ser também, implantadas junto aos marcos quilométricos múltiplos de 10.

Com relação às placas compostas de regulamentação ou advertência, sua implantação dependerá das condições geométricas e topográficas da RODOVIA, devendo haver uma de pré-sinalização a 500 m e uma de confirmação. No caso de 3ª faixa, também deverá ser implantada placa indicando o seu término.

Nas praças de pedágio e adjacências, deverão ser implantadas, no mínimo, as seguintes placas de informação em geral:

- Placas de sinalização aérea em pórticos, 1 km antecedendo o pedágio;
- Placas de regulamentação (redução de velocidade) e proibição para estacionar e parar;
- Placas indicativas de tarifas de pedágio;
- Placas indicativas de administração;
- Placas de advertência de estreitamento de pista.

Nos postos de pesagem e adjacências, deverão ser implantadas, no mínimo, as seguintes placas de informação em geral:

- Placas de sinalização aérea a 1 km e de confirmação no início da faixa de desaceleração;
- Placas com indicação de saídas e locais para excesso de carga, na área interna.

Antecedendo cada posto da PRF, deverão ser implantadas 1 placa de pré-sinalização entre 300 e 500 m, 2 placas de velocidade, e 1 com a indicação “caminhões e ônibus obrigatório faixa da direita”.

Antecedendo cada posto de fiscalização da ANTT, deverá ser implantada 1 placa de pré-sinalização numa distância de 300 m.

Deverão ser implantadas placas indicativas dos serviços de assistência ao usuário e placas indicativas da RODOVIA no início e fim do trecho e em todos os principais acessos.

Deverão ser implantadas, também, placas de dimensões 3,5 m x 5,0 m, padrão ANTT, com indicações da Ouvidoria da ANTT, no mínimo a cada 30 km, em ambas as pistas.

Em todas as obras, deverão ser implantadas, em local visível aos usuários, placas indicativas, com breve descrição da obra, informações relativas ao responsável técnico e logomarca da ANTT e da CONCESSIONÁRIA.

Deverá ser implantada uma placa composta de advertência, a 300 m antecedendo o início da 3ª faixa, uma placa composta de regulamentação, 100 m após, indicando veículos lentos a utilizar a 3ª faixa, e outra indicando o seu final.

No caso de curva perigosa, deverá ser implantada 1 placa composta de advertência, entre 200 e 500 m do início da curva, 1 placa de redução de velocidade e 1 de advertência. A 500 m antecedendo cruzamento em nível, deverá ser implantada 1 placa de pré-sinalização, 1 placa de redução de velocidade e 1 placa de cruzamento adiante, apenas na via secundária.

Deverá ser implantada, no mínimo, 1 placa em cada sentido, na divisa dos municípios.

Em segmentos com pista de 3 ou mais faixas, desde que as condições geométricas, topográficas e de segurança do trânsito exijam, deverá ser implantada placa complementar do lado esquerdo (canteiro central) do sentido de direção do tráfego, idêntica à placa implantada à direita.

As placas serão implantadas sempre a uma distância mínima de:

- 1,20 m da borda externa do acostamento ou do refúgio (orla lateral interna da placa);
- 1,20 m do solo (orla inferior da placa);
- 6,50 m do solo, no caso de sinalização aérea (orla inferior da placa).

A disposição das placas deverá estar de acordo com o disposto nos manuais do DNIT e do CONTRAN em vigor sobre sinalização.

As placas de sinalização vertical e aérea deverão estar de acordo com a NBR 11904 e com a NBR 14644.

Após a identificação dos locais de incidência de neblina, deverão ser implantadas sinalizações complementares às normais da RODOVIA, por meio de placas e sinais no pavimento, alertando os usuários sobre a distância mínima de visibilidade.

3.5.2.4.2 Parâmetros de desempenho

A sinalização horizontal existente não deverá ter, em nenhum momento, em qualquer elemento, índice de retrorrefletância inferior a 100 mcd/lx/m². No decorrer da fase de RECUPERAÇÃO da RODOVIA, deverão ser cumpridos os seguintes limites para a sinalização horizontal:

- 130 mcd/lx/m² em, no mínimo, 50 % da RODOVIA, no final do 3º ano;
- 130 mcd/lx/m² em 100 % da RODOVIA, no final do 5º ano.

Os valores mínimos de retrorrefletância inicial horizontal deverão respeitar o estipulado na norma DNIT 100/2009-ES.

