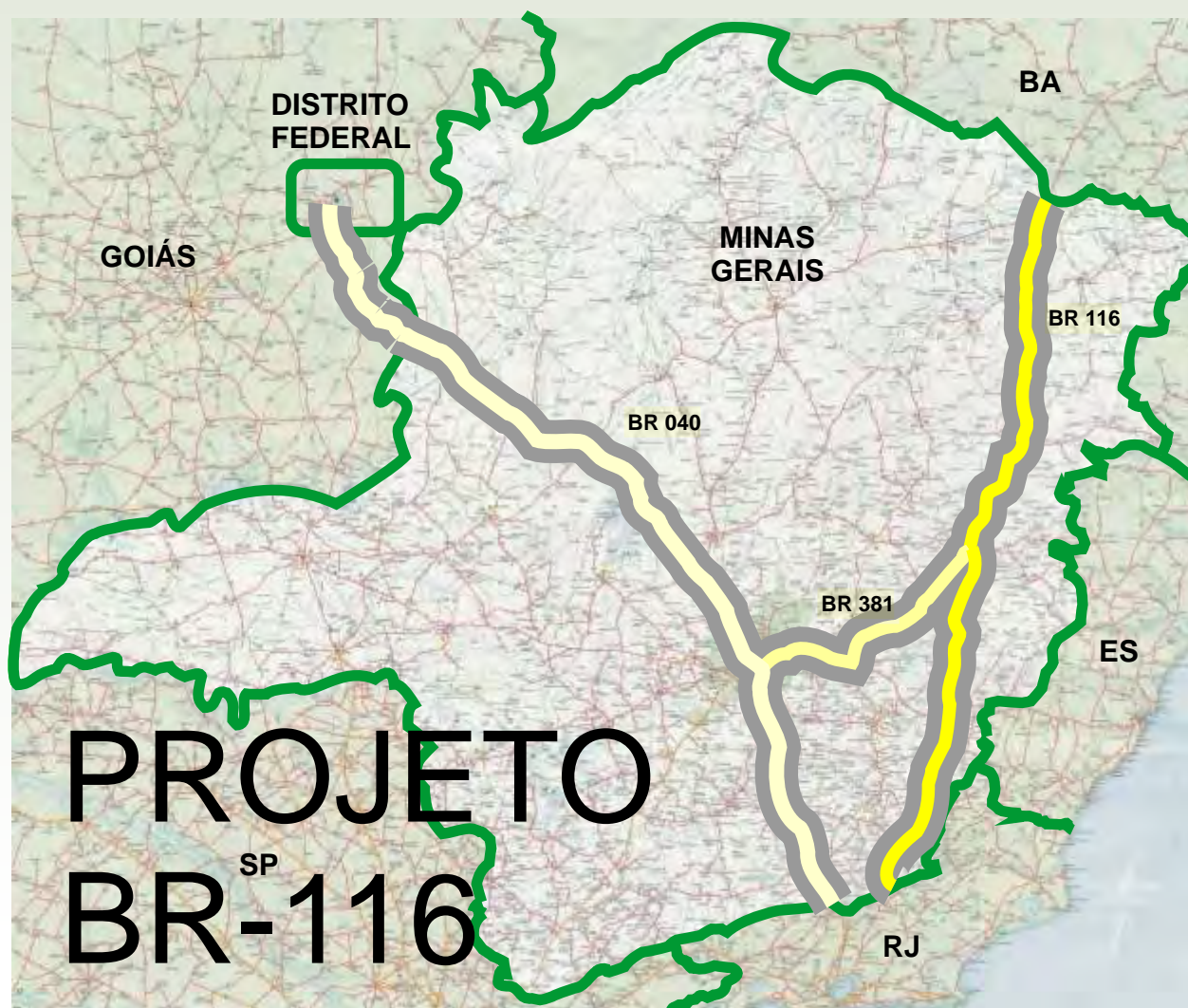


3ª ETAPA DE CONCESSÕES RODOVIÁRIAS - FASE 1

Sistema Rodoviário Federal
Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal



Produto 19

Relatório Síntese da Atualização dos Estudos

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	3
2. INTRODUÇÃO	6
3. ESTUDOS DE TRÁFEGO.....	10
3.1. Apresentação do VDMA de 2011.....	10
3.2. Novas Projeções de Tráfego.....	11
3.3. Nova Base Pedagoga	26
3.4. Melhorias e Ampliações de Capacidade–Análise dos Níveis de Serviço da Rodovia	30
4. ESTUDOS DE ENGENHARIA: PROGRAMA DE INVESTIMENTOS	34
4.1. Estimativa de Custos.....	34
4.1.1. Estimativa de Custos de Investimento	34
4.1.2. Estimativa de Custos de Operação.....	37
4.1.3. Composição de Custos Unitários.....	38
4.2. Trabalhos Iniciais	39
4.2.1. Pavimentação	39
4.2.2. Terraplenagem	41
4.2.3. Obras-de-Arte Especiais	42
4.2.4. Sistema de Drenagem e Obras-de-Arte Correntes.....	45
4.2.5. Sinalização e Padrões de Segurança.....	47
4.2.6. Faixa de Domínio	49
4.2.7. Iluminação	50
4.3. Restauração	50
4.3.1. Pavimentação	50
4.3.2. Terraplenagem	53
4.3.3. Obras-de-Arte Especiais	54
4.3.4. Sistema de Drenagem e Obras-de-Arte Correntes.....	57
4.3.5. Sinalização e Padrões de Segurança.....	59
4.3.6. Faixa de Domínio	60
4.4. Obras de Melhorias e Ampliações – Duplicações	61
4.4.1. Pavimentação	61
4.4.2. Terraplenagem	63
4.4.3. Obras-de-Arte Especiais	64
4.4.4. Sistema de Drenagem e Obras-de-Arte Correntes.....	66
4.4.5. Sinalização e Padrões de Segurança.....	67
4.5. Manutenção.....	68
4.5.1. Pavimentação	69
4.5.2. Obras-de-Arte Especiais	73
4.5.3. Sinalização e Padrões de Segurança.....	73
4.6. Melhorias em Trechos Urbanos	77
4.6.1. Pavimentação	77
4.6.2. Sistema de Drenagem e Obras-de-Arte Correntes.....	78
4.6.3. Sinalização e Padrões de Segurança.....	79
4.6.4. Iluminação	79
4.7. Edificações	80
4.8. Equipamentos e Sistemas de Operação.....	81
4.9. Canteiro de Obras e Projetos	86
4.10. Passivos Ambientais.....	86
5. ESTUDOS DE ENGENHARIA: MODELO OPERACIONAL.....	87

5.1.	<i>Centro de Controle Operacional</i>	87
5.1.1.	Pessoal.....	87
5.1.2.	Equipamentos.....	88
5.2.	<i>Sistema de Comunicações</i>	88
5.2.1.	Serviço 0800 (chamadas gratuitas)	88
5.2.2.	Sistema de Radiocomunicações Operacional.....	88
5.2.3.	Telefonia de Emergência	89
5.2.4.	Painéis de Mensagens Variáveis – PMV	89
5.3.	<i>Sistema de Monitoração do Tráfego</i>	90
5.3.1.	Sistema de Contagem de Tráfego	90
5.3.2.	Sistema de Monitoração Ambiental.....	91
5.3.3.	Circuito Fechado de TV - CFTV.....	91
5.4.	<i>Sistema de Atendimento ao Usuário (SAU)</i>	91
5.5.	<i>Serviço de Inspeção de Tráfego</i>	92
5.6.	<i>Serviço de Apoio à Operação</i>	92
5.7.	<i>Edificações – Bases Operacionais</i>	92
5.8.	<i>Sistema de Controle e Arrecadação de Pedágio</i>	92
5.9.	<i>Sistema de Controle de Peso de Veículos</i>	92
5.10.	<i>Sistema de Fiscalização de Trânsito</i>	93
5.11.	<i>Sistema de Relacionamento com o Usuário</i>	93
5.12.	<i>Sistema de Guarda e Vigilância Patrimonial</i>	93
5.13.	<i>Monitoração das Estruturas Físicas e de Processos Gerenciais</i>	93
5.14.	<i>Conservação</i>	94
5.14.1.	Pavimentação.....	94
5.14.2.	Sistema de drenagem e obras-de-arte correntes	94
5.14.3.	Sinalização e padrões de segurança.....	94
5.14.4.	Faixa de Domínio.....	95
6.	ESTUDOS ECONÔMICOS E FINANCEIROS	96
6.1.	<i>Custos de Investimentos e Custos Operacionais</i>	96
6.2.	<i>Premissas da Avaliação Econômico-Financeira</i>	100
6.2.1.	TIR do Projeto	100
6.2.2.	Garantias	100
6.2.3.	Recursos para Desenvolvimento Tecnológico.....	101
6.2.4.	Taxa de Fiscalização da ANTT	102
6.3.	<i>Análise de Viabilidade Econômica e Financeira</i>	102
6.3.1.	Metodologia	102
6.3.2.	Insumos do Modelo de Avaliação Financeira.....	103
6.3.3.	Síntese dos Resultados Econômico-Financeiros.....	104

1. APRESENTAÇÃO

Este documento tem por objetivo apresentar o Produto 19 – Relatório Síntese da Atualização dos Estudos, integrante do trabalho relativo às pesquisas e estudos técnicos (“Estudos”) visando ao desenvolvimento do transporte rodoviário no eixo sul – nordeste do Estado de Minas Gerais, por meio de uma concessão pública de aproximadamente 817 km da Rodovia BR 116, no trecho que se inicia na divisa entre os Estados da Bahia e de Minas Gerais e se estende até a divisa entre os Estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro.

Esses estudos estão em execução pela Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico de Engenharia – FDTE para o Banco de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, conforme Contrato OCS nº 265/2006, firmado em 30 de novembro de 2006 – Estudos e Pesquisas de Viabilidade – Sistema Rodoviário Minas Gerais – Projetos BR 040 e BR 116/MG, 3ª Etapa de Concessões Rodoviárias Federais – Fase I e Aditivos nº 1 a 5.

Buscando-se informações sobre as atuais condições operacionais da rodovia, que fundamentassem a quantificação dos investimentos necessários durante a concessão do trecho em estudo e a definição da estrutura operacional destinada à operação, manutenção e administração da rodovia, foram desenvolvidos Estudos de Tráfego e Estudos de Engenharia, compreendendo a elaboração do Programa de Investimentos e do Modelo Operacional para a BR116. Por fim, Estudos Econômico-Financeiros abordaram as novas premissas referentes à TIR e à tarifação, exigidas pelo órgão contratante, permitindo a análise da viabilidade financeira da concessão.

Os resultados obtidos a partir dos estudos mencionados serão apresentados ao longo deste documento, cuja estrutura resume-se a seguir:

- **ESTUDOS DE TRÁFEGO**
 - Apresentação do VDMA de 2011;
 - Novas projeções de tráfego;

- Nova base pedagiada;
 - Análise dos níveis de serviço após a duplicação da rodovia.
- ESTUDOS DE ENGENHARIA – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS
 - Atualização e Consolidação do Programa de Investimentos.

As informações serão apresentadas por fase de exploração da rodovia e por especialidade, conforme Programa de Investimentos estabelecido para a mesma, assim estruturado:

- Trabalhos Iniciais – pavimentação, terraplenagem, obras-de-arte especiais, sistema de drenagem e obras-de-arte correntes, sinalização e padrões de segurança, faixa de domínio, iluminação;
- Restauração - pavimentação, terraplenagem, obras-de-arte especiais, sistema de drenagem e obras-de-arte correntes, sinalização e padrões de segurança, faixa de domínio;
- Obras de melhorias e ampliações–subdivididas em faixa adicional (pavimentação, terraplenagem, sistema de drenagem e obras-de-arte correntes, sinalização e elementos de segurança) e duplicação (pavimentação, terraplenagem, obras-de-arte especiais, sistema de drenagem e obras-de-arte correntes e adequação de Sinalização e padrões de segurança);
- Manutenção - pavimentação, obras-de-arte especiais, sinalização e padrões de segurança;
- Melhorias em trechos urbanos – pavimentação, obras-de-arte especiais, sistema de drenagem e obras-de-arte correntes, sinalização e padrões de segurança e iluminação;
- Edificações;
- Equipamentos e sistemas de operação;
- Canteiro de obras e projetos;
- Passivos ambientais;

- Conservação – pavimentação, sistema de drenagem e obras-de-arte correntes, sinalização e padrões de segurança, faixa de domínio, trechos urbanos.

- ESTUDOS DE ENGENHARIA – MODELO OPERACIONAL
 - Centro de Controle de Operação;
 - Sistema de atendimento ao usuário;
 - Serviço de inspeção de tráfego;
 - Serviço de apoio a operação;
 - Edificações – bases operacionais;
 - Sistema de Comunicações;
 - Sistema de Monitoração do Tráfego;
 - Sistema de Controle e Arrecadação de Pedágio;
 - Sistema de Controle de Peso de Veículos;
 - Sistema de Fiscalização de Trânsito;
 - Sistema de Relacionamento com o Usuário;
 - Sistema de Guarda e Vigilância Patrimonial;
 - Monitoração das Estruturas Físicas e dos Processos Gerenciais.

- ESTUDOS ECONÔMICOS
 - Premissas: financeiras, incluindo alavancagem, índice de cobertura do serviço da dívida, financiamento principal e subordinado, política de dividendos e TIR de projeto e outras premissas, incluindo seguros, garantias e impostos;
 - Seguro de Danos Materiais (*Material Damage Insurance*), de responsabilidade civil e de acidente de trabalho;
 - Taxa de fiscalização da ANTT e Verba para segurança no trânsito;
 - Análise de viabilidade financeira.

2. INTRODUÇÃO

O presente relatório tem como objetivo complementar os estudos da 3ª Etapa de Concessões Rodoviárias Federais – Fase I, referente ao trecho da rodovia BR 116/MG, que inicia-se em Divisa Alegre, na fronteira entre os Estados de Minas Gerais e Bahia (km 0,0), e encerra-se no município de Além Paraíba, divisa dos Estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro (km 816,7), estendendo-se por aproximadamente 817 km de rodovias em pista simples. Para tal, foram fornecidos pela ANTT novos parâmetros a respeito dos investimentos e custos operacionais, detalhados na nota técnica N°096/GEROR/SUINF, de 20 de agosto de 2012, anexa a esse relatório.

Desta forma este relatório utilizará como base a atualizará valores dos seguintes relatórios:

- Produto 1B– Estudo Preliminar de Engenharia;
- Produto 2A– Estudos de Tráfego Preliminares – Parte A;
- Produto 2B– Estudos de Tráfego Preliminares - Parte B;
- Produto 3A– Estudos de Engenharia I – Cadastro de Sinalização;
- Produto 3A– Estudos de Engenharia I – Avaliação Funcional e Estrutural do Pavimento – Tomos I a VI;
- Produto 3B Parte 1 – Estudos de Engenharia II – Parâmetros de Serviço Conceituação e Modelo Operacional;
- Produto 3B Parte 2 – Estudos de Engenharia II – Plano de Recuperação Emergencial;
- Produto 3B Parte 3 – Estudos de Engenharia II – Parâmetros de Serviço – Definições e Índices de Desempenho;
- Produto 4A– Estudos de Projeção de Tráfego;
- Produto 4B Parte 1 – Estudos de Tráfego Final – Modelo de Demanda e Rede de Simulação;
- Produto 4B Parte 2 – Estudos de Tráfego Final – Estudo de Localização de Praças de Pedágios e Sistema de Pedagiamento;

- Produto 5A Parte 1 – Estudos de Engenharia Final - Parte 1- Estrutura Operacional;
- Produto 5A Parte 2 – Estudos de Engenharia Final – Metodologia e Modelo de Restauração e Manutenção;
- Produto 5A Parte 3 – Estudos de Engenharia Final – Plano de Restauração;
- Produto 5A Parte 4 – Estudos de Engenharia Final – Plano de Manutenção;
- Produto 5A Parte 5 – Estudos de Engenharia Final – Estudos de Ampliação de Capacidade e Melhorias;
- Produto 5A Parte 6 – Estudos de Engenharia Final – Programa de Investimentos;
- Produto 6A– Estudos Ambientais;
- Produto 9.2 – Estudos Econômico-Financeiros Finais;
- Relatório Executivo;
- Relatório Analítico;
- Produto 14 – Atualização dos Estudos de Tráfego Preliminares;
- Produto 15 – Atualização dos Estudos de Engenharia Preliminares e Estudos Ambientais;
- Produto 16 – Atualização dos Estudos de Tráfego Finais;
- Produto 17 – Atualização dos Estudos de Engenharia Finais; e
- Produto 18 – Atualização dos Estudos Econômicos Finais.

Como este relatório apresenta um compêndio das atualizações dos estudos que estão em execução desde 2007, será utilizada a mesma divisão da rodovia, onde o segmento rodoviário estudado foi dividido em 11 sub-trechos homogêneos, conforme pode ser visto na Figura 2.1.

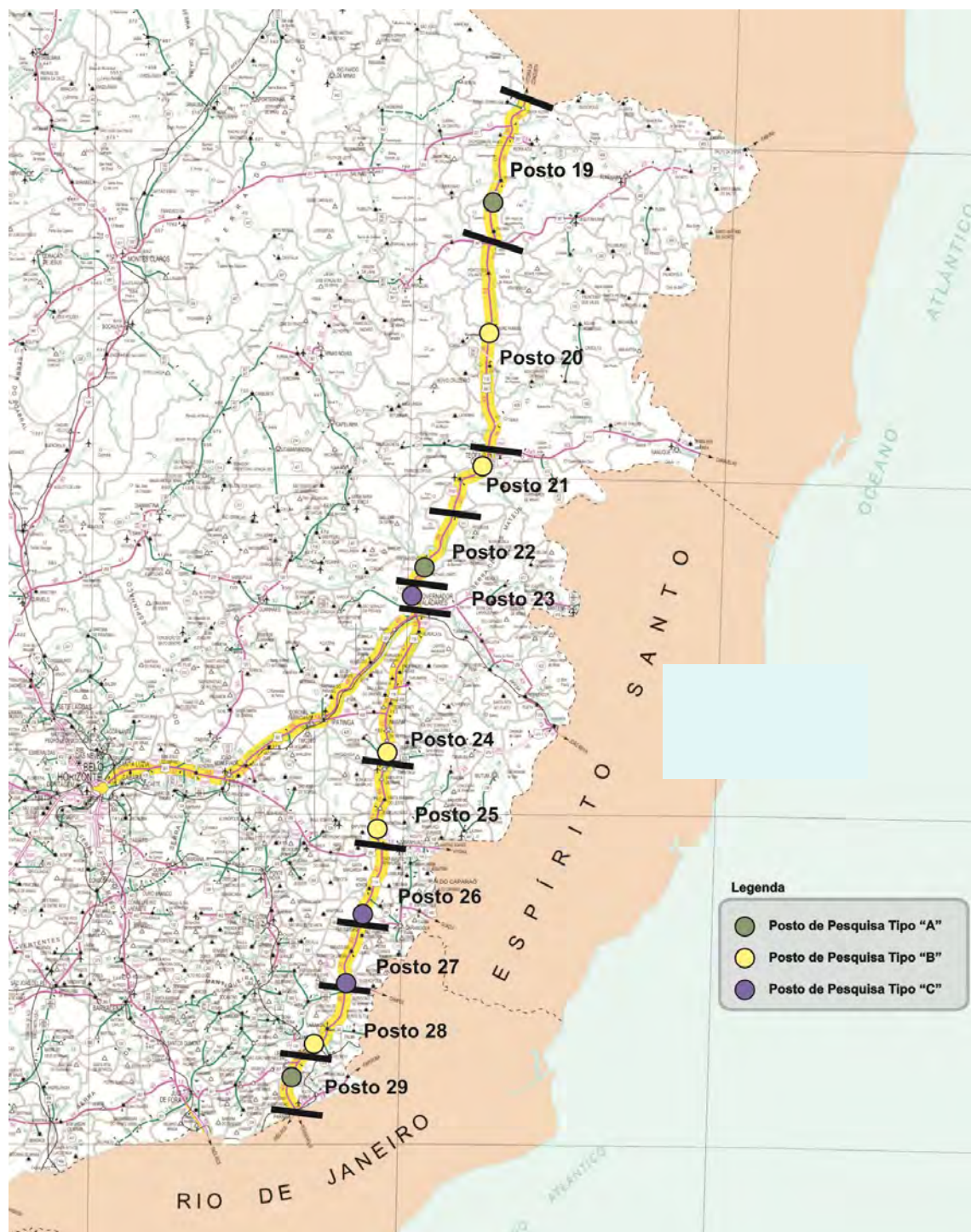


Figura 2.1 - Localização dos postos de pesquisa e sub-trechos ao longo da BR 116.

Os estudos de tráfego utilizarão os mesmos parâmetros físicos e operacionais apresentados nos relatórios: Produto 2A– Estudos de Tráfego Preliminares – Parte A, Produto 2B – Estudos de Tráfego Preliminares - Parte B e Produto 14 – Atualização dos Estudos de Tráfego Preliminares. Com base nestes levantamentos o tráfego foi projetado conforme os relatórios: Produto 4A– Estudos de Projeção de Tráfego e Produto 16 – Atualização dos Estudos de Tráfego Finais.

O programa de investimento utiliza os parâmetros de desempenho apresentado nos relatórios Produto 5A Parte 2 – Estudos de Engenharia Final – Metodologia e Modelo de Restauração e Manutenção, Produto 5A Parte 3 – Estudos de Engenharia Final – Plano de Restauração, Produto 5A Parte 4 – Estudos de Engenharia Final – Plano de Manutenção, Produto 5A Parte 5 – Estudos de Engenharia Final – Estudos de Ampliação de Capacidade e Melhorias, Produto 5A Parte 6 – Estudos de Engenharia Final – Programa de Investimentos e Produto 17 – Atualização dos Estudos de Engenharia Finais, exceto o apresentado ao longo deste relatório. O mesmo vale para os custos, que como uma atualização estão todos em R\$ de janeiro de 2007.

O modelo operacional utiliza o dimensionamento e os parâmetros de desempenho apresentado nos relatórios Produto 5A Parte 1 – Estudos de Engenharia Final - Parte 1- Estrutura Operacional e Produto 17 – Atualização dos Estudos de Engenharia Finais, exceto o apresentado ao longo deste relatório, destacando que alguns dos equipamentos anteriormente apresentados foram suprimidos e novas regras de renovação dos equipamentos foram sugeridas.

Os estudos econômicos e financeiros utilizarão as premissas apresentadas nos relatórios Produto 9.2 – Estudos Econômico-Financeiros Finais e Produto 18 – Atualização dos Estudos Econômicos Finais, exceto para aquelas apresentadas ao longo deste relatório.

3. ESTUDOS DE TRÁFEGO

Os estudos de tráfego utilizarão os mesmos parâmetros físicos e operacionais apresentados nos relatórios: Produto 2A– Estudos de Tráfego Preliminares – Parte A, Produto 2B – Estudos de Tráfego Preliminares - Parte B e Produto 14 – Atualização dos Estudos de Tráfego Preliminares. Com base nestes levantamentos o tráfego foi projetado conforme os relatórios: Produto 4A– Estudos de Projeção de Tráfego e Produto 16 – Atualização dos Estudos de Tráfego Finais.

3.1. Apresentação do VDMA de 2011

Para a atualização dos Volumes Diários Médios de 2007, foram utilizados os dados obtidos na pesquisa de 2011, apresentados no relatório técnico relativo ao Produto 14 – Atualização dos Estudos de Tráfego Preliminares.

A fim de melhor refletir o uso médio da rodovia, esses volumes foram expandidos através de fatores de sazonalidade semanal e anual, obtidos na análise dos dados das pesquisas de 2007. Tais valores estão apresentados na Tabela 3.1 e na Tabela 3.2, respectivamente, utilizadas para o cálculo dos VDMA de 2011.

Tabela 3.1 - Fatores de Sazonalidade Semanal.

POSTOS	SENTIDO	MOTO	LEVE	CAM LEVE	CAM PESADO	ÔNIBUS 2E
P19	Decrescente	0,87	0,97	0,80	0,96	0,79
	Crescente	1,03	0,94	0,90	0,84	0,92
P21	Decrescente	0,88	0,87	0,80	0,97	0,79
	Crescente	1,01	0,89	0,85	0,86	0,87
P22	Decrescente	1,20	1,10	1,02	0,79	0,99
	Crescente	1,22	1,02	1,12	0,91	1,12
P24	Decrescente	0,67	0,68	0,71	0,53	0,77
	Crescente	0,67	0,68	0,67	0,48	0,71
P25	Decrescente	0,67	0,73	0,87	0,92	0,89
	Crescente	0,61	0,62	0,57	0,67	0,60
P27	Decrescente	2,02	1,71	0,97	0,83	0,94
	Crescente	2,02	1,37	1,01	0,63	1,00
P29	Decrescente	0,92	1,00	1,04	0,99	1,04
	Crescente	1,27	0,80	1,12	0,94	1,10

Tabela 3.2 - Fatores de Sazonalidade Anual.

	P19	P21	P22	P24	P25	P27	P29
ANUAL	1,055	1,055	1,055	1,063	0,953	0,966	0,966

As Pesquisas de Contagem Volumétrica de 2011 foram realizadas em 7 postos de contagem, sendo estes os de maior representatividade entre os trechos que serão pedagiados, ou seja, com os maiores VDMA pedagiados no estudo de 2007. Para a complementação dos Estudos, foi necessária a interpolação dos dados levantados para obtenção dos volumes nos demais sub-trechos dos estudos. A Tabela 3.3, abaixo, apresenta os volumes de tráfego nos 11 sub-trechos, por categorias de veículos pesquisados.

Tabela 3.3 - Sumário dos resultados dos VDMA atualizados e interpolados - ano 2011.

POSTO	PRAÇA	MOTO	LEVE	ÔNIBUS 2E	ÔNIBUS 3E	ÔNIBUS 4E	CAM 2E	CAM 3E	CAM 4E	CAM 5E	CAM 6E	CAM 7E	CAM 9E ou +	TOTAL
19	1	75	944	45	132	2	284	610	155	557	320	124	33	3.281
20	2	94	1247	63	149	1	364	638	165	561	326	114	30	3.752
21	3	408	3335	109	225	2	694	872	198	629	370	116	27	6.985
22		333	3314	153	165	1	550	765	211	719	409	130	27	6.777
23	4	3412	7585	217	188	5	1155	1031	207	635	441	131	34	15.041
24	5	829	5655	190	117	10	739	1024	196	549	440	126	40	9.915
25	6	662	3356	90	157	0	529	735	125	442	319	122	28	6.565
26		431	2477	119	138	1	497	774	144	824	473	141	31	6.050
27	7	238	2199	144	119	2	569	775	141	997	522	136	33	5.875
28		486	4224	227	180	4	786	713	116	852	423	119	31	8.161
29	8	249	2997	142	108	4	498	564	84	635	289	91	25	5.686

3.2. Novas Projeções de Tráfego

Considerando a distribuição percentual dos indicadores de população, PIB e frota dentre as regiões que predominantemente interferem na área de estudo, percebe-se uma uniformidade de comportamento dos indicadores analisados, com um leve destaque para o PIB, que se concentra mais nos limites das regiões metropolitanas, principais polos geradores de viagem do trecho em estudo da BR116.

Por essa razão, não há necessidade de se usar dados muito correlacionados para explicar o mesmo fenômeno, justificando-se assim a adoção do PIB como atributo a ser investigado para a explicação da demanda. Adicionalmente, foi considerado também o preço do combustível, com valor único para todo o Brasil, como atributo com potencial influência na atividade rodoviária.

Para a elaboração das novas projeções de tráfego, foi utilizada a mesma metodologia adotada em 2007, ou seja, a projeção da demanda de tráfego nos postos de pesquisa localizados ao longo da rodovia em estudo, correspondentes a locais onde estão previstas praças de pedágio. Com isso, foram elaboradas novas projeções de tráfego a partir de uma análise preliminar da evolução da população das zonas de tráfego – aquelas adotadas como base territorial das origens e destinos das viagens de veículos que utilizam a via – seguida da determinação de fatores de crescimento do tráfego para os anos de 2013 a 2042, elaboradas com base na relação esperada entre a evolução dos volumes de tráfego e a do nível de atividade econômica das zonas de tráfego, medido por seu PIB – Produto Interno Bruto em valor monetário constante.

Os fatores de crescimento do tráfego foram determinados como multiplicadores do volume do ano-base, estabelecido neste estudo como sendo 2011; tal escolha deve-se ao fato de que, neste ano, foram realizadas as contagens de tráfego para Atualização dos Estudos realizados de 2007. Para determinar tais fatores de crescimento do tráfego foi cumprida a seguinte sequência de passos:

1. Adoção de elasticidade de 1,14 para os volumes de tráfego de veículos leves e pesados, em relação ao PIB, conforme determinado pelo órgão contratante em nota técnica Nº 096/2012/GEROR/SUINF, de 20 de agosto de 2012, anexa a esse relatório;
2. Projeção do PIB do Brasil para o período da concessão;
3. Determinação das relações do PIB das unidades da federação com o do Brasil, e entre os PIB das zonas de tráfego, do país e da unidade da federação em que aquela se situa, com base em valores observados;

4. Projeção do PIB das unidades da federação e das zonas de tráfego, a partir da projeção do PIB do Brasil e das relações indicadas acima;
5. Determinação de fatores de crescimento do tráfego para cada posto e categoria de veículo (leves e pesados), com base na elasticidade-PIB estimada, na proporção de viagens segundo zonas de tráfego de origem e destino (conforme dados obtidos das pesquisas realizadas em campo para o Estudo de 2007) e na projeção do PIB das zonas de tráfego.

A partir dos volumes diários médios de veículos de passeio, ônibus, caminhões e totais, foram aplicadas taxas de crescimento anual para cada tipo de veículo e, desta maneira, projetados os volumes até o ano de 2042.

Além disso, foi atribuída, a cada sub-trecho, a mesma fuga estimada na rede simulada nos estudos de 2007, conforme apresentada na tabela 3.4 a seguir:

Tabela 3.4 – Fugas consideradas nos subtrechos em estudo da BR116.

POSTO	% FUGA MOTOS	% FUGA AUTOS	% FUGA ONIBUS	% FUGA CAMINHÕES
19	0%	35%	0%	3%
20	0%	35%	0%	3%
21	0%	21%	0%	3%
22	0%	32%	0%	7%
23	0%	43%	0%	11%
24	0%	26%	0%	7%
25	0%	24%	0%	8%
26	0%	23%	0%	7%
27	0%	22%	0%	6%
28	0%	26%	0%	11%
29	0%	26%	0%	11%

As Tabelas 3.5 e 3.6 apresentam os fatores de crescimento utilizados para a projeção de veículos de passeio e veículos comerciais, respectivamente. Na sequência, as Tabelas de 3.7 a 3.17 trazem os volumes projetados por posto e por tipo de veículo, agrupados para o período compreendido entre os anos de 2013 e 2042.

Tabela 3.5 - Fatores para Projeção de Volumes de Veículos de Passeio para os Trechos da BR-116.