A sinalização vertical e aérea deverá atender ao índice mínimo de retrorrefletância de 85 % do valor inicial para as películas das placas, de acordo com a NBR 14644:

- para 50 % das placas da rodovia, no mínimo, no final do 3º ano;

- os 50 % restantes das placas no final do 5º ano.

Deverá ainda implantar, no sistema de sinalização vertical, 10 m² de placas educativas/indicativas por quilômetro, atingindo pelo menos 50% do total de placas previstas até o final do 3º ano e 100% das placas previstas até o final do 5º ano.

Em nenhuma situação, após serviços de recuperação do pavimento, a RODOVIA será liberada ao tráfego sem a sinalização horizontal adequada que garanta a segurança dos usuários, ainda que provisória ou de obras.

Os Sistemas Elétricos e de Iluminação devem estar com suas funcionalidades preservadas, de modo a prestar serviço adequado aos usuários

3.5.2.4.3 Cronograma de execução

Os serviços a serem executados nos elementos de proteção e segurança e nos sistemas elétrico e de iluminação referentes à fase de RECUPERAÇÃO da RODOVIA deverão ter início a partir do final dos TRABALHOS INICIAIS da CONCESSÃO e se estender até o final do 5º ano da CONCESSÃO, priorizando os locais mais críticos.

3.5.2.4.4 Quantitativo de obras e serviços – Estudo

As considerações técnicas adotadas neste estudo para a quantificação dos trabalhos no Programa de RECUPERAÇÃO são as seguintes:

- Deverão ser implantadas as sinalizações verticais complementares do tipo educativas e de indicação;
- Deverá ser finalizada a implantação das barreiras de segurança necessárias ao longo da rodovia;
- Deverá ser refeita a sinalização horizontal, adequando-se aos trabalhos realizados no pavimento.
- Deverão ser implantadas tachas refletivas em todo o trecho.

Sinalização Horizontal

As especificações técnicas para a sinalização horizontal deverão obedecer às normas vigentes do DNIT e do CTB (Código de Trânsito Brasileiro), considerando-se a rodovia como sendo de classe IB.

Para a obtenção das taxas e parâmetros a serem utilizados no cálculo dos custos do Programa de RECUPERAÇÃO, foi mantida a premissa de que a rodovia em questão possui 33% de sua extensão com proibição de ultrapassagem, e o restante com ultrapassagem permitida. Com essa proporção foram obtidas as seguintes taxas para a implantação de sinalização horizontal:

- Pista simples: 283 m²/km;

- Pista simples com faixa adicional: 308 m²/km;
- Pista dupla: 675 m²/km;
- Pista dupla com 3 faixas”: 750 m²/km.

Enquadram-se também neste item as tachas e tachões, cujas taxas de implantação são as seguintes:

- Pista simples (499 tachas bidirecionais por km de rodovia):
 - Linhas de Borda:
 - 1 tacha refletiva bidirecional branca a cada 16 m/faixa em trechos tangentes;
 - 1 tacha refletiva bidirecional branca a cada 4 m/faixa em trechos com proibição de ultrapassagem.
 - Linhas de eixo:
 - 1 tacha refletiva bidirecional amarela a cada 4 m/faixa em todos os trechos
- Pista simples com faixa adicional (250 tachas monodirecionais e 499 tachas bidirecionais por km de rodovia):
 - Linhas de Borda:
 - 1 tacha refletiva bidirecional branca a cada 16 m/faixa em trechos tangentes;
 - 1 tacha refletiva bidirecional branca a cada 4 m/faixa em trechos com proibição de ultrapassagem.
 - Linhas de eixo (separando faixas com sentidos opostos):
 - 1 tacha refletiva bidirecional amarela a cada 4 m/faixa em todos os trechos.
 - Linhas de eixo (separando faixas com o mesmo sentido):
 - 1 tacha refletiva monodirecional branca a cada 4 m/faixa em todos os trechos.
- Pista Dupla (832 tachas monodirecionais por km de rodovia):
 - Linhas de Borda:
 - 1 tacha refletiva monodirecional branca a cada 16 m/faixa em trechos tangentes;
 - 1 tacha refletiva monodirecional branca a cada 8 m/faixa em trechos sinuosos.
 - Linhas de eixo:
 - 1 tacha refletiva monodirecional branca a cada 4 m/faixa em todos os trechos.
- Pista Dupla com 3 faixas por sentido (1333 tachas monodirecionais por km de rodovia):
 - Linhas de Borda:

- 1 tacha refletiva monodirecional branca a cada 16 m/faixa em trechos tangentes;
- 1 tacha refletiva monodirecional branca a cada 8 m/faixa em trechos sinuosos.
- Linhas de eixo:
 - 1 tacha refletiva monodirecional branca a cada 4 m/faixa em todos os trechos.
 - Tachão - 3% do total de tachas mono e bidirecionais

Sinalização Vertical

No item de sinalização vertical foram utilizados os seguintes parâmetros para o Programa de Restauração:

- Implantação de placas adicionais:
 - Acréscimo de 10m²/km de placas, iniciando no 2º ano com 50%, passando para 30% no 3º ano e 10% em cada um dos dois últimos anos.
 - Onde houver ampliação deverão ser acrescidas placas para manter a taxa.
- Balizadores:
 - Troca de 30 unidades por quilômetro/sentido durante o período.

Dispositivos de Segurança

Considerou-se a complementação dos dispositivos para atingir uma taxa de 100m de defensas por quilômetro de rodovia, obtendo-se ao final uma proporção de 70% de barreiras de concreto e 30% de metálicas, a ser implantado ao longo do período de quatro anos do programa de Restauração.

Iluminação

Foi considerado que 3% dos itens deverão sofrer troca ou reparo por ano durante o período dos primeiros cinco anos.

A partir desse quantitativo e dos custos unitários definidos em demonstrativos de composição de preços fornecidos pelo SICRO2 (Anexo 3.5-A), pôde-se obter os custos totais para os o Programa de RECUPERAÇÃO da sinalização, dispositivos de segurança e iluminação.

Tabela 9 - Quantitativo e Valores – Dispositivos de Proteção e Segurança, Sinalização e Iluminação

Descrição dos serviços e obras		Un.	QUANT.	VALOR	Valor Total
2.2	ELEMENTOS DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA				R\$ 26.367.802,13
2.2.1	Substituição / Implantação de Defensas Metálicas	km	0,63	R\$ 244.275,77	R\$ 153.141,53
2.2.2	Construção de Barreiras tipo "New Jersey"	km	2,84	R\$ 293.388,09	R\$ 832.252,93
2.2.3	Sinalização				R\$ 25.382.407,68
2.2.3.1	Sinalização Horizontal				R\$ 23.991.216,59
2.2.3.1.1	Sinalização Horizontal a Frio	m2	851.734,63	R\$ 20,10	R\$ 17.122.716,35
2.2.3.1.2	Tacha refletiva Bidirecional	un	94.431,00	R\$ 12,69	R\$ 1.198.099,04
2.2.3.1.3	Tacha refletiva Monodirecional	un	457.746,00	R\$ 12,31	R\$ 5.636.733,73
2.2.3.1.4	Tachão	un	1.114,00	R\$ 30,22	R\$ 33.667,47
2.2.3.2	Sinalização Vertical				R\$ 1.391.191,09
2.2.3.2.1	Implantação de Placa Adicional	m2	713,65	R\$ 431,97	R\$ 308.276,84
2.2.3.2.2	Balizador	un	32.857,00	R\$ 32,96	R\$ 1.082.914,25
2.7	SISTEMAS ELÉTRICOS E DE ILUMINAÇÃO				R\$ 75.900,49
2.7.1	Reparo do sistema de iluminação existente	km	4,04	R\$ 18.780,37	R\$ 75.900,49

O cálculo dos itens da tabela anterior foi realizado conforme descrição a seguir:

2.2.1. Substituição / Implantação de Defensas Metálicas – O projeto prevê uma taxa média de 100 metros de defensas por km de rodovia, adotando-se 30% de defensas metálicas.

2.2.2. Construção de Barreiras tipo "New Jersey" – O projeto prevê uma taxa média de 100 metros de defensas por km de rodovia, adotando-se 70% de barreiras de concreto.

2.2.3.1. Sinalização Horizontal a Frio – Taxa de pintura por tipo de via:

- Pista Simples: $282,75 \text{ m}^2 / \text{km} = (1000 \text{ m de linha continua} * 2 \text{ lados} + 330 \text{ m de linha dupla contínua} + 670 \text{ m de linha tracejado na proporção 4 m pintados para 12 m sem pintura}) * 10 \text{ cm de espessura}$
- Pista Simples com faixa adicional: $307,75 \text{ m}^2 / \text{km} = (1000 \text{ m de linha continua} * 2 \text{ lados} + 330 \text{ m de linha dupla contínua} + 1670 \text{ m de linha tracejado na proporção 4 m pintados para 12 m sem pintura}) * 10 \text{ cm de espessura}$
- Pista Dupla: $675 \text{ m}^2 / \text{km} = (1000 \text{ m de linha continua} * 2 \text{ lados} * 2 \text{ pistas} + 1000 \text{ m de linha tracejado na proporção 4 m pintados para 12 m sem pintura} * 2 \text{ pistas}) * 15 \text{ cm de espessura}$