Posto	nº praça	2012	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	2038	2039	2040	2041	2042
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	
19	1	1,016	1,072	1,140	1,206	1,275	1,348	1,425	1,505	1,590	1,678	1,771	1,869	1,971	2,078	2,190	2,307	2,430	2,557	2,691	2,830	2,975	3,125	3,281	3,443	3,611	3,784	3,962	4,145	4,333	4,525	4,721
20	2	1,016	1,072	1,140	1,206	1,275	1,348	1,425	1,505	1,590	1,678	1,771	1,869	1,971	2,078	2,190	2,307	2,430	2,557	2,691	2,830	2,975	3,125	3,281	3,443	3,611	3,784	3,962	4,145	4,333	4,525	4,721
21	3	1,010	1,049	1,097	1,143	1,191	1,240	1,290	1,342	1,394	1,448	1,502	1,558	1,616	1,675	1,735	1,796	1,860	1,924	1,990	2,058	2,127	2,198	2,271	2,345	2,421	2,499	2,578	2,658	2,740	2,822	2,906
22		1,010	1,050	1,099	1,146	1,196	1,246	1,298	1,352	1,407	1,463	1,521	1,580	1,641	1,704	1,768	1,833	1,901	1,970	2,040	2,113	2,187	2,262	2,340	2,419	2,499	2,581	2,665	2,750	2,835	2,922	3,010
23	4	1,011	1,050	1,101	1,149	1,200	1,252	1,306	1,362	1,419	1,478	1,539	1,602	1,666	1,733	1,801	1,870	1,942	2,015	2,091	2,167	2,246	2,327	2,409	2,492	2,577	2,664	2,752	2,841	2,931	3,023	3,115
24	5	1,017	1,084	1,171	1,257	1,348	1,443	1,543	1,648	1,756	1,869	1,986	2,108	2,233	2,363	2,496	2,634	2,776	2,922	3,071	3,225	3,382	3,542	3,705	3,872	4,042	4,214	4,388	4,563	4,737	4,910	5,083
25	6	1,019	1,087	1,167	1,244	1,324	1,405	1,490	1,577	1,666	1,759	1,854	1,952	2,052	2,156	2,262	2,372	2,484	2,599	2,717	2,837	2,960	3,086	3,214	3,345	3,478	3,614	3,751	3,891	4,032	4,176	4,320
26		1,015	1,070	1,138	1,205	1,275	1,348	1,424	1,503	1,585	1,670	1,759	1,851	1,946	2,046	2,148	2,255	2,365	2,479	2,597	2,719	2,844	2,973	3,106	3,242	3,382	3,525	3,671	3,819	3,970	4,122	4,277
27	7	1,015	1,063	1,119	1,173	1,228	1,284	1,342	1,402	1,462	1,525	1,588	1,654	1,721	1,789	1,859	1,931	2,004	2,079	2,155	2,232	2,311	2,391	2,472	2,554	2,638	2,722	2,808	2,894	2,981	3,069	3,157
28		1,014	1,064	1,126	1,185	1,246	1,309	1,374	1,441	1,509	1,580	1,654	1,729	1,807	1,887	1,969	2,054	2,141	2,231	2,323	2,417	2,514	2,613	2,715	2,818	2,924	3,032	3,142	3,254	3,367	3,482	3,598
29	8	1,014	1,064	1,126	1,185	1,246	1,309	1,374	1,441	1,509	1,580	1,654	1,729	1,807	1,887	1,969	2,054	2,141	2,231	2,323	2,417	2,514	2,613	2,715	2,818	2,924	3,032	3,142	3,254	3,367	3,482	3,598

Tabela 3.6 - Fatores para Projeção de Volumes de Caminhões para os Trechos da BR116.

Posto	nº praça	2012	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
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	
19	1	1,018	1,076	1,147	1,215	1,287	1,362	1,441	1,522	1,608	1,697	1,790	1,886	1,987	2,091	2,200	2,313	2,430	2,552	2,678	2,809	2,944	3,083	3,227	3,376	3,529	3,686	3,848	4,014	4,183	4,356	4,533
20	2	1,018	1,076	1,147	1,215	1,287	1,362	1,441	1,522	1,608	1,697	1,790	1,886	1,987	2,091	2,200	2,313	2,430	2,552	2,678	2,809	2,944	3,083	3,227	3,376	3,529	3,686	3,848	4,014	4,183	4,356	4,533
21	3	1,014	1,065	1,129	1,191	1,257	1,325	1,396	1,470	1,547	1,627	1,710	1,797	1,886	1,979	2,075	2,175	2,278	2,384	2,494	2,607	2,724	2,844	2,968	3,095	3,226	3,360	3,496	3,636	3,778	3,922	4,069
22		1,014	1,063	1,124	1,183	1,245	1,309	1,376	1,445	1,517	1,591	1,668	1,747	1,830	1,915	2,002	2,093	2,186	2,282	2,381	2,483	2,588	2,695	2,805	2,917	3,032	3,150	3,269	3,391	3,514	3,639	3,765
23	4	1,014	1,061	1,119	1,175	1,233	1,293	1,355	1,419	1,486	1,555	1,625	1,698	1,773	1,850	1,929	2,011	2,095	2,181	2,269	2,359	2,451	2,546	2,642	2,740	2,839	2,940	3,042	3,145	3,250	3,355	3,461
24	5	1,017	1,078	1,155	1,231	1,312	1,397	1,487	1,581	1,679	1,782	1,889	2,001	2,118	2,240	2,366	2,498	2,634	2,776	2,922	3,074	3,230	3,392	3,558	3,730	3,906	4,087	4,272	4,460	4,650	4,843	5,037
25	6	1,019	1,082	1,159	1,234	1,313	1,396	1,482	1,572	1,666	1,764	1,865	1,971	2,080	2,194	2,311	2,433	2,558	2,688	2,821	2,958	3,099	3,244	3,393	3,545	3,701	3,861	4,024	4,189	4,356	4,525	4,696
26		1,016	1,071	1,137	1,201	1,268	1,337	1,410	1,485	1,563	1,644	1,728	1,816	1,906	1,999	2,095	2,195	2,298	2,404	2,514	2,627	2,743	2,862	2,984	3,109	3,238	3,369	3,503	3,639	3,777	3,918	4,059
27	7	1,027	1,105	1,192	1,277	1,368	1,463	1,562	1,665	1,772	1,884	1,999	2,118	2,241	2,367	2,495	2,627	2,760	2,895	3,032	3,170	3,308	3,448	3,587	3,727	3,866	4,004	4,142	4,279	4,413	4,546	4,678
28		1,027	1,102	1,187	1,271	1,359	1,452	1,548	1,648	1,751	1,859	1,969	2,083	2,200	2,319	2,441	2,564	2,688	2,814	2,940	3,066	3,192	3,318	3,443	3,568	3,691	3,813	3,933	4,051	4,167	4,281	4,392
29	8	1,027	1,102	1,187	1,271	1,359	1,452	1,548	1,648	1,751	1,859	1,969	2,083	2,200	2,319	2,441	2,564	2,688	2,814	2,940	3,066	3,192	3,318	3,443	3,568	3,691	3,813	3,933	4,051	4,167	4,281	4,392

Tabela 3.7 – Projeção do VDMA por categoria de veículos no Trecho 19 (Praça 1).

	2011	2012	ANO 1 2013	ANO 2 2014	ANO 3 2015	ANO 4 2016	ANO 5 2017	ANO 6 2018	ANO 7 2019	ANO 8 2020	ANO 9 2021	ANO 10 2022	ANO 11 2023	ANO 12 2024	ANO 13 2025	ANO 14 2026
MOTO	75	76	80	85	90	96	101	107	113	119	126	133	140	148	156	164
LEVE	610	620	654	695	736	778	822	869	918	970	1.024	1.081	1.140	1.202	1.268	1.336
ÔNIBUS 2E	45	46	48	52	55	58	61	65	69	72	76	81	85	89	94	99
ÔNIBUS 3E	132	134	142	151	160	170	180	190	201	212	224	236	249	262	276	290
ÔNIBUS 4E	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
CAM 2E	276	281	297	316	335	355	376	398	420	444	468	494	521	548	577	607
CAM 3E	594	605	639	681	722	764	809	856	904	955	1.008	1.063	1.120	1.180	1.242	1.307
CAM 4E	151	154	163	173	183	194	206	218	230	243	256	270	285	300	316	332
CAM 5E	542	552	583	621	659	698	738	781	825	871	920	970	1.022	1.077	1.134	1.192
CAM 6E	312	318	336	358	379	402	425	449	475	502	529	558	589	620	653	686
CAM 7E	121	123	130	139	147	156	165	174	184	195	205	217	228	240	253	266
CAM 9E ou +	32	33	34	37	39	41	44	46	49	51	54	57	60	64	67	70

Total	2.892	2.944	3.108	3.310	3.507	3.715	3.930	4.156	4.391	4.637	4.893	5.164	5.443	5.734	6.040	6.353
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

	ANO 15 2027	ANO 16 2028	ANO 17 2029	ANO 18 2030	ANO 19 2031	ANO 20 2032	ANO 21 2033	ANO 22 2034	ANO 23 2035	ANO 24 2036	ANO 25 2037	ANO 26 2038	ANO 27 2039	ANO 28 2040	ANO 29 2041	ANO 30 2042
MOTO	173	182	192	202	212	223	234	246	258	271	284	297	311	325	339	354
LEVE	1.407	1.482	1.560	1.641	1.726	1.815	1.906	2.002	2.100	2.203	2.308	2.417	2.529	2.643	2.760	2.880
ÔNIBUS 2E	104	109	115	121	126	132	139	145	152	159	166	173	181	188	196	204
ÔNIBUS 3E	305	321	337	353	371	389	407	426	446	466	487	508	530	552	575	598
ÔNIBUS 4E	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9
CAM 2E	638	671	704	739	775	812	851	891	932	974	1.017	1.062	1.108	1.155	1.202	1.251
CAM 3E	1.374	1.444	1.516	1.591	1.668	1.749	1.832	1.917	2.005	2.096	2.190	2.286	2.384	2.485	2.588	2.693
CAM 4E	349	367	385	404	424	445	466	487	510	533	557	581	606	632	658	685
CAM 5E	1.254	1.317	1.383	1.451	1.522	1.595	1.671	1.749	1.830	1.913	1.998	2.086	2.175	2.267	2.361	2.457
CAM 6E	722	758	796	836	876	918	962	1.007	1.053	1.101	1.150	1.201	1.252	1.305	1.359	1.414
CAM 7E	280	294	309	324	340	356	373	391	408	427	446	466	486	506	527	549
CAM 9E ou +	74	78	82	86	90	94	99	103	108	113	118	123	128	134	139	145

Total	6.685	7.028	7.384	7.753	8.136	8.534	8.946	9.370	9.809	10.263	10.728	11.208	11.698	12.200	12.713	13.239
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Tabela 3.8 – Projeção do VDMA por categoria de veículos no Trecho 20 (Praça 2).

	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		
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
MOTO	94	96	101	107	113	120	127	134	142	149	158	167	176	185	195	206
LEVE	806	819	864	919	972	1.028	1.087	1.148	1.213	1.281	1.353	1.428	1.506	1.589	1.675	1.765
ÔNIBUS 2E	63	64	68	72	77	81	86	91	96	101	107	113	119	125	132	139
ÔNIBUS 3E	149	152	160	171	181	192	203	215	227	240	253	267	281	296	312	328
ÔNIBUS 4E	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
CAM 2E	354	360	381	406	430	456	482	510	539	569	601	634	668	703	740	779
CAM 3E	621	632	668	712	755	799	846	895	945	998	1.054	1.111	1.171	1.234	1.299	1.366
CAM 4E	161	164	173	185	196	207	219	232	245	259	273	288	304	320	337	354
CAM 5E	546	556	588	626	663	703	744	787	831	878	926	977	1.030	1.085	1.142	1.201
CAM 6E	317	323	341	363	385	408	432	457	483	510	538	567	598	630	663	697
CAM 7E	111	113	119	127	135	143	151	160	169	178	188	199	209	221	232	244
CAM 9E ou +	29	30	31	33	35	37	40	42	44	47	49	52	55	58	61	64
Total	3.252	3.310	3.495	3.722	3.943	4.175	4.418	4.672	4.936	5.212	5.502	5.805	6.119	6.448	6.790	7.145

	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
	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
MOTO	217	228	240	253	266	280	294	308	324	339	356	372	390	407	425	444
LEVE	1.859	1.958	2.061	2.169	2.281	2.398	2.519	2.645	2.775	2.910	3.050	3.194	3.341	3.492	3.647	3.805
ÔNIBUS 2E	146	153	161	169	177	185	194	203	213	222	232	242	253	264	274	286
ÔNIBUS 3E	345	362	380	399	418	439	459	481	503	526	549	573	598	623	649	675
ÔNIBUS 4E	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5
CAM 2E	819	860	903	948	994	1.042	1.092	1.143	1.195	1.249	1.305	1.362	1.421	1.481	1.542	1.605
CAM 3E	1.436	1.509	1.585	1.663	1.744	1.828	1.915	2.004	2.097	2.192	2.289	2.390	2.492	2.598	2.705	2.815
CAM 4E	372	391	411	431	452	474	496	520	544	568	594	620	646	673	701	730
CAM 5E	1.263	1.327	1.393	1.462	1.534	1.607	1.684	1.762	1.843	1.927	2.013	2.101	2.191	2.284	2.379	2.475
CAM 6E	733	770	809	849	890	933	977	1.023	1.070	1.119	1.169	1.220	1.272	1.326	1.381	1.437
CAM 7E	257	270	283	297	312	327	342	358	375	392	409	427	446	464	484	503
CAM 9E ou +	67	70	74	78	81	85	89	94	98	102	107	112	116	121	126	131
Total	7.516	7.900	8.303	8.721	9.152	9.601	10.064	10.544	11.040	11.550	12.077	12.617	13.170	13.737	14.317	14.911

Tabela 3.9 – Projeção do VDMA por categoria de veículos no Trecho 21 (Praça 3).

	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		
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
MOTO	408	412	428	448	467	486	506	526	547	569	591	613	636	659	683	708
LEVE	2.622	2.649	2.750	2.876	2.998	3.123	3.252	3.383	3.518	3.655	3.795	3.939	4.086	4.237	4.391	4.549
ÔNIBUS 2E	109	111	116	123	130	137	144	152	160	169	177	186	196	206	216	226
ÔNIBUS 3E	225	228	240	254	268	283	298	314	331	348	366	385	404	424	445	467
ÔNIBUS 4E	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
CAM 2E	670	679	714	756	798	842	888	935	985	1.037	1.090	1.146	1.204	1.264	1.326	1.390
CAM 3E	842	854	897	950	1.003	1.058	1.115	1.175	1.238	1.303	1.370	1.440	1.513	1.588	1.666	1.747
CAM 4E	191	194	203	216	227	240	253	267	281	296	311	327	343	360	378	396
CAM 5E	607	616	646	685	723	763	804	847	892	939	988	1.038	1.091	1.145	1.201	1.260
CAM 6E	357	362	380	403	425	449	473	498	525	552	581	611	641	673	707	741
CAM 7E	112	114	119	126	133	141	148	156	165	173	182	192	201	211	222	232
CAM 9E ou +	26	26	28	29	31	33	34	36	38	40	42	44	47	49	51	54
Total	6.171	6.247	6.523	6.868	7.205	7.558	7.918	8.292	8.683	9.084	9.496	9.924	10.366	10.820	11.290	11.774

	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
	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
MOTO	733	759	785	812	840	868	897	927	957	988	1.019	1.052	1.084	1.118	1.151	1.185
LEVE	4.710	4.876	5.045	5.219	5.396	5.578	5.764	5.955	6.149	6.348	6.552	6.759	6.969	7.183	7.399	7.618
ÔNIBUS 2E	237	248	260	272	284	297	310	324	337	352	366	381	396	412	428	444
ÔNIBUS 3E	489	512	536	561	587	613	640	668	696	726	756	787	818	850	883	915
ÔNIBUS 4E	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8
CAM 2E	1.457	1.526	1.597	1.671	1.747	1.825	1.906	1.989	2.074	2.161	2.251	2.343	2.436	2.531	2.628	2.726
CAM 3E	1.831	1.918	2.007	2.100	2.195	2.294	2.395	2.499	2.606	2.716	2.829	2.944	3.061	3.181	3.303	3.426
CAM 4E	415	435	455	476	498	520	543	567	591	616	642	668	694	722	749	777
CAM 5E	1.320	1.383	1.447	1.514	1.583	1.653	1.726	1.802	1.879	1.958	2.039	2.122	2.207	2.293	2.381	2.470
CAM 6E	776	813	851	890	931	972	1.015	1.060	1.105	1.152	1.199	1.248	1.298	1.349	1.400	1.453
CAM 7E	244	255	267	279	292	305	319	332	347	361	376	392	407	423	439	456
CAM 9E ou +	57	59	62	65	68	71	74	77	80	84	87	91	95	98	102	106
Total	12.273	12.789	13.317	13.864	14.426	15.001	15.595	16.206	16.827	17.468	18.123	18.794	19.472	20.168	20.871	21.584

Tabela 3.10 – Projeção do VDMA por categoria de veículos no Trecho 22.