2.2.3.2. Tacha refletiva Bidirecional – Quantidade de tachas por tipo de via:

- Pista Simples: $499 \text{ un / km} = 670 \text{ m} * 62,5 \text{ un} * 2 \text{ linhas de borda} + 330 \text{ m} * 250 \text{ un} * 2 \text{ linhas de borda} + 1000 \text{ m} * 250 \text{ un} * 1 \text{ linha de eixo separando faixas com sentidos opostos}$
- Pista Simples com faixa adicional: $499 \text{ un / km} = 670 \text{ m} * 62,5 \text{ un} * 2 \text{ linhas de borda} + 330 \text{ m} * 250 \text{ un} * 2 \text{ linhas de borda} + 1000 \text{ m} * 250 \text{ un} * 1 \text{ linha de eixo separando faixas com sentidos opostos}$

2.2.3.3. Tacha refletiva Unidirecional – Quantidade de tachas por tipo de via:

- Pista Simples com faixa adicional: $250 \text{ un / km} = 1000 \text{ m} * 250 \text{ un} * 1 \text{ linha de eixo separando faixas com sentidos iguais}$
- Pista Dupla: $833 \text{ un / km} = 670 \text{ m} * 62,5 \text{ un} * 4 \text{ linhas de borda} + 330 \text{ m} * 125 \text{ un} * 4 \text{ linhas de borda} + 1000 \text{ m} * 250 \text{ un} * 2 \text{ linhas de eixo separando faixas com sentidos iguais};$

2.2.3.4. Tachão – Considerado 3% dos totais de tachas Uni e Bidirecionais

2.2.3.2.1. Implantação de Placa Adicional – Considerada a implantação de mais 10 m² de placa por km de rodovia;

2.2.3.2.2. Balizador – Considerada a instalação de 30 balizadores por km de rodovia.

2.7.1. Reparo do sistema de iluminação existente – Reparo de 3 % do sistema existente ao ano.

3.5.2.5 Faixa de Domínio e Canteiro Central

3.5.2.5.1 Escopo dos serviços

O Programa de RECUPERAÇÃO da Faixa de Domínio trata das obras e serviços a serem realizados durante quinze anos da concessão, com o objetivo de eliminar os problemas que impliquem em riscos pessoais e materiais iminentes, provendo a rodovia dos requisitos mínimos de segurança e conforto aos usuários.

Estes trabalhos deverão contemplar a regularização completa de todos os acessos e a eliminação das ocupações irregulares. Esses serviços deverão seguir o seguinte cronograma:

- 50 % até o 5º ano da CONCESSÃO;
- 70 % até o 10º ano da CONCESSÃO;
- 100 % até o 15º ano da CONCESSÃO.

3.5.2.5.2 Procedimentos executivos

Os responsáveis por acessos não autorizados deverão ser notificados a regularizar a situação. A CONCESSIONÁRIA deverá indicar as características técnicas necessárias dos acessos. Os acessos não autorizados em que se configure situação de risco para

o usuário da RODOVIA, deverão ser bloqueados e, se sua regularização for possível, seus responsáveis notificados a, caso desejarem, apresentar projeto de acesso, com as alterações necessárias.

A CONCESSIONÁRIA deverá submeter à aprovação prévia da ANTT o plano de desocupação da faixa de domínio no prazo máximo de 3 (três) meses da Concessão, contendo as ações necessárias para o cumprimento das metas e objetivos da Concessão.

Todos os custos e despesas relacionados à execução do plano de desocupação, deverão ser arcados pela CONCESSIONÁRIA sem que lhe caiba qualquer indenização ou recomposição do equilíbrio econômico-financeiro em razão de tais dispêndios.

Após a realização das ações de desocupação, a Concessionária deverá encaminhar à ANTT relatório que comprove a execução do plano apresentado e a inexistência de ocupações irregulares na faixa de domínio.

3.5.2.5.3 Parâmetros de desempenho

A regularização de todos os acessos da RODOVIA bem como a desocupação da Faixa de Domínio deverão seguir o seguinte cronograma:

- 50 % até o 5º ano da CONCESSÃO;
- 70 % até o 10º ano da CONCESSÃO;
- 100 % até o 15º ano da CONCESSÃO.

3.5.2.5.4 Quantitativo de obras e serviços – Estudo

Neste estudo, considerando que a manutenção da rodovia é atendida, e complementando os TRABALHOS INICIAIS, foi contemplado o plantio de grama em placas.

Para o plantio de grama foi considerado 5% numa extensão lateral de 5,00m para cada lado da rodovia.

A partir desse quantitativo e dos custos unitários definidos em demonstrativos de composição de preços fornecidos pelo SICRO2 (Anexo 3.5-A), pôde-se obter os custos totais para os o Programa de RECUPERAÇÃO da faixa de domínio e canteiro central.

Tabela 10 - Quantitativo e Valores – Faixa de Domínio e Canteiro Central

Descrição dos serviços e obras		Un.	QUANT.	VALOR	Total/Estado
2.6	CANTEIRO CENTRAL E FAIXA DE DOMÍNIO				R\$ 7.031.756,77
2.6.1	Execução / Recomposição de Cercas	km	164,22	R\$ 30.333,16	R\$ 4.981.312,28
2.6.2	Plantio de Grama em Placas	m2	273.700,00	R\$ 7,49	R\$ 2.050.444,49

O cálculo dos itens da tabela anterior foi realizado conforme descrição a seguir:

2.6.1 Execução / Recomposição de Cercas – 20% da extensão da rodovia.

2.6.2. Plantio de Grama em Placas – Plantio em 5 % da extensão total da rodovia, por uma largura de 5,00 metros em cada lado da rodovia.

3.5.2.6 Obras de Recuperação de terraplenos e estruturas de contenção

3.5.2.6.1 Escopo dos serviços

Os serviços programados para a fase de RECUPERAÇÃO da RODOVIA referentes aos terraplenos e às obras de contenção deverão dar continuidade às atividades estabelecidas para a fase dos TRABALHOS INICIAIS, em que deverão ter sido contempladas as obras caracterizadas como emergenciais. De acordo com os resultados da monitoração inicial, deverão ser realizadas todas as intervenções necessárias a resolver os problemas existentes e prevenir o surgimento de outros. Em conformidade com o cadastro, deverão ser elaborados e apresentados à ANTT os projetos executivos das intervenções necessárias na fase de RECUPERAÇÃO da RODOVIA.

3.5.2.6.2 Procedimentos executivos

Deverá ser efetuada total RECUPERAÇÃO dos terraplenos e obras de contenção existentes na RODOVIA. No caso dos terraplenos, deverão ser executados todos os serviços necessários ao estabelecimento de suas perfeitas condições de estabilidade, inclusive com a implantação de elementos de drenagem ou de contenção complementares, de modo a eliminar os problemas existentes e prevenir outros que possam comprometer sua integridade. As obras de contenção deverão ser totalmente recuperadas com o restabelecimento de suas perfeitas condições de funcionamento, com a eliminação de todas as manifestações patológicas existentes que possam comprometer seu bom desempenho ou sua vida útil.

3.5.2.6.3 Parâmetros de desempenho

Os terraplenos e obras de contenção da RODOVIA deverão receber os serviços previstos de recuperação, com priorização estabelecida de acordo com a necessidade, baseada nos resultados do estudo realizado nos TRABALHOS INICIAIS e na MONITORAÇÃO da RODOVIA, de modo a garantir alto padrão de desempenho estrutural, funcional e de durabilidade, além de boa aparência . Todos os serviços previstos deverão ser realizados até o final do 5º ano da CONCESSÃO.

3.5.2.6.4 Cronograma de execução

Os serviços a serem executados nos terraplenos e obras de contenção referentes à fase de RECUPERAÇÃO da RODOVIA deverão ter início a partir da conclusão dos TRABALHOS INICIAIS e se estender até o final do 5º ano de CONCESSÃO, priorizando os locais mais críticos.

3.5.2.6.5 Quantitativo de obras e serviços – Estudo

O cadastro das obras de recuperação das contenções e terraplenos definiu o quantitativo de serviços e obras do Programa de RECUPERAÇÃO a serem realizados durante o 2º e o 5º ano da concessão, de acordo com os passivos que apresentam Nível de Risco Não-emergencial. A Tabela 11. apresenta os passivos a serem tratados nesta etapa do programa de concessões.