	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		
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
MOTO	333	336	349	366	382	398	415	432	450	468	487	506	526	546	567	589
LEVE	2.249	2.272	2.360	2.471	2.578	2.689	2.803	2.920	3.040	3.163	3.290	3.420	3.554	3.691	3.831	3.975
ÔNIBUS 2E	153	155	163	172	181	190	200	210	221	232	243	255	267	280	293	306
ÔNIBUS 3E	165	167	175	185	195	205	216	227	238	250	263	275	288	302	316	330
ÔNIBUS 4E	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
CAM 2E	511	518	543	574	604	636	669	703	738	775	813	852	893	935	978	1.023
CAM 3E	711	721	756	799	841	885	931	978	1.027	1.078	1.131	1.186	1.242	1.301	1.361	1.424
CAM 4E	196	199	208	220	232	244	257	270	283	297	312	327	343	359	375	392
CAM 5E	668	677	710	751	790	831	874	919	965	1.013	1.063	1.114	1.167	1.222	1.279	1.338
CAM 6E	380	385	404	427	449	473	497	523	549	576	605	634	664	695	728	761
CAM 7E	121	123	129	136	143	151	158	166	175	184	193	202	211	221	232	242
CAM 9E ou +	25	25	27	28	30	31	33	34	36	38	40	42	44	46	48	50

Total	5.513	5.579	5.825	6.130	6.426	6.734	7.054	7.383	7.723	8.076	8.442	8.815	9.201	9.600	10.010	10.432
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------

	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
	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
MOTO	611	633	656	679	704	728	753	779	805	832	860	887	916	944	973	1.002
LEVE	4.123	4.275	4.430	4.589	4.752	4.918	5.088	5.262	5.440	5.621	5.805	5.993	6.184	6.377	6.572	6.770
ÔNIBUS 2E	320	334	349	364	380	396	412	429	446	464	482	500	519	538	557	576
ÔNIBUS 3E	345	361	377	393	410	427	445	463	481	500	520	539	559	580	600	621
ÔNIBUS 4E	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
CAM 2E	1.069	1.117	1.166	1.217	1.269	1.322	1.377	1.433	1.491	1.550	1.609	1.671	1.733	1.796	1.859	1.924
CAM 3E	1.488	1.554	1.623	1.693	1.765	1.840	1.916	1.994	2.074	2.156	2.239	2.324	2.411	2.498	2.587	2.677
CAM 4E	410	428	447	467	487	507	528	550	572	594	617	641	665	689	713	738
CAM 5E	1.398	1.460	1.525	1.591	1.659	1.729	1.800	1.874	1.949	2.026	2.104	2.184	2.265	2.347	2.431	2.515
CAM 6E	795	831	867	905	944	983	1.024	1.066	1.109	1.152	1.197	1.242	1.288	1.335	1.383	1.431
CAM 7E	253	265	276	288	300	313	326	339	353	367	381	396	410	425	440	456
CAM 9E ou +	52	55	57	60	62	65	67	70	73	76	79	82	85	88	91	94

Total	10.866	11.315	11.775	12.248	12.734	13.231	13.739	14.262	14.796	15.341	15.896	16.462	17.038	17.621	18.210	18.808
--------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Tabela 3.11 – Projeção do VDMA por categoria de veículos no Trecho 23 (Praça 4).

	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		
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
MOTO	3.412	3.448	3.584	3.755	3.922	4.094	4.273	4.457	4.647	4.843	5.044	5.252	5.466	5.686	5.911	6.143
LEVE	4.332	4.378	4.550	4.768	4.979	5.198	5.425	5.658	5.900	6.148	6.405	6.668	6.940	7.219	7.505	7.800
ÔNIBUS 2E	217	220	230	243	255	267	281	294	308	322	337	353	368	385	401	419
ÔNIBUS 3E	188	191	199	210	221	232	243	255	267	279	292	306	319	333	348	363
ÔNIBUS 4E	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	10
CAM 2E	1.031	1.045	1.094	1.153	1.211	1.271	1.333	1.397	1.463	1.532	1.603	1.676	1.751	1.828	1.908	1.989
CAM 3E	921	934	977	1.030	1.082	1.135	1.191	1.248	1.307	1.369	1.432	1.497	1.564	1.633	1.704	1.777
CAM 4E	185	188	196	207	217	228	239	251	263	275	288	301	314	328	342	357
CAM 5E	567	575	602	634	666	699	733	768	805	843	881	922	963	1.005	1.049	1.094
CAM 6E	394	399	418	441	463	486	509	534	559	585	612	640	669	699	729	760
CAM 7E	117	119	124	131	137	144	151	159	166	174	182	190	199	207	216	226
CAM 9E ou +	30	30	32	34	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	56	58

Total	11.399	11.532	12.011	12.612	13.194	13.797	14.423	15.069	15.735	16.422	17.131	17.862	18.612	19.385	20.178	20.996
--------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

	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
	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
MOTO	6.382	6.626	6.876	7.133	7.395	7.664	7.938	8.218	8.503	8.794	9.089	9.389	9.693	10.002	10.313	10.627
LEVE	8.102	8.412	8.730	9.056	9.390	9.730	10.079	10.434	10.796	11.165	11.540	11.921	12.307	12.698	13.094	13.493
ÔNIBUS 2E	436	455	473	492	512	532	552	573	594	616	638	660	683	705	728	751
ÔNIBUS 3E	378	394	410	427	443	461	479	497	515	534	553	572	591	611	631	651
ÔNIBUS 4E	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17
CAM 2E	2.073	2.160	2.248	2.339	2.432	2.527	2.624	2.724	2.824	2.927	3.031	3.136	3.243	3.351	3.459	3.568
CAM 3E	1.852	1.929	2.008	2.090	2.173	2.258	2.344	2.433	2.523	2.615	2.708	2.802	2.897	2.993	3.090	3.187
CAM 4E	372	388	403	420	436	453	471	489	507	525	544	563	582	601	621	640
CAM 5E	1.140	1.188	1.236	1.286	1.338	1.390	1.443	1.498	1.553	1.610	1.667	1.725	1.783	1.843	1.902	1.962
CAM 6E	792	825	859	894	929	966	1.003	1.041	1.079	1.119	1.158	1.199	1.239	1.280	1.322	1.364
CAM 7E	235	245	255	265	276	287	298	309	321	332	344	356	368	380	393	405
CAM 9E ou +	60	63	65	68	71	74	76	79	82	85	88	91	94	97	101	104

Total	21.832	22.695	23.574	24.481	25.407	26.354	27.320	28.308	29.311	30.336	31.375	32.429	33.496	34.577	35.671	36.769
--------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Tabela 3.12 – Projeção do VDMA por categoria de veículos no Trecho 24 (Praça 5).

	2011	2012	ANO 1 2013	ANO 2 2014	ANO 3 2015	ANO 4 2016	ANO 5 2017	ANO 6 2018	ANO 7 2019	ANO 8 2020	ANO 9 2021	ANO 10 2022	ANO 11 2023	ANO 12 2024	ANO 13 2025	ANO 14 2026
MOTO	829	843	899	970	1.042	1.117	1.197	1.279	1.366	1.456	1.550	1.647	1.747	1.851	1.959	2.070
LEVE	4.187	4.259	4.540	4.902	5.262	5.643	6.044	6.462	6.899	7.354	7.826	8.316	8.824	9.350	9.893	10.453
ÔNIBUS 2E	190	193	205	219	234	249	266	283	300	319	339	359	380	402	426	450
ÔNIBUS 3E	117	119	126	135	144	154	164	174	185	196	208	221	234	248	262	277
ÔNIBUS 4E	10	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	24
CAM 2E	685	696	738	791	844	899	957	1.019	1.083	1.150	1.221	1.294	1.371	1.451	1.534	1.621
CAM 3E	949	965	1.023	1.096	1.169	1.245	1.326	1.411	1.500	1.593	1.691	1.793	1.899	2.010	2.125	2.246
CAM 4E	182	185	196	210	224	239	254	271	288	306	324	344	364	385	408	431
CAM 5E	509	518	549	588	627	668	711	757	805	855	907	962	1.019	1.078	1.140	1.204
CAM 6E	408	415	440	471	502	535	570	607	645	685	727	771	817	864	914	965
CAM 7E	117	119	126	135	144	154	164	174	185	196	208	221	234	248	262	277
CAM 9E ou +	37	38	40	43	46	49	52	55	58	62	66	70	74	78	83	88

Total	8.220	8.360	8.893	9.572	10.250	10.965	11.719	12.507	13.330	14.189	15.085	16.017	16.983	17.986	19.028	20.106
--------------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

	ANO 15 2027	ANO 16 2028	ANO 17 2029	ANO 18 2030	ANO 19 2031	ANO 20 2032	ANO 21 2033	ANO 22 2034	ANO 23 2035	ANO 24 2036	ANO 25 2037	ANO 26 2038	ANO 27 2039	ANO 28 2040	ANO 29 2041	ANO 30 2042
MOTO	2.184	2.301	2.422	2.546	2.673	2.803	2.936	3.072	3.210	3.350	3.493	3.638	3.782	3.927	4.071	4.213
LEVE	11.030	11.623	12.234	12.860	13.502	14.158	14.830	15.514	16.212	16.922	17.643	18.373	19.103	19.833	20.560	21.281
ÔNIBUS 2E	475	500	527	555	584	614	644	676	709	742	777	812	847	884	920	957
ÔNIBUS 3E	292	308	325	342	360	378	397	416	436	457	478	500	522	544	567	589
ÔNIBUS 4E	25	26	28	29	31	32	34	36	37	39	41	43	45	47	48	50
CAM 2E	1.711	1.804	1.901	2.002	2.105	2.213	2.323	2.438	2.555	2.676	2.800	2.926	3.055	3.186	3.317	3.450
CAM 3E	2.370	2.500	2.634	2.773	2.917	3.066	3.219	3.377	3.540	3.707	3.879	4.054	4.233	4.413	4.596	4.780
CAM 4E	455	479	505	532	559	588	617	648	679	711	744	778	812	846	881	917
CAM 5E	1.271	1.341	1.413	1.487	1.565	1.644	1.726	1.811	1.899	1.988	2.080	2.175	2.270	2.367	2.465	2.564
CAM 6E	1.019	1.075	1.132	1.192	1.254	1.318	1.384	1.452	1.522	1.594	1.668	1.743	1.820	1.897	1.976	2.055
CAM 7E	292	308	325	342	360	378	397	416	436	457	478	500	522	544	567	589
CAM 9E ou +	92	97	103	108	114	120	126	132	138	145	151	158	165	172	179	186

Total	21.216	22.362	23.549	24.768	26.024	27.312	28.633	29.988	31.373	32.788	34.232	35.700	37.176	38.660	40.147	41.631
--------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Tabela 3.13 – Projeção do VDMA por categoria de veículos no Trecho 25 (Praça 6).

	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		
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
MOTO	662	675	719	773	824	876	930	986	1.044	1.103	1.164	1.227	1.292	1.359	1.427	1.498
LEVE	2.567	2.617	2.789	2.996	3.194	3.398	3.608	3.824	4.047	4.277	4.514	4.758	5.010	5.268	5.534	5.808
ÔNIBUS 2E	90	92	97	104	111	118	126	133	142	150	159	168	177	187	197	208
ÔNIBUS 3E	157	160	170	182	194	206	219	233	247	262	277	293	309	327	344	363
ÔNIBUS 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAM 2E	484	493	524	561	597	636	676	717	761	806	854	903	954	1.007	1.062	1.119
CAM 3E	673	686	728	780	831	884	940	998	1.058	1.121	1.187	1.255	1.326	1.400	1.477	1.556
CAM 4E	114	116	123	132	141	150	159	169	179	190	201	213	225	237	250	264
CAM 5E	405	413	438	469	500	532	565	600	637	675	714	755	798	843	889	936
CAM 6E	292	297	316	338	360	384	408	433	459	487	515	545	576	607	641	675
CAM 7E	112	114	121	130	138	147	156	166	176	187	198	209	221	233	246	259
CAM 9E ou +	26	26	28	30	32	34	36	39	41	43	46	48	51	54	57	60

Total	5.582	5.689	6.053	6.495	6.922	7.365	7.823	8.298	8.791	9.301	9.829	10.374	10.939	11.522	12.124	12.746
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------

	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
	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
MOTO	1.570	1.644	1.720	1.798	1.878	1.960	2.043	2.128	2.214	2.303	2.392	2.483	2.576	2.669	2.764	2.860
LEVE	6.088	6.376	6.671	6.973	7.283	7.599	7.922	8.251	8.587	8.929	9.276	9.630	9.988	10.351	10.719	11.090
ÔNIBUS 2E	219	230	242	254	266	279	292	305	319	333	347	362	377	392	407	423
ÔNIBUS 3E	382	402	422	443	464	487	509	533	557	581	606	632	658	684	710	737
ÔNIBUS 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAM 2E	1.178	1.238	1.301	1.365	1.432	1.500	1.570	1.642	1.716	1.792	1.869	1.947	2.027	2.108	2.190	2.273
CAM 3E	1.637	1.722	1.809	1.899	1.991	2.086	2.183	2.284	2.386	2.491	2.598	2.708	2.819	2.932	3.045	3.160
CAM 4E	277	292	306	322	337	353	370	387	404	422	440	459	478	497	516	535
CAM 5E	985	1.036	1.089	1.143	1.198	1.255	1.314	1.374	1.436	1.499	1.564	1.630	1.696	1.764	1.833	1.902
CAM 6E	710	747	785	824	864	905	947	991	1.035	1.081	1.127	1.175	1.223	1.272	1.321	1.371
CAM 7E	272	287	301	316	331	347	363	380	397	415	432	451	469	488	507	526
CAM 9E ou +	63	67	70	73	77	81	84	88	92	96	100	105	109	113	118	122

Total	13.381	14.041	14.716	15.410	16.121	16.852	17.597	18.363	19.143	19.942	20.751	21.582	22.420	23.270	24.130	24.999
--------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Tabela 3.14 – Projeção do VDMA por categoria de veículos no Trecho 26.