Tabela 11 - Classificação e distribuição dos passivos de contenções e terraplenos

Descrição dos Passivos	Quant.	% do Total
Processo Erosivo Aterro	3	10,7%
Processo Erosivo Corte	24	85,7%
Processo Erosivo FD	1	3,6%

A partir dos quantitativos e dos custos unitários definidos em demonstrativos de composição de preços fornecidos pelo SICRO2 (Anexo 3.5-A), foram obtidos os custos totais para os o Programa de Restauração das estruturas de contenção e terraplenos da rodovia.

Tabela 12 - Quantitativo e Valores – Contenção e Terraplenos/Recuperação Ambiental

	Descrição dos serviços e obras	Un.	QUANT.	VALOR	ValorTotal
2.5	TERRAPLENOS E ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO				R\$784.235,94
2.5.1	Reabilitação de Taludes e Contenção não emergenciais				R\$ 784.235,94
2.5.1.1	Corte e Aterro				R\$ 784.235,94
2.5.1.1.1	Sarjeta Trapezoidal de Concreto	m	1.975,00	R\$ 42,44	R\$ 83.823,30
2.5.1.1.2	Hidrossemeadura	m2	16.070,00	R\$ 1,05	R\$ 16.876,96
2.5.1.1.3	Enrocamento	m3	-	R\$ 52,57	R\$-
2.5.1.1.4	Enleivamento	m2	9.960,00	R\$ 6,64	R\$ 66.119,61
2.5.1.1.5	Reaterro e compactação	m3	16.600,00	R\$ 21,34	R\$ 354.269,32
2.5.1.1.6	Esc. Carga Transp. Mat. segunda cat. DMT	m3	13.240,00	R\$ 14,89	R\$ 197.091,63
2.5.1.1.7	Descida d'água aterros de degraus	m	47,00	R\$ 104,39	R\$ 4.906,12
2.5.1.1.8	Gabiao	m3	-	R\$ 395,19	R\$-
2.5.1.1.9	Desmatamento e Limpeza	m2	4.050,00	R\$ 0,34	R\$ 1.365,76
2.5.1.1.10	Recomposição Mecanizada Aterro	m3	2.770,00	R\$ 21,58	R\$ 59.783,25
2.5.1.2	Demais				R\$ 694.808,41

Descrição dos serviços e obras		Un.	QUANT.	VALOR	ValorTotal
2.5.1.2.1	Sarjeta Trapezoidal de Concreto	m	730,00	R\$ 42,44	R\$ 30.982,79
2.5.1.2.2	Hidrossemeadura	m2	47.595,00	R\$ 1,05	R\$ 49.984,98
2.5.1.2.3	Enrocamento	m3	-	R\$ 52,57	R\$-
2.5.1.2.4	Enleivamento	m2	820,00	R\$ 6,64	R\$ 5.443,58
2.5.1.2.5	Reaterro e compactação	m3	13.200,00	R\$ 21,34	R\$ 281.708,13
2.5.1.2.6	Esc. Carga Transp. Mat. segunda cat. DMT	m3	21.835,00	R\$ 14,89	R\$ 325.037,45
2.5.1.2.7	Descida d'água aterros de degraus	m	6,00	R\$ 104,39	R\$626,31
2.5.1.2.8	Gabiao	m3	-	R\$ 395,19	R\$-
2.5.1.2.9	Desmatamento e Limpeza	m2	3.040,00	R\$ 0,34	R\$ 1.025,16
2.5.1.2.10	Recomposição Mecanizada Aterro	vb	-	R\$ -	R\$-
2.5.2	Reabilitação de Encostas				R\$-
2.5.2.1	Corte e Aterro				R\$-
2.5.2.1.1	Transporte local c/ base. 5m3 rodov. Pav.	m3/km	-	R\$ 0,53	R\$-
2.5.2.1.2	Recomposicao manual de aterro	m3	-	R\$ 92,18	R\$-
2.5.2.1.3	Reaterro e compactação	m3	-	R\$ 21,34	R\$-
2.5.2.1.4	Revestimento vegetal com grama em leivas	m2	-	R\$ 6,49	R\$-
2.5.2.2	Demais				R\$-
2.5.2.2.1	Transporte local c/ base. 5m3 rodov. Pav.	m3/km	-	R\$ 0,53	R\$-
2.5.2.2.2	Recomposicao manual de aterro	m3	-	R\$ 92,18	R\$-
2.5.2.2.3	Reaterro e compactação	m3	-	R\$ 21,34	R\$-
2.5.2.2.4	Revestimento vegetal com grama em leivas	m2	-	R\$ 6,49	R\$-
2.5.3	Reabilitação de Erosões				R\$-
2.5.3.1	Corte e Aterro				R\$-
2.5.3.1.1	Muro gabião cx1,00 alt.8x10 zn/al+pvc d=2,4mm	m3	-	R\$ 326,88	R\$-
2.5.3.1.2	Rachão ou pedra de mão comercial (cont e rest)/ pc	m3	-	R\$ 54,05	R\$-
2.5.3.2	Demais				R\$-
2.5.3.2.1	Muro gabião cx1,00 alt.8x10 zn/al+pvc d=2,4mm	m3	-	R\$ 326,88	R\$-
2.5.3.2.2	Rachão ou pedra de mão comercial (cont e rest)/ pc	m3	-	R\$ 54,05	R\$-
2.5.4	Medida Compensatória	vb	-	R\$ -	R\$1.681.081,46

Todos os itens da tabela anterior foram calculados com os valores obtidos nos Tomos I e II do Volume 3 deste estudo.

2.5.1 Reabilitação de Taludes e Contenções não emergenciais

2.5.1.1 Corte e Aterro – Composto pelos seguintes subitens.

2.5.1.1.1 Sarjeta Trapezoidal de Concreto – Área de sarjeta trapezoidal de concreto a ser construída nos pontos em nível de situação de risco não emergencial e sem risco aparente (cadastro);

- 2.5.1.1.2. Hidrossemeadura – Área de hidrossemeadura a ser construída nos pontos em nível de situação de risco não emergencial e sem risco aparente (cadastro);
- 2.5.1.1.3. Enrocamento – Volume de enrocamento a ser utilizados nos pontos em nível de situação de risco não emergencial e sem risco aparente (cadastro);
- 2.5.1.1.4. Enleivamento – Área de enleivamento a ser realizado nos pontos em nível de situação de risco não emergencial e sem risco aparente (cadastro);
- 2.5.1.1.5. Reaterro e compactação – Volume de reaterro e compactação a ser realizada nos pontos em nível de situação de risco não emergencial e sem risco aparente;
- 2.5.1.1.6. Esc. Carga Transp. Mat. segunda cat. DMT – Volume de escavação, carga e transporte de materiais de segunda categoria a ser realizada nos pontos em nível de situação de risco não emergencial e sem risco aparente (cadastro);
- 2.5.1.1.7. Descida d'água aterros de degraus – Extensão das descidas d'água em aterros de degraus a serem construídas nos pontos em nível de situação de risco não emergencial e sem risco aparente (cadastro);
- 2.5.1.1.8. Gabião – Volume de gabião a ser executados nos pontos em nível de situação de risco não emergencial e sem risco aparente (cadastro);
- 2.5.1.1.9. Desmatamento e Limpeza – Área de desmatamento e limpeza a ser realizada nos pontos em nível de situação de risco não emergencial e sem risco aparente (cadastro);
- 2.5.1.1.10. Recomposição Mecanizada Aterro – Volume observado no campo em situação de risco emergencial (Cadastro);
- 2.5.1.2. Demais – composto pelos seguintes itens;
- 2.5.1.2.1. Sarjeta Trapezoidal de Concreto – Área de sarjeta trapezoidal de concreto a ser construída nos pontos em nível de situação de risco não emergencial e sem risco aparente (cadastro);
- 2.5.1.2.2. Hidrossemeadura – Área de hidrossemeadura a ser construída nos pontos em nível de situação de risco não emergencial e sem risco aparente (cadastro);
- 2.5.1.2.3. Enrocamento – Volume de enrocamento a ser utilizados nos pontos em nível de situação de risco não emergencial e sem risco aparente (cadastro);
- 2.5.1.2.4. Enleivamento – Área de enleivamento a ser realizado nos pontos em nível de situação de risco não emergencial e sem risco aparente (cadastro);

2.5.1.2.5. Reaterro e compactação – Volume de reaterro e compactação a ser realizada nos pontos em nível de situação de risco não emergencial e sem risco aparente (cadastro);

2.5.1.2.6. Esc. Carga Transp. Mat. segunda cat. DMT – Volume de escavação, carga e transporte de materiais de segunda categoria a ser realizada nos pontos em nível de situação de risco não emergencial e sem risco aparente (cadastro);

2.5.1.2.7. Descida d'água aterros de degraus – Extensão das descidas d'água em aterros de degraus a serem construídas nos pontos em nível de situação de risco não emergencial e sem risco aparente (cadastro);