	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		
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
MOTO	431	437	461	491	519	549	581	614	648	683	720	758	798	839	882	926
LEVE	1.911	1.940	2.044	2.175	2.303	2.436	2.576	2.721	2.871	3.028	3.192	3.361	3.537	3.720	3.909	4.106
ÔNIBUS 2E	119	121	127	135	143	151	159	168	177	186	196	206	216	227	238	249
ÔNIBUS 3E	138	140	148	157	166	175	185	195	205	216	227	239	251	263	276	289
ÔNIBUS 4E	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
CAM 2E	461	468	494	524	554	584	617	650	685	721	758	797	837	879	922	966
CAM 3E	719	731	770	817	863	912	962	1.014	1.068	1.124	1.182	1.243	1.305	1.370	1.437	1.507
CAM 4E	134	136	143	152	161	170	179	189	199	209	220	232	243	255	268	281
CAM 5E	765	777	819	870	919	970	1.023	1.079	1.136	1.196	1.258	1.322	1.389	1.458	1.529	1.603
CAM 6E	439	446	470	499	527	557	587	619	652	686	722	759	797	837	878	920
CAM 7E	131	133	140	149	157	166	175	185	195	205	215	226	238	250	262	275
CAM 9E ou +	29	29	31	33	35	37	39	41	43	45	48	50	53	55	58	61

Total	5.278	5.359	5.648	6.003	6.348	6.708	7.084	7.476	7.880	8.301	8.740	9.195	9.666	10.155	10.661	11.185
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------

	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
	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
MOTO	972	1.019	1.069	1.119	1.172	1.226	1.281	1.339	1.397	1.458	1.519	1.582	1.646	1.711	1.777	1.843
LEVE	4.309	4.520	4.738	4.963	5.195	5.435	5.682	5.935	6.196	6.463	6.736	7.014	7.298	7.586	7.878	8.173
ÔNIBUS 2E	261	273	286	299	313	326	341	355	370	385	401	417	433	450	466	483
ÔNIBUS 3E	303	317	332	347	362	378	395	412	429	447	465	483	502	521	541	560
ÔNIBUS 4E	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
CAM 2E	1.012	1.059	1.108	1.159	1.211	1.264	1.319	1.376	1.433	1.493	1.553	1.615	1.678	1.741	1.806	1.871
CAM 3E	1.578	1.652	1.729	1.807	1.888	1.972	2.058	2.146	2.236	2.328	2.422	2.519	2.617	2.716	2.817	2.919
CAM 4E	294	308	322	337	352	367	383	400	417	434	451	469	488	506	525	544
CAM 5E	1.679	1.758	1.839	1.923	2.009	2.098	2.189	2.283	2.379	2.477	2.577	2.680	2.784	2.890	2.997	3.105
CAM 6E	964	1.009	1.055	1.104	1.153	1.204	1.256	1.310	1.365	1.421	1.479	1.538	1.598	1.658	1.720	1.782
CAM 7E	288	301	315	329	344	359	375	391	407	424	441	459	477	495	513	532
CAM 9E ou +	64	67	70	73	76	80	83	87	90	94	98	102	106	110	114	118

Total	11.726	12.285	12.865	13.463	14.078	14.712	15.365	16.037	16.722	17.427	18.145	18.882	19.631	20.388	21.158	21.934
--------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Tabela 3.15 – Projeção do VDMA por categoria de veículos no Trecho 27 (Praça 7).

	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		
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
MOTO	238	241	253	266	279	292	306	319	334	348	363	378	394	410	426	443
LEVE	1.710	1.735	1.817	1.914	2.006	2.100	2.196	2.295	2.397	2.501	2.607	2.716	2.828	2.943	3.060	3.180
ÔNIBUS 2E	144	148	159	172	184	197	211	225	240	255	271	288	305	323	341	359
ÔNIBUS 3E	119	122	131	142	152	163	174	186	198	211	224	238	252	267	282	297
ÔNIBUS 4E	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5
CAM 2E	536	551	592	639	685	733	784	837	892	950	1.010	1.072	1.135	1.201	1.269	1.338
CAM 3E	729	749	805	869	931	997	1.066	1.138	1.214	1.292	1.373	1.457	1.544	1.634	1.725	1.819
CAM 4E	133	137	147	158	170	182	195	208	221	236	251	266	282	298	315	332
CAM 5E	938	964	1.036	1.118	1.198	1.283	1.372	1.465	1.562	1.663	1.767	1.875	1.987	2.102	2.220	2.341
CAM 6E	491	504	542	585	627	672	718	767	818	870	925	982	1.040	1.100	1.162	1.225
CAM 7E	128	131	141	153	164	175	187	200	213	227	241	256	271	287	303	319
CAM 9E ou +	31	32	34	37	40	42	45	48	52	55	58	62	66	69	73	77

Total	5.199	5.316	5.659	6.055	6.439	6.839	7.257	7.691	8.144	8.612	9.094	9.594	10.108	10.638	11.181	11.735
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------

	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
	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
MOTO	460	477	495	513	531	550	569	588	608	628	648	668	689	710	730	751
LEVE	3.302	3.427	3.554	3.684	3.816	3.951	4.088	4.227	4.368	4.511	4.655	4.802	4.949	5.098	5.247	5.398
ÔNIBUS 2E	378	397	417	437	456	476	496	517	537	557	577	596	616	636	655	674
ÔNIBUS 3E	313	328	345	361	377	394	410	427	443	460	477	493	509	525	541	557
ÔNIBUS 4E	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9
CAM 2E	1.408	1.479	1.552	1.625	1.699	1.773	1.848	1.923	1.998	2.072	2.146	2.220	2.293	2.366	2.437	2.507
CAM 3E	1.915	2.012	2.111	2.210	2.311	2.412	2.513	2.615	2.717	2.818	2.919	3.020	3.119	3.217	3.314	3.410
CAM 4E	349	367	385	403	422	440	459	477	496	514	533	551	569	587	605	622
CAM 5E	2.464	2.589	2.716	2.844	2.973	3.103	3.234	3.365	3.496	3.626	3.756	3.885	4.013	4.140	4.265	4.388
CAM 6E	1.290	1.355	1.422	1.489	1.556	1.624	1.693	1.761	1.830	1.898	1.966	2.034	2.101	2.167	2.232	2.297
CAM 7E	336	353	371	388	406	423	441	459	477	495	513	530	548	565	582	599
CAM 9E ou +	81	86	90	94	98	103	107	111	116	120	124	128	133	137	141	145

Total	12.301	12.876	13.464	14.054	14.651	15.256	15.865	16.477	17.093	17.707	18.322	18.935	19.548	20.157	20.758	21.357
--------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Tabela 3.16 – Projeção do VDMA por categoria de veículos no Trecho 28.

	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		
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
MOTO	486	493	517	547	576	606	636	668	700	734	768	804	840	878	917	957
LEVE	3.131	3.175	3.332	3.525	3.711	3.901	4.098	4.301	4.510	4.726	4.949	5.178	5.414	5.657	5.908	6.166
ÔNIBUS 2E	227	233	250	269	288	309	329	351	374	398	422	447	473	499	526	554
ÔNIBUS 3E	180	185	198	214	229	245	261	279	297	315	335	354	375	396	417	439
ÔNIBUS 4E	4	4	4	5	5	5	6	6	7	7	7	8	8	9	9	10
CAM 2E	703	722	775	834	893	955	1.020	1.088	1.158	1.231	1.307	1.384	1.464	1.546	1.630	1.716
CAM 3E	638	655	703	757	811	867	926	987	1.051	1.117	1.186	1.256	1.329	1.403	1.479	1.557
CAM 4E	104	107	115	123	132	141	151	161	171	182	193	205	217	229	241	254
CAM 5E	762	782	840	904	968	1.036	1.106	1.179	1.256	1.335	1.416	1.500	1.587	1.676	1.767	1.860
CAM 6E	378	388	417	449	480	514	549	585	623	662	703	744	787	831	877	923
CAM 7E	106	109	117	126	135	144	154	164	175	186	197	209	221	233	246	259
CAM 9E ou +	28	29	31	33	36	38	41	43	46	49	52	55	58	62	65	68

Total	6.747	6.882	7.299	7.786	8.264	8.761	9.277	9.812	10.368	10.942	11.535	12.144	12.773	13.419	14.082	14.763
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

	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
	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
MOTO	998	1.041	1.084	1.129	1.175	1.222	1.270	1.319	1.370	1.421	1.474	1.527	1.581	1.636	1.692	1.749
LEVE	6.431	6.704	6.985	7.273	7.569	7.872	8.182	8.500	8.825	9.156	9.494	9.837	10.187	10.542	10.902	11.266
ÔNIBUS 2E	582	610	639	667	696	725	753	782	810	838	865	893	920	946	972	997
ÔNIBUS 3E	461	484	506	529	552	575	597	620	642	664	686	708	729	750	771	791
ÔNIBUS 4E	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18
CAM 2E	1.802	1.890	1.978	2.067	2.155	2.244	2.333	2.421	2.508	2.595	2.680	2.765	2.848	2.930	3.009	3.087
CAM 3E	1.636	1.715	1.795	1.875	1.956	2.037	2.117	2.197	2.276	2.355	2.433	2.509	2.585	2.659	2.731	2.802
CAM 4E	267	280	293	306	319	332	345	358	371	384	397	409	421	433	445	457
CAM 5E	1.954	2.048	2.144	2.240	2.336	2.432	2.528	2.624	2.719	2.812	2.905	2.997	3.087	3.175	3.262	3.347
CAM 6E	969	1.016	1.064	1.111	1.159	1.207	1.254	1.302	1.349	1.395	1.441	1.487	1.531	1.575	1.618	1.660
CAM 7E	272	285	298	312	325	338	352	365	378	391	404	417	429	442	454	466
CAM 9E ou +	72	75	79	82	86	89	93	96	100	103	107	110	113	117	120	123

Total	15.454	16.159	16.876	17.603	18.340	19.086	19.837	20.598	21.362	22.129	22.901	23.675	24.447	25.222	25.993	26.763
--------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Tabela 3.17 – Projeção do VDMA por categoria de veículos no Trecho 29 (Praça 8).

	2011	2012	ANO 1 2013	ANO 2 2014	ANO 3 2015	ANO 4 2016	ANO 5 2017	ANO 6 2018	ANO 7 2019	ANO 8 2020	ANO 9 2021	ANO 10 2022	ANO 11 2023	ANO 12 2024	ANO 13 2025	ANO 14 2026
MOTO	249	252	265	280	295	310	326	342	359	376	394	412	431	450	470	490
LEVE	2.221	2.252	2.364	2.501	2.632	2.768	2.907	3.051	3.200	3.353	3.510	3.673	3.840	4.013	4.191	4.374
ÔNIBUS 2E	142	146	156	169	180	193	206	220	234	249	264	280	296	312	329	347
ÔNIBUS 3E	108	111	119	128	137	147	157	167	178	189	201	213	225	238	250	264
ÔNIBUS 4E	4	4	4	5	5	5	6	6	7	7	7	8	8	9	9	10
CAM 2E	445	457	490	528	566	605	646	689	733	779	827	876	927	979	1.032	1.086
CAM 3E	504	517	555	598	641	685	732	780	830	883	937	992	1.050	1.109	1.169	1.230
CAM 4E	75	77	83	89	95	102	109	116	124	131	139	148	156	165	174	183
CAM 5E	568	583	626	674	722	772	824	879	936	995	1.056	1.118	1.183	1.249	1.317	1.386
CAM 6E	258	265	284	306	328	351	374	399	425	452	480	508	537	567	598	630
CAM 7E	81	83	89	96	103	110	118	125	133	142	151	160	169	178	188	198
CAM 9E ou +	22	23	24	26	28	30	32	34	36	39	41	43	46	48	51	54

Total	4.677	4.770	5.059	5.400	5.732	6.078	6.437	6.808	7.195	7.595	8.007	8.431	8.868	9.317	9.778	10.252
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

	ANO 15 2027	ANO 16 2028	ANO 17 2029	ANO 18 2030	ANO 19 2031	ANO 20 2032	ANO 21 2033	ANO 22 2034	ANO 23 2035	ANO 24 2036	ANO 25 2037	ANO 26 2038	ANO 27 2039	ANO 28 2040	ANO 29 2041	ANO 30 2042
MOTO	511	533	555	578	602	626	651	676	702	728	755	782	810	838	867	896
LEVE	4.562	4.756	4.955	5.159	5.369	5.584	5.804	6.030	6.260	6.495	6.734	6.978	7.226	7.478	7.733	7.992
ÔNIBUS 2E	364	382	400	417	435	453	471	489	507	524	541	558	575	592	608	624
ÔNIBUS 3E	277	290	304	317	331	345	358	372	385	399	412	425	438	450	462	474
ÔNIBUS 4E	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18
CAM 2E	1.141	1.196	1.252	1.308	1.364	1.420	1.476	1.532	1.588	1.642	1.697	1.750	1.803	1.854	1.905	1.954
CAM 3E	1.292	1.355	1.418	1.482	1.545	1.609	1.672	1.735	1.798	1.860	1.922	1.982	2.042	2.100	2.157	2.213
CAM 4E	192	202	211	220	230	239	249	258	268	277	286	295	304	313	321	329
CAM 5E	1.456	1.527	1.598	1.670	1.741	1.813	1.885	1.956	2.026	2.096	2.166	2.234	2.301	2.367	2.431	2.495
CAM 6E	661	694	726	758	791	824	856	888	920	952	984	1.015	1.045	1.075	1.104	1.133
CAM 7E	208	218	228	238	248	259	269	279	289	299	309	319	328	338	347	356
CAM 9E ou +	56	59	62	65	67	70	73	76	78	81	84	87	89	92	94	97

Total	10.730	11.223	11.720	12.224	12.735	13.255	13.777	14.305	14.835	15.368	15.905	16.441	16.977	17.514	18.046	18.581
--------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

3.3. Nova Base Pedagiada

Para a elaboração da nova base pedagiada foram adotados fatores de equivalência segundo as categorias de veículos, os mesmos adotados nos estudos de 2007, conforme pode ser visto na tabela 3.18 a seguir.

Tabela 3.18 - Fatores de equivalência para cada categoria de veículos.

Categoria de veículos	Fator de equivalência
MOTO	0,5
LEVE	1
ÔNIBUS	2
CAM 2E	2
CAM 3E	3
CAM 4E	4
CAM 5E	5
CAM 6E	6
CAM 7E	7
CAM 9E ou +	9

A seguir, as tabelas 3.19 e 3.20 apresentam a nova base pedagiada em volumes de veículos equivalentes diários e anuais.

Tabela 3.19 – Nova Base Pedagiada (Volume Diário).