2.5.1.2.8. Gabião – Volume de gabião a ser executados nos pontos em nível de situação de risco não emergencial e sem risco aparente (cadastro);

2.5.1.2.9. Desmatamento e Limpeza – Área de desmatamento e limpeza a ser realizada nos pontos em nível de situação de risco não emergencial e sem risco aparente (cadastro);

2.5.1.2.10 Recomposição Mecanizada Aterro – Volume observado no campo em situação de risco emergencial (Cadastro);

2.5.2 Reabilitação de Encostas

2.5.2.1 Corte e Aterro – Composto pelos seguintes subitens.

2.5.2.1.1 Transporte local com basculante de 5m³ – Volume de materiais a serem transportados até o local em caminhão basculante de 5m³ considerando as erosões verificadas pelo critério geotécnico (cadastro)

2.5.2.1.2 Recomposição manual de aterro – Volume de recomposição manual de aterro a ser realizada nas erosões verificadas pelo critério geotécnico (cadastro) ;

2.5.2.1.3 Reaterro e compactação – Volume de compactação de aterros (proctor normal 100%) a ser realizado nas erosões verificadas pelo critério geotécnico (cadastro);

2.5.2.1.4 Revestimento vegetal com grama em leivas – Área a ser preenchida com revestimento vegetal

2.5.2.2 Demais – Composto pelos seguintes subitens

2.5.2.2.1 Transporte local com basculante de 5m³ – Volume de materiais a serem transportados até o local em caminhão basculante de 5m³ considerando as erosões verificadas pelo critério geotécnico (cadastro);

2.5.2.2.2 Recomposição manual de aterro – Volume de recomposição manual de aterro a ser realizada nas erosões verificadas pelo critério geotécnico (cadastro);

2.5.2.2.3 Reaterro e compactação – Volume de compactação de aterros (proctor normal 100%) a ser realizado nas erosões verificadas pelo critério geotécnico (cadastro);

2.5.2.2.4 Revestimento vegetal com grama em leivas – Área a ser preenchida com revestimento vegetal

2.5.3 Reabilitação de Erosões

2.5.3.1 Corte e aterro – Composto dos seguintes subitens

2.5.3.1.1 Muro gabião cx1,00 alt.8x10 zn/al+pvc d=2,4mm – Volume de gabiões a ser produzido para a reabilitação das encostas verificadas pelo critério geotécnico (cadastro);

2.5.3.1.2 Rachão ou pedra de mão comercial – Volume de rachão ou pedra-de-mão a serem adquiridos para a reabilitação das encostas verificadas pelo critério geotécnico (cadastro);

2.5.3.2 Demais – Composto pelos seguintes subitens

2.5.3.2.1 Muro gabião cx1,00 alt.8x10 zn/al+pvc d=2,4mm – Volume de gabiões a ser produzido para a reabilitação das encostas verificadas pelo critério geotécnico (cadastro);

2.5.3.2.2 Rachão ou pedra de mão comercial – Volume de rachão ou pedra-de-mão a serem adquiridos para a reabilitação das encostas verificadas pelo critério geotécnico (cadastro);

2.5.4 Medida compensatória - Verba destinada a compensações ambientais relativa a áreas dentro da faixa de domínio.

3.5.3 Investimentos Necessários

Durante o período onde é realizado o Programa de RECUPERAÇÃO (do 2º ao 5º ano da concessão), serão investidos R\$216.688.413,14, conforme resumo apresentado a seguir:

Tabela 13 - Resumo dos Investimentos no Programa de Restauração

Descrição dos serviços e obras		Total/Estado
2	RECUPERAÇÃO DA RODOVIA	R\$213.158.713,55
2.1	PAVIMENTO	R\$ 89.111.734,83
2.2	ELEMENTOS DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA	R\$ 26.367.802,13
2.3	OBRAS-DE-ARTE ESPECIAIS	R\$ 62.444.810,54
2.4	SISTEMA DE DRENAGEM E OBRAS-DE-ARTE CORRENTES	R\$ 18.634.887,79

Descrição dos serviços e obras		Total/Estado
2.5	TERRAPLENOS E ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO	R\$784.235,94
2.6	CANTEIRO CENTRAL E FAIXA DE DOMÍNIO	R\$ 7.031.756,77
2.7	SISTEMAS ELÉTRICOS E DE ILUMINAÇÃO	R\$75.900,49
2.8	ELABORAÇÃO DE PROJETOS	R\$ 8.707.585,04