	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
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Praça 1	10.388	11.074	11.732	12.429	13.155	13.906	14.697	15.520	16.372	17.277	18.208	19.183	20.200	21.235	22.344
Praça 2	10.929	11.643	12.341	13.070	13.838	14.637	15.459	16.329	17.227	18.177	19.159	20.190	21.251	22.349	23.503
Praça 3	15.206	16.070	16.920	17.823	18.728	19.686	20.695	21.725	22.795	23.910	25.062	26.248	27.485	28.758	30.081
Praça 4	19.787	20.827	21.822	22.866	23.944	25.067	26.215	27.405	28.629	29.896	31.194	32.528	33.908	35.327	36.768
Praça 5	17.630	18.927	20.223	21.592	23.030	24.541	26.114	27.764	29.489	31.294	33.162	35.102	37.133	39.235	41.399
Praça 6	12.592	13.498	14.381	15.307	16.260	17.264	18.299	19.381	20.501	21.657	22.866	24.112	25.411	26.744	28.106
Praça 7	16.440	17.700	18.927	20.207	21.553	22.962	24.433	25.954	27.524	29.161	30.843	32.572	34.352	36.166	38.022
Praça 8	11.705	12.563	13.410	14.292	15.210	16.160	17.155	18.194	19.258	20.346	21.476	22.626	23.817	25.037	26.252

	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
	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
Praça 1	23.478	24.658	25.880	27.144	28.453	29.818	31.211	32.654	34.148	35.676	37.255	38.856	40.508	42.189	43.917
Praça 2	24.692	25.940	27.232	28.561	29.943	31.368	32.851	34.374	35.941	37.556	39.214	40.901	42.639	44.420	46.231
Praça 3	31.441	32.843	34.295	35.796	37.325	38.913	40.545	42.210	43.929	45.681	47.486	49.311	51.177	53.070	54.997
Praça 4	38.274	39.792	41.372	42.984	44.633	46.303	48.022	49.763	51.542	53.342	55.170	57.010	58.876	60.777	62.667
Praça 5	43.650	45.988	48.389	50.881	53.438	56.066	58.772	61.548	64.398	67.308	70.283	73.288	76.315	79.373	82.435
Praça 6	29.546	31.004	32.509	34.051	35.644	37.264	38.943	40.649	42.404	44.176	46.016	47.851	49.723	51.616	53.522
Praça 7	39.910	41.834	43.757	45.704	47.669	49.648	51.625	53.620	55.592	57.567	59.525	61.485	63.414	65.318	67.206
Praça 8	27.510	28.765	30.031	31.299	32.594	33.879	35.164	36.440	37.721	39.005	40.269	41.509	42.754	43.960	45.173

Tabela 3.20 – Nova Base Pedagiada (Volume Anual).

	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Praça 1	3.791.620	4.041.828	4.282.180	4.536.585	4.801.393	5.075.508	5.364.223	5.664.618	5.975.780	6.305.923
Praça 2	3.988.903	4.249.513	4.504.283	4.770.550	5.050.688	5.342.505	5.642.535	5.959.903	6.287.855	6.634.423
Praça 3	5.550.190	5.865.550	6.175.618	6.505.395	6.835.720	7.185.390	7.553.493	7.929.443	8.319.993	8.726.968
Praça 4	7.222.255	7.601.673	7.965.030	8.346.090	8.739.378	9.149.273	9.568.293	10.002.643	10.449.585	10.912.040
Praça 5	6.434.768	6.908.355	7.381.395	7.880.898	8.405.768	8.957.283	9.531.610	10.133.860	10.763.485	11.422.128
Praça 6	4.595.898	4.926.588	5.249.065	5.587.055	5.934.900	6.301.360	6.679.135	7.073.883	7.482.865	7.904.623
Praça 7	6.000.418	6.460.500	6.908.173	7.375.555	7.866.845	8.380.948	8.918.045	9.473.210	10.046.078	10.643.765
Praça 8	4.272.143	4.585.495	4.894.468	5.216.580	5.551.650	5.898.400	6.261.393	6.640.810	7.029.170	7.426.290

	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Praça 1	6.645.920	7.001.795	7.373.000	7.750.775	8.155.378	8.569.470	9.000.170	9.446.200	9.907.560	10.385.163
Praça 2	6.993.035	7.369.168	7.756.433	8.157.385	8.578.413	9.012.580	9.468.100	9.939.498	10.424.765	10.929.195
Praça 3	9.147.630	9.580.338	10.031.843	10.496.670	10.979.383	11.475.783	11.987.513	12.517.675	13.065.540	13.623.625
Praça 4	11.385.810	11.872.720	12.376.238	12.894.173	13.420.320	13.970.010	14.524.080	15.100.598	15.688.978	16.291.045
Praça 5	12.103.948	12.812.048	13.553.363	14.320.775	15.110.635	15.932.068	16.785.620	17.661.985	18.571.383	19.504.688
Praça 6	8.346.090	8.800.698	9.274.833	9.761.560	10.258.690	10.784.290	11.316.460	11.865.785	12.428.615	13.010.060
Praça 7	11.257.695	11.888.780	12.538.480	13.200.408	13.878.030	14.566.968	15.269.228	15.971.123	16.681.778	17.399.185
Praça 8	7.838.558	8.258.490	8.693.205	9.138.505	9.581.798	10.040.968	10.499.043	10.961.315	11.424.135	11.896.810

	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30
--	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
Praça 1	10.883.570	11.392.015	11.918.710	12.463.838	13.021.740	13.597.893	14.182.258	14.785.238	15.398.803	16.029.705
Praça 2	11.449.320	11.990.615	12.546.510	13.118.283	13.707.940	14.313.110	14.928.865	15.563.053	16.213.118	16.874.315
Praça 3	14.203.063	14.798.743	15.406.468	16.034.085	16.673.383	17.332.390	17.998.515	18.679.605	19.370.368	20.073.723
Praça 4	16.900.595	17.528.030	18.163.313	18.812.830	19.469.648	20.136.868	20.808.468	21.489.740	22.183.423	22.873.273
Praça 5	20.464.090	21.451.780	22.465.020	23.505.270	24.567.238	25.653.295	26.750.120	27.854.793	28.970.963	30.088.593
Praça 6	13.601.178	14.214.195	14.836.885	15.477.278	16.124.240	16.795.658	17.465.615	18.148.713	18.839.840	19.535.530
Praça 7	18.121.338	18.843.125	19.571.300	20.291.080	21.011.955	21.726.625	22.441.843	23.146.110	23.841.070	24.530.008
Praça 8	12.365.653	12.834.860	13.300.600	13.768.165	14.236.643	14.698.185	15.150.785	15.605.210	16.045.218	16.488.145

3.4. Melhorias e Ampliações de Capacidade–Análises dos Níveis de Serviço da Rodovia

Ao longo dos estudos foram feitas análises de níveis de serviço, conforme metodologia do HCM 2000, para rodovia em sua condição atual e em sua condição futura, tanto em pista simples, quanto em pista dupla. Estes estudos podem ser encontrados nos relatórios Produto 4A– Estudos de Projeção de Tráfego, Produto 5A Parte 5 – Estudos de Engenharia Final – Estudos de Ampliação de Capacidade e Melhorias e Produto 16 – Atualização dos Estudos de Tráfego Finais.

A princípio a definição das duplicações só ocorria condicionadas ao alcance do volume de tráfego em que era considerado limite máximo para aquele nível de serviço. No caso o nível de serviço nunca podia ser superior ao “nível C”. Contudo, conforme Nota Técnica da Secretaria de Gestão dos Programas de Transportes do Ministério de Transportes N° 078/SEGES/MT, a duplicação dos diversos trechos deverá ser realizada no período que compreende os 5 primeiros anos de concessão.

Para atendermos a tais condicionantes as obras na rodovia deverão ocorrer conforme lista apresentada na sequência:

1. A extensão total de duplicação da rodovia deverá seguir as seguintes parcelas obrigatórias:
 - 19,6% no 2º ano de concessão;
 - 26,8% no 3º ano de concessão;
 - 26,8% no 4º ano de concessão;
 - 26,8% no 5º ano de concessão.
2. Toda a rodovia deverá estar integralmente duplicada até o final do 5º ano da concessão.

Deste modo, o novo cronograma de duplicações passa a ser o descrito na tabela 3.21, na sequência.

Tabela 3.21 – Resumo dos anos e das etapas de duplicação de cada trecho da Rodovia.

	1º ano de duplicação	Extensão (km)	2º ano de duplicação	Extensão (km)	3º ano de duplicação	Extensão (km)	4º ano de duplicação	Extensão (km)
Trecho 19	2014	22,8	2015	31,1	2016	31,1	2017	31,1
Trecho 20	2014	30,4	2015	41,4	2016	41,4	2017	41,4
Trecho 21	2014	12,5	2015	17,0	2016	17,0	2017	17,0
Trecho 22	2014	12,3	2015	16,7	2016	16,7	2017	16,7
Trecho 23	2014	4,3	2015	5,8	2016	5,8	2017	5,8
Trecho 24	2014	20,3	2015	27,6	2016	27,6	2017	27,6
Trecho 25	2014	15,8	2015	21,5	2016	21,5	2017	21,5
Trecho 26	2014	8,4	2015	11,4	2016	11,4	2017	11,4
Trecho 27	2014	10,1	2015	13,8	2016	13,8	2017	13,8
Trecho 28	2014	13,8	2015	18,9	2016	18,9	2017	18,9
Trecho 29	2014	8,6	2015	11,7	2016	11,7	2017	11,7

A fim de se avaliar as condições operacionais da Rodovia após as duplicações expostas anteriormente, identificando-se eventuais necessidades de novas intervenções (construção de faixas adicionais), foram analisados os níveis de serviço dos trechos em estudo, do momento de sua duplicação até o término da concessão, a partir da metodologia descrita ao longo dos relatórios Produto 4A– Estudos de Projeção de Tráfego e Produto 16 – Atualização dos Estudos de Tráfego Finais.

Os parâmetros inseridos no software HCS para a análise acima mencionada, bem como os resultados obtidos a partir desta, em veículos equivalentes/dia, encontram-se, respectivamente, nas Tabelas 3.25 e 3.26.

Tabela 3.22 - Parâmetros de entrada no software HCS.

	Pista	Número de faixas	VFL	Extensão (km)	FPH	k (fator hora pico)
Trecho 19	Dupla	4	90	117,00	0,88	10%
Trecho 20	Dupla	4	90	156,00	0,88	10%
Trecho 21	Dupla	4	90	64,00	0,88	10%
Trecho 22	Dupla	4	90	63,00	0,88	10%
Trecho 23	Dupla	4	90	22,00	0,88	10%
Trecho 24	Dupla	4	90	104,00	0,88	10%
Trecho 25	Dupla	4	90	81,00	0,88	10%
Trecho 26	Dupla	4	90	43,00	0,88	10%
Trecho 27	Dupla	4	90	52,00	0,88	10%
Trecho 28	Dupla	4	90	71,00	0,88	10%
Trecho 29	Dupla	4	90	44,00	0,88	10%

Tabela 3.23 - Alteração dos níveis de serviço (Veículos Equivalentes HCM/HCS).

	A → B	B → C	C → D	D → E	E → F
Trecho 19	20.547	32.288	46.954	63.825	73.325
Trecho 20	20.547	32.288	46.954	63.825	73.325
Trecho 21	19.465	30.588	44.483	60.465	69.465
Trecho 22	20.934	32.897	47.840	65.029	74.708
Trecho 23	22.191	34.871	50.711	68.931	79.191
Trecho 24	19.130	30.061	44.716	59.423	68.268
Trecho 25	20.173	31.701	46.101	62.664	71.991
Trecho 26	20.547	32.288	46.954	63.825	73.325
Trecho 27	19.813	31.134	45.277	61.545	70.706
Trecho 28	17.896	28.121	40.896	55.589	63.863
Trecho 29	17.612	27.675	40.247	54.707	62.850

Comparando-se os volumes de veículos equivalentes em cada sub-trecho (Tabela 3.19), do momento de sua duplicação até o término da concessão, com os resultados apresentados na Tabela 3.23, foram obtidos os níveis de serviço em que cada trecho operará, no período mencionado, conforme apresentado na tabela 3.24.

Observando-se os resultados apresentados e assumindo-se que a necessidade de novas intervenções na Rodovia, com a construção de faixas adicionais de tráfego, se caracteriza caso seja constatada a mudança do nível de serviço de “C” para “D” em algum dos sub-trechos analisados, conclui-se que, após o término das duplicações, nenhum gatilho é atingido, e, portanto, faixas adicionais não se mostraram necessárias.

4. ESTUDOS DE ENGENHARIA: PROGRAMA DE INVESTIMENTOS

O programa de investimento utiliza os parâmetros de desempenho apresentado nos relatórios Produto 5A Parte 2 – Estudos de Engenharia Final – Metodologia e Modelo de Restauração e Manutenção, Produto 5A Parte 3 – Estudos de Engenharia Final – Plano de Restauração, Produto 5A Parte 4 – Estudos de Engenharia Final – Plano de Manutenção, Produto 5A Parte 5 – Estudos de Engenharia Final – Estudos de Ampliação de Capacidade e Melhorias, Produto 5A Parte 6 – Estudos de Engenharia Final – Programa de Investimentos e Produto 17 – Atualização dos Estudos de Engenharia Finais, exceto o apresentado ao longo deste relatório. O mesmo vale para os custos, que como uma atualização estão todos em R\$ de janeiro de 2007.

4.1. Estimativa de Custos

Os custos estimados subdividem-se em custos de investimentos e custos operacionais e terceirizados. Os custos de investimentos correspondem aos desembolsos realizados na expectativa de se obter retorno durante um horizonte de planejamento. Os custos operacionais e terceirizados representam os custos de utilização, consumo e conservação de instalações, veículos, equipamentos e sistemas operacionais, além dos custos relacionados à mão-de-obra. Os valores, expressos a custos de mercado, apresentam-se com data base de janeiro/2007.

As premissas consideradas para a estimativa de custos de investimentos e custos operacionais são apresentadas a seguir.

4.1.1. Estimativa de Custos de Investimento

Os custos de investimentos são apresentados conforme os seguintes agrupamentos:

- **Trabalhos Iniciais**, incluindo: Pavimentação, Terraplenagem, Obras-de-Arte Especiais, Sistema de Drenagem, Adequação de Sinalização dos Padrões de Segurança, Faixa de Domínio e Iluminação;

- **Restauração até o 5º ano**, incluindo: Pavimentação, Terraplenagem, Obras-de-Arte Especiais, Sistema de Drenagem, Adequação de Sinalização dos Padrões de Segurança, Faixa de Domínio e Iluminação;
- **Obras de Melhorias e Ampliações**, subdivididas em **Faixa Adicional e Duplicação**, cada uma incluindo: Pavimentação, Terraplenagem, Obras-de-Arte Especiais, Sistema de Drenagem e Adequação de Sinalização dos Padrões de Segurança;
- **Manutenção**, incluindo: Pavimentação, Obras-de-Arte Especiais, Adequação de Sinalização dos Padrões de Segurança e Trechos Urbanos (Pavimento);
- **Melhorias em Trechos Urbanos**, incluindo: Pavimentação (construção e manutenção), Obras-de-Arte Especiais, Sistema de Drenagem, Adequação de Sinalização dos Padrões de Segurança e Iluminação;
- **Edificações**, que engloba o Centro de Controle da Rodovia, Centros de Controle Operacional, bases operacionais para o Serviço de Atendimento ao Usuário - SAU, Praças de Pedágio, Balanças Fixas e Sede Administrativa;
- **Equipamentos e Sistemas de Operação** – os equipamentos e sistemas de operação foram dimensionados considerando duas hipóteses de gestão, administração e operação dos serviços. A primeira considera que a futura concessionária operará e administrará a Rodovia BR 116 de forma direta, onde todo o efetivo de pessoal requerido para execução das atividades serão funcionários da futura concessionária. Nessa hipótese ocorre a necessidade de aquisição dos veículos pela futura Concessionária para realização dos serviços do SAU – Serviços de Atendimento ao Usuário – guincho e serviços médicos, bem como dos veículos para inspeção de tráfego e de uso administrativo. A outra hipótese admite que os Serviços de Atendimento ao Usuário – SAU, relativos aos serviços médicos e aos socorros de guincho serão

terceirizados integralmente, dessa forma não serão necessários os investimentos de aquisição de veículos pela futura concessionária, para execução destas atividades. O dimensionamento considerou ainda as características dos trechos rodoviários, em relação ao número de pistas (simples e dupla), nos casos em que as características físicas da rodovia são condicionantes para a disponibilidade de equipamentos e serviços. Desta forma, os quantitativos e custos associados apresentam variação ao longo do tempo, condicionados não só ao cronograma de renovação como também de aquisição de novos equipamentos, associados aos indicativos de duplicação de trechos da rodovia, apontados no PRODUTO 17 – ATUALIZAÇÃO DOS ESTUDOS DE ENGENHARIA FINAIS – Subproduto 17.2 – Atualização de Modelo Operacional;

- ***Desapropriação;***
- ***Canteiro - Mobilização e Desmobilização;***
- ***Projetos;***
- ***Passivos Ambientais;***
- ***Pontos de Apoio para Caminhoneiros.***

O cronograma de investimentos foi construído com base nos custos unitários das obras e equipamentos e no cronograma de aquisição e reposição destes, de acordo com sua vida útil. No caso das obras de engenharia, as intervenções foram distribuídas ao longo do período de concessão, em função do crescimento do tráfego e da manutenção dos padrões de qualidade da rodovia e seu pavimento.

No que diz respeito aos equipamentos de informática e mobiliário previstos para a sede administrativa e CCOs, foram observados para cada conjunto os seguintes itens, dimensionados de acordo com o efetivo de cada unidade e necessidades específicas em termos de equipamentos e *softwares*:

- Microcomputadores configuração Tipo 1, para uso em geral;

- Microcomputadores configuração Tipo 2, para atividades de engenharia, monitoração e controle;
- Servidor, *driver back-up*, *fitaback-up*, estabilizadores, *no-break*, *switches*;
- *Softwares* (pacotes computacionais básicos, antivírus, pacotes de desenho assistido por computador, sistemas de informações geográficas e outros de utilização da diretoria de engenharia e CCO);
- Impressoras (uma para cada três funcionários);
- Copiadora;
- Mobiliário básico (bancadas de trabalho, cadeiras, de acordo com o número de funcionários previstos para cada unidade, uma armário a cada cinco funcionários);
- Rack servidor.

Com relação aos serviços médicos e de guincho, na hipótese de terceirização dos serviços, as parcelas de investimentos relativos a estes itens foram descontadas, uma vez que não há a necessidade de aquisição dos equipamentos por parte da concessionária.

4.1.2. Estimativa de Custos de Operação

Os custos de operação são apresentados conforme os seguintes agrupamentos:

- **Conservação**, composta pelas especialidades Pavimentação, Obras-de-Arte Especiais, Sistema de Drenagem, Adequação de Sinalização dos Padrões de Segurança, Faixa de Domínio e Trechos Urbanos.
- **Monitoração**
- **Administração**
- **Controle das Operações (CCO)**

- **Inspeção de Tráfego**
- **Pesagem de Caminhões**
- **Atendimento a Incidentes**
- **Arrecadação de Pedágios**
- **Conservação de Equipamentos e Sistemas Operação**, subdividido nos seguintes tópicos: Controle de Operações (CCO), Equipamentos para Pesagem Fixa, Equipamentos para Sistema de Arrecadação de Pedágio, Equipamentos para Sistema de Comunicação, Equipamentos para Sistema de Monitoração de Tráfego, Equipamentos para Estação Meteorológica, Equipamentos para Sistema de Monitoração Ambiental, Detectores de Neblina, Detectores de Altura e Equipamentos da Polícia Rodoviária Federal.
- **Conservação Equipamentos da Administração**
- **Verba para Segurança no Trânsito - Polícia Rodoviária Federal**
- **Serviços Médicos (Custos Terceirizados)**
- **Serviços de Guincho (Custos Terceirizados)**
- **Vigilância Patrimonial (Custos Terceirizados)**

4.1.3. Composição de Custos Unitários

A composição de custos unitários, com a indicação de fornecedores, insumos relevantes e distâncias médias de transporte, mantém-se a mesma apresentada no relatório do PRODUTO 17 – ATUALIZAÇÃO DOS ESTUDOS DE ENGENHARIA FINAIS – Subproduto 17.1 – Atualização do Programa de Investimentos.

4.2. Trabalhos Iniciais

A seguir são apresentadas as premissas para cálculo dos quantitativos na fase de Trabalhos Iniciais.

4.2.1. Pavimentação

As quantidades de obras e serviços relativos à Pavimentação na fase de Trabalhos Iniciais encontram-se na tabela 4.1, a seguir:

Tabela 4.1 - Trabalhos Iniciais: Pavimentação

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	ANO 1	
				QUANT.	TOTAL (R\$)
1	PAVIMENTAÇÃO				
1.1	Pistas + Terceiras Faixas (R&M existente)				41.623.018,62
1.1.1	FRESAGEM DESCONTINUA	m3	130,04	31.400,43	4.083.294,65
1.1.2	PINTURA DE LIGAÇÃO	m2	0,54	1.842.448,00	992.725,45
1.1.3	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - CAPA DE ROLAMENTO	m3	422,42	86.517,63	36.546.998,53
1.1.4	MICRORREVESTIMENTO ASFÁLTICO A FRIO - MICROFLEX 1,5 CM	m2	9,53	0,00	0,00
1.2	Acostamentos (R&M existente)				19.510.426,87
	REESTABILIZAÇÃO DE BASE COM ADIÇÃO DE MATERIAL	m3	16,72	0,00	0,00
1.2.1	IMPRIMAÇÃO	m2	2,81	93.276,97	262.452,02
1.2.2	PINTURA DE LIGAÇÃO	m2	0,54	753.756,47	406.129,91
1.2.3	TSD - TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO	m2	5,60	0,00	0,00
1.2.4	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	m2	0,61	93.276,97	56.583,16
1.2.5	SUB-BASE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE S/MISTURA	m3	19,41	18.655,39	362.132,19
	BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE C/MISTURA SOLO-BRITA	m3	63,71	0,00	0,00
1.2.6	BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES - BGS	m3	76,23	18.655,39	1.422.123,30
1.2.7	PMQ - PRÉ MISTURADO A QUENTE	m3	354,80	13.150,65	4.665.835,78
1.2.8	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - CAPA DE ROLAMENTO	m3	422,42	29.201,02	12.335.170,52
1.2.9	MICRORREVESTIMENTO ASFÁLTICO A FRIO - MICROFLEX 1,5 CM	m2	9,53	0,00	0,00

Os serviços relativos ao pavimento correspondem às obras e serviços que devem ser executados nas pistas e acostamentos com o objetivo de eliminação dos problemas emergenciais que impliquem em riscos pessoais e materiais iminentes, provendo a rodovia dos requisitos mínimos de segurança e conforto aos usuários.

Os serviços foram quantificados com base nas informações apresentadas no Produto 3A - Estudos de Engenharia I, Avaliação Funcional e Estrutural dos Pavimentos, TOMOS I a VI, de abril de 2007. Através dos levantamentos efetuados foi avaliada a condição superficial do pavimento e o Índice de Irregularidade Internacional (IRI).

De posse destes dados, as intervenções nas pistas foram definidas com base nos seguintes critérios:

- Execução de reparos localizados, de natureza superficial e profunda;
- Fresagem e recomposição do revestimento asfáltico nos trechos que apresentam $IRI \geq 4,0$ m/km.

Nos acostamentos, foi prevista a execução dos seguintes serviços:

- Execução de reparos localizados nos segmentos em que os acostamentos pavimentados encontram-se em más condições funcionais, apresentando alta frequência de defeitos;
- Eliminação de degrau acentuado (superior a 10 cm) entre a pista de rolamento e o acostamento.

4.2.2. Terraplenagem

Os serviços de terraplenagem foram estimados para os trechos de áreas destinadas à implantação de edificações operacionais como SAU, CCO, Praça de Pedágio e Balanças Fixas.

Desta forma, para a definição das quantidades de serviços foram considerados:

- Implantação e localização das edificações operacionais (SAU, CCO e Balanças Fixas), conforme Estrutura Operacional proposta para a rodovia;

- Dimensionamento de praças de pedágio segundo o número de pistas manuais e automáticas previstas.

As quantidades de obras e serviços relativos à Terraplenagem na fase de Trabalhos Iniciais encontram-se na Tabela 4.2, abaixo:

Tabela 4.2 –Trabalhos Iniciais: Terraplenagem

ATIVIDADE	UNID.	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	QUANT.	SUB-TOTAL (R\$)
Desmatamento	m2	1,55	608000,00	942.400,00
Escavação, carga, desc., espalham. e transp. de mat. 1a.cat 400<DMT<600 m	m3	6,92	943008,00	6.525.615,36
Compactação de aterros	m3	3,59	771552,00	2.769.871,68
TOTAL				10.237.887,04

4.2.3. Obras-de-Arte Especiais

Em função do cadastro das obras-de-arte especiais (OAE) apresentadas no Produto 15 – Atualização dos Estudos de Engenharia Preliminares - Cadastro de Obras-de-Arte Especiais, de outubro de 2011, foram identificadas as obras com más condições gerais de conservação e, portanto, com necessidade de recuperação emergencial (três OAEs nesta etapa dos trabalhos).

Os serviços quantificados, por OAE, envolveram:

- Recuperação de guarda-rodas, guarda-corpos e passeios;
- Serviços de limpeza, desobstrução e recuperação dos sistemas de drenagem dos tabuleiros;
- Recuperação de áreas de concreto desagregado;
- Recuperação de regiões com ninhos de pedra;
- Injeção ou selagem de fissuras.

Quanto à ampliação das OAEs existentes, foram adotados os seguintes critérios:

- Para a rodovia de pista simples, onde a largura padrão é de 13,00 m, previu-se o alargamento de obra e reforço estrutural para atender ao TT classe 45

para obra com largura menor ou igual a 11 m. Para obra entre 11 m e 13 m previu-se apenas o reforço, quando necessário, para atender ao TT classe 45.

- Para rodovia de pista dupla, onde a largura padrão é de 12,00 m, previu-se o alargamento de obra e o reforço estrutural para atender ao TT classe 45, para obra com largura menor ou igual a 10 m.
- Para obras com largura entre 10 m e 12 m previu-se apenas o reforço, quando necessário, para atender ao TT classe 45.

Para cada uma das OAEs definidas para intervenção na fase de Trabalhos Iniciais foram elaboradas planilhas de quantidades e serviços, conforme mostram os exemplos a seguir.

Tabela 4.3 - Modelo de planilha de quantidades e serviços de OAEs – Serviços de recuperação

PLANILHA DE QUANTIDADES e SERVIÇOS					
Pte s/ Rio Preto Km 221+800			Norte/Sul		
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTOS (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
RECUPERAÇÃO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS					
Tratamento de Concreto Disgregado e/ou Segregado com Arm. Exp. Oxid.					18.097,20
27.01.01	Remoção manual de concreto	dm ³	900,00	12,46	11.214,00
27.02.09	Limpeza com Escova de Aço	m ²	30,00	3,86	115,80
27.02.02	Limpeza com jato de ar comprimido / água	m ²	30,00	2,50	75,00
27.14.03	Pintura com inibidor de corrosão (base de epoxi)	m ²	30,00	29,28	878,40
27.09.11	Concreto grout de alta resistencia	dm ³	900,00	6,46	5.814,00
Tratamento de Concreto Segregado e/ou Disgregado					4.560,80
27.01.01	Remoção manual de concreto	dm ³	240,00	12,46	2.990,40
27.02.02	Limpeza com jato de ar comprimido / água	m ²	8,00	2,50	20,00
27.09.11	Concreto grout de alta resistencia	dm ³	240,00	6,46	1.550,40
Tratamento de Fissura >= 0,30mm					0,00
27.02.03	Lixamento manual da Superf. de concreto	m ²	0,00	3,57	0,00
27.02.02	Limpeza com jato de ar comprimido / água	m ²	0,00	2,50	0,00
27.11.02	Aplicação de AdesivoEpoxi (Incl. Furos e Mangueira)	kg	0,00	183,40	0,00
27.09.11	Concreto grout de alta resistencia	dm ³	0,00	6,46	0,00
Tratamento de Fissura < 0,30mm					0,00
27.02.03	Lixamento manual da Superf. de concreto	m ²	0,00	3,57	0,00
27.02.02	Limpeza com jato de ar comprimido / água	m ²	0,00	2,50	0,00
27.16.01	Aplicação e preparo de pasta p/ estucamento	m ²	0,00	7,72	0,00
27.14.04	Pintura com Resina - Base acrílica	m ²	0,00	15,15	0,00
Implantação de Drenagem Superficial					297,95
	Furo na laje de concreto (3")	m	2,50	75,00	187,50
27.02.02	Limpeza com jato de ar comprimido / água	m ²	0,50	2,50	1,25
27.12.02	Implantação dos canos de buzinode em PVC (3")	m	5,00	18,61	93,05
27.09.11	Concreto grout de alta resistencia	dm ³	2,50	6,46	16,15
Implantação de Juntas de Dilatação					6.358,92
21.05.07	Demolição de pavimento flexível c/ transporte	m ³	1,44	20,77	29,91
26.09.06	Concreto Estrutural - 30 Mpa	m ³	1,44	368,65	530,86
26.06.02	Aço CA-50	kg	144,00	5,93	853,92
26.10.01	Instalação de Junta com Lábio Polimérico	m	24,00	206,01	4.944,24

Tratamento Superficial da OAE					0,00
27.02.02	Limpeza com jato de ar comprimido / água	m ²	0,00	2,50	0,00
	Pintura com Selante a base d'água	m ²	0,00	11,00	0,00
27.14.04	Pintura com Tinta Acrílica - 2 demãos	m ²	0,00	15,15	0,00
Defensa Rígida Tipo New Jersey					9.852,89
27.01.03	Demolição de Concreto Armado	m ³	2,25	188,13	423,29
26.11.04	Defensa Rígida Tipo New Jersey	m	30,00	314,32	9.429,60
Guarda-Corpo					1.304,70
26.11.03	Implantação de Guarda Corpo	m	6,00	217,45	1.304,70
Tratamento Pavimento Rígido (Concreto)					0,00
27.01.02	Demolição de Concreto Simples	m ³	0,00	101,08	0,00
27.02.02	Limpeza com jato de ar comprimido / água	m ²	0,00	2,50	0,00
26.09.06	Concreto Estrutural - 30 Mpa	m ³	0,00	368,65	0,00
Implantação Pingadeira					600,00
	Fornecimento e colocação de Pingadeira de Alumínio	m	30,00	20,00	600,00
Substituição de Aparelho de Apoio					0,00
27.08.01	Substituição de Aparelho de Apoio de Neoprene	dm ³	0,00	105,74	0,00
Andaime Suspenso					956,44
27.03.03	Andaime Suspenso	m ²	19,13	27,16	519,44
27.03.03	Montagem, desloc., furação e desmobilização	m ²	19,13	22,85	437,01
TOTAL PARCIAL					R\$ 42.028,91

Tabela 4.4 - Modelo de planilha de quantidades e serviços de OAEs – Alargamento

PLANILHA DE QUANTIDADES e SERVIÇOS					
Pte s/ Rio Preto Km 221+800			Norte/Sul		
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTOS (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
ALARGAMENTO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS					R\$ 203.725,34
23.10.01	Fresagem de Pavimento indep. Espessura (c/ transp.)	m ³	13	124,21	1.583,68
27.02.05	Jateamento em estr. concreto com água	m ²	446	3,00	1.338,75
27.01.03	Demolição de Concreto Armado	m ³	37	188,13	6.998,44
27.01.04	Remoção, carga e transporte de entulho em geral (5 km)	tonxkm	888	0,97	861,36
27.02.01	Apicoamento Manual de Concreto	m ²	191	21,41	4.094,66
26.09.06	Concreto fck = 30 MPa	m ³	103	368,65	37.823,49
26.05.02	Forma plana concreto aparente	m ²	90	63,91	5.751,90
26.06.02	Aço CA 50	kg	18.468	5,93	109.515,24
27.04.08	Furo no Concreto Ø 1/2" prof. 10cm	unid	1.422	10,26	14.589,72
27.04.09	Furo no Concreto Ø 1/2" prof. 25cm	unid	84	20,52	1.723,68
27.04.05	Furo no Concreto Ø 5/8" prof. 15cm	unid	768	12,65	9.715,20
27.06.17	Chumbamento barras c/ resina epoxi	kg	73	36,46	2.668,87
23.05.02	Imprimadura betuminosa	m ²	188	1,06	198,75
23.08.03	Camada Rolamento - CBUQ - Grad. C c/ DOP	m ³	15	457,44	6.861,60
TOTAL GERAL					R\$ 245.754,25

Tabela de Preços Unitários DER-SP 30/09/2006

As quantidades de obras e serviços relativos a Obras-de-Arte Especiais na fase de Trabalhos Iniciais encontram-se na Tabela 4.5 abaixo:

Tabela 4.5 -Trabalhos Iniciais: Obras-de-Arte Especiais

Subtrecho	OAE	km	Descrição	Recuperação	Alargamento	Total
2	16	221+800	Pte s/ Rio Preto	42.028,91	203.725,34	245.754,25
3	29	314+100	Pte s/ Rio	44.791,18	247.863,87	292.655,06
	31	331+100	Pte s/ Córrego	25.493,79	177.239,09	202.732,88
					Total	741.142,19

4.2.4. Sistema de Drenagem e Obras-de-Arte Correntes

As intervenções no sistema de drenagem e obras-de-arte correntes (OAC) foram definidas segundo informações do cadastro apresentado no Produto 3A – Estudos de Engenharia I, Cadastro de Topografia, de março de 2007, o qual inclui o levantamento das condições dos elementos que compõem os dispositivos de drenagem superficial da pista e das travessias por bueiros e galerias de águas pluviais com acessibilidade.

A partir das informações do cadastro foram definidos os elementos com necessidade de intervenção (identificados pelo marco quilométrico, tipologia e diâmetro), relativas à limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem superficiais sendo sarjetas, canaletas, e descidas d'água em trechos descontínuos, além de intervenções em bueiros como desassoreamento e limpeza de bocas e capina.

Para cada OAC identificada no cadastro, por trecho da rodovia, foi associada a respectiva intervenção necessária. Para a quantificação dos serviços foram considerados os seguintes critérios:

- Assentamento de dreno profundo – execução de 30% do necessário, segundo identificado cadastro;
- Enrocamento de pedra arrumada – considerado 1 dispositivo de cada lado da pista, a cada 30 metros de distância;
- Revestimento vegetal com grama em leivas – consideração da largura de sarjeta e talude, com implantação em 75% da extensão do trecho;
- Limpeza de sarjeta e meio fio – execução de limpeza em 10% da extensão do trecho;

- Limpeza de valeta de corte – execução em 40% da extensão prevista para limpeza de sarjeta de meio fio;
- Limpeza de vala de drenagem - execução em 5% da extensão prevista para limpeza de sarjeta de meio fio;
- Limpeza de descida d'água – considerando a existência de uma descida d'água a cada 3km;
- Limpeza de bueiro – considerando 70% do volume da desobstrução do bueiro;
- Desobstrução de bueiro - considerando o volume do tubo;
- Roçada manual – com base na área de capina identificada no cadastro;
- Capina manual - considerando as informações provenientes do cadastro;
- Transporte local – considerando os volumes relativos à limpeza e desobstrução de bueiro, além de parâmetros de densidade da terra e distância média de transporte;
- Restauração de dispositivos danificados – considerando área de sarjeta e extensão do trecho.

As quantidades de obras e serviços relativos à Sistema de Drenagem e Obras-de-Arte Correntes na fase de Trabalhos Iniciais encontram-se na Tabela 4.6, abaixo:

Tabela 4.6 - Trabalhos Iniciais: Drenagem e Obras-de-Arte Correntes.

CÓDIGO	ATIVIDADES/SERVIÇOS	UNID.	CUSTO UNIT. (R\$)	QUANT.	CUSTO TRAB INICIAIS (R\$)
3 S 04 590 00	Assentamento de dreno profundo	m	48,32	6.666,67	R\$ 322.133,33
3 S 05 000 00	Enrocamento de pedra arrumada	m ³	91,58	640,00	R\$ 58.611,20
3 S 05 101 02	Revestimento vegetal com grama em leivas	m ²	4,54	37.500,00	R\$ 170.250,00
3 S 08 300 01	Limpeza de sarjeta e meio fio	m	0,28	2.000,00	R\$ 560,00
3 S 08 301 01	Limpeza de valeta de corte	m	0,42	800,00	R\$ 336,00
3 S 08 301 02	Limpeza de vala de drenagem	m	1,66	100,00	R\$ 166,00
3 S 08 301 03	Limpeza de descida d'água	m	0,55	66,67	R\$ 36,67
3 S 08 302 01	Limpeza de bueiro	m ³	9,13	8.528,24	R\$ 77.862,83
3 S 08 302 02	Desobstrução de bueiro	m ³	26,58	1.181,24	R\$ 31.397,33
3 S 08 900 00	Roçada manual	há	761,11	38,80	R\$ 29.531,07
3 S 08 910 00	Capina manual	m ²	0,3	388.000,00	R\$ 116.400,00
3 S 09 001 06	Transporte local c/ basc. 10m ³ em rodov. não pav.	tkm	0,69	310.703,32	R\$ 214.385,29
5 S 04 999 54	Restaur.de disp.danif.com concr. fck=15 MPa AC/BC	m ³	210,46	1.093,75	R\$ 230.190,63
				Total	R\$ 1.251.860,35

4.2.5. Sinalização e Padrões de Segurança

As intervenções em sinalização e padrões de segurança foram definidas segundo informações do cadastro apresentado no Produto 3A – Estudos de Engenharia I, Cadastro de Sinalização, de março de 2007, no qual foram descritas as condições de sinalização horizontal, sinalização vertical e dispositivos de segurança, por trecho homogêneo da rodovia.

Foram consideradas como passíveis de reparação todos os trechos que apresentavam as seguintes características:

- Ausência de linhas demarcatórias (tanto divisória de fluxos como linha de bordo);
- Pintura em mau estado, ou irregular;
- Pintura fraca, com baixa visibilidade;
- Desníveis acentuados sem defensas metálicas.

Para a quantificação dos serviços foram considerados os seguintes critérios:

- Sinalização horizontal
 - Sinalização horizontal básica formada por linha dupla amarela + 2 linhas de bordo, todas com 10 cm de largura (considerando-se rodovia classe IB) perfazendo 400 m² por quilômetro de sinalização, sendo que em alguns trechos serão implantadas faixas adicionais que resultarão em aumento dos quantitativos de sinalização horizontal, podendo chegar a 480 m² por km.

- Sinalização vertical
 - Complementação da sinalização de regulamentação e advertência existente, adicionando-se e reparando-se placas de forma a se atingir um número de 6 m² de placas por quilômetro e implantando e substituindo placas de orientação fora de padrão e aplicando nos padrões atuais do CONTRAN, chegando a 12 m², perfazendo um total de 18 m² por km.

Para cada trecho homogêneo da rodovia, foram quantificados os serviços para sinalização horizontal, vertical e elementos de segurança, de acordo com sua extensão e as condições apontadas no cadastro, de forma a atingir os parâmetros acima estabelecidos.

Foi considerada na fase de Trabalhos Iniciais a implantação dos seguintes percentuais relativos ao total de serviços previstos: 25% da sinalização horizontal, 40% da sinalização vertical e 20% de defensas.

As quantidades de obras e serviços relativos à Sinalização e Padrões de Segurança na fase de Trabalhos Iniciais encontram-se na Tabela 4.7 abaixo:

Tabela 4.7- Trabalhos Iniciais: Sinalização.

SUBTRECHO	DELIMITAÇÃO	EXTENSÃO	Ano
			2013
1	Div. BA/MG (km 0,0) - BR 367 (km 117,0)	117,000	1.748.710,47
2	BR 367 (km 117,0) - Teófilo Otoni (km 273,6)	156,600	1.675.774,64
3	Teófilo Otoni (km 273,6) - MG 311 (km 337,0)	63,400	2.376.825,73
4	MG 311 (km 337,0) - BR 259 (km 400,1)	63,100	2.308.925,29
5	BR 259 (km 400,1) - Gov. Valadares (km 422,1)	22,000	367.360,09
6	Gov. Valadares (km 422,1) - Caratinga (km 525,9)	103,800	1.547.999,77
7	Caratinga (km 525,9) - BR-262 (km 607,1)	81,200	1.198.806,76
8	BR-262 (km 607,1) - Fervedouro (km 650,5)	43,400	1.618.785,51
9	Fervedouro (km 650,5) - Muriaé (km 702,2)	51,700	1.940.175,61
10	Muriaé (km 702,2) - Leopoldina (km 773,0)	70,800	1.057.884,16
11	Leopoldina (km 773,0) - Div. MG/RJ (km 816,7)	43,700	1.631.998,39
TOTAL (R\$)			17.473.246,41

4.2.6. Faixa de Domínio

As intervenções na faixa de domínio foram definidas segundo informações do cadastro apresentado no Produto 3A – Estudos de Engenharia I, Cadastro de Topografia, de março de 2007, o qual incluiu a localização de pontos notáveis, tais como paradas de transporte rodoviário, monumentos e utilidades públicas, além da localização e caracterização das benfeitorias das áreas invadidas para subsidiar eventuais processos de indenização e reassentamento.

Através do cadastro foi possível identificar os locais com necessidade de recuperação e complementação da proteção da área (cercas de arame farpado com mourão de concreto armado); necessidade de limpeza e retirada de entulhos e materiais orgânicos; além de corte e remoção de árvores onde necessário à segurança.

Para cada trecho homogêneo da rodovia, os segmentos foram delimitados por seus marcos quilométricos de início e fim, e os serviços quantificados de acordo com a extensão ou área identificada para execução dos serviços, conforme os critérios definidos acima.

As quantidades de obras e serviços relativos à Faixa de Domínio na fase de Trabalhos Iniciais encontram-se na Tabela 4.8, abaixo:

Tabela 4.8 - Trabalhos Iniciais: Faixa de Domínio.

Código	Atividades/Serviços	unid	Quantidades	Custo Unitário	Total (R\$)
2 S 06 400 01	Cerca arame farp. c/ mourão concr. seção quadrada	m	1.061.155,00	19,94	21.159.430,70
2 S 09 002 05	Transporte local em rodov. pavim. (const.)	tkm	187.175,11	0,46	86.100,55
3 S 08 901 00	Roçada mecanizada	ha	5.305,78	221,42	1.174.804,70
3 S 08 900 00	Roçada manual	ha	1.061,16	880,78	934.644,10
3 S 09 001 06	Transporte local c/ basc. 10m3 em rodov. não pav.	tkm	1.146,06	0,68	779,33
					23.355.759,38

4.2.7. Iluminação

Os serviços de iluminação foram quantificados para os locais onde estava prevista a implantação de edificações operacionais, conforme Estrutura Operacional proposta para a rodovia. Foram consideradas ainda as extensões de trechos a serem iluminados no entorno das edificações.

As quantidades de obras e serviços relativos à Iluminação na fase de Trabalhos Iniciais encontram-se na Tabela 4.9 abaixo:

Tabela 4.9 -Trabalhos Iniciais: Iluminação.

Edificações	km	Valor Unitário (R\$)	Ano 1 (2013) (R\$)
Sede Administração	0,4	225.000,00	90.000,00
S A U (Bases Ambulâncias)	0,4	225.000,00	90.000,00
CCO	0,4	225.000,00	90.000,00
Cabines	3	225.000,00	675.000,00
Balança Fixa	0,4	225.000,00	90.000,00
TOTAL			R\$ 1.035.000,00

4.3. Restauração

A seguir são apresentadas as premissas para cálculo dos quantitativos da fase de Restauração.

4.3.1. Pavimentação

AsRestauração encontram-se na tabela 4.10, quantidades de obras e serviços relativos à Pavimentação na fase de Restauração a seguir:

Tabela 4.10 -Restauração: Pavimentação.

				ANO 2		ANO 3		ANO 4		ANO 5	
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)
1	PAVIMENTAÇÃO										
1.1	Pistas + Terceiras Faixas (R&M existente)				0,00		48.148.858,27		91.879.317,38		21.655.526,63
1.1.1	FRESAGEM DESCONTINUA	m3	130,04	0,00	0,00	0,00	0,00	77.303,25	10.052.472,09	0,00	0,00
1.1.2	PINTURA DE LIGAÇÃO	m2	0,54	0,00	0,00	2.222.945,54	1.197.740,51	3.777.797,18	2.035.506,78	999.796,42	538.698,16
1.1.3	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - CAPA DE ROLAMENTO	m3	422,42	0,00	0,00	111.147,28	46.951.117,76	188.889,86	79.791.338,52	49.989,82	21.116.828,47
1.1.4	MICRORREVESTIMENTO ASFÁLTICO A FRIO - MICROFLEX 1,5 CM	m2	9,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2	Acostamentos (R&M existente)				0,00		32.529.597,36		17.181.513,55		9.150.054,72
	REESTABILIZAÇÃO DE BASE COM ADIÇÃO DE MATERIAL	m3	16,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2.1	IMPRIMAÇÃO	m2	2,81	0,00	0,00	0,00	0,00	58.495,25	164.587,22	48.479,56	136.406,22
1.2.2	PINTURA DE LIGAÇÃO	m2	0,54	0,00	0,00	1.595.541,18	859.690,11	776.443,63	418.353,93	344.058,15	185.381,23
1.2.3	TSD - TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO	m2	5,60	0,00	0,00	0,00	0,00	44.797,41	250.664,28	0,00	0,00
1.2.4	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	m2	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	58.495,25	35.484,06	48.479,56	29.408,40
1.2.5	SUB-BASE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE S/MISTURA	m3	19,41	0,00	0,00	0,00	0,00	11.699,05	227.098,00	9.695,91	188.213,77
	BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE C/MISTURA SOLO-BRITA	m3	63,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2.6	BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES - BGS	m3	76,23	0,00	0,00	0,00	0,00	11.699,05	891.832,79	9.695,91	739.131,15
1.2.7	PMQ - PRÉ MISTURADO A QUENTE	m3	354,80	0,00	0,00	30.014,95	10.649.271,44	12.194,72	4.326.672,81	6.200,86	2.200.059,38
1.2.8	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - CAPA DE ROLAMENTO	m3	422,42	0,00	0,00	49.762,10	21.020.635,81	25.725,00	10.866.820,46	13.426,02	5.671.454,57
1.2.9	MICRORREVESTIMENTO ASFÁLTICO A FRIO - MICROFLEX 1,5 CM	m2	9,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

As obras de restauração do pavimento compreendem intervenções de cunho estrutural e funcional nos pavimentos, que devem ser realizadas nos primeiros 5 anos de concessão. Ao longo destes anos, o pavimento flexível da rodovia deverá ser gradualmente recuperado, de forma que sejam cumpridos os seguintes limites ao final do 5º ano de concessão:

a) Ausência de desnível entre a faixa de tráfego e o acostamento;

b) Condições de superfície por sub-trecho homogêneo.

- Afundamento nas trilhas de roda (F): $F \leq 7$ mm;
- Ausência de área afetada por trincas interligadas classe 3;
- Porcentagem de área afetada por trincas classe 2: $FC-2 \leq 15\%$;
- Índice de Gravidade Global: $IGG \leq 30$.

c) Condições de superfície em pontos isolados

- Ausência total de painelas.

d) Condições de conforto por subtrecho homogêneo

- Irregularidade longitudinal: $IRI \leq 2,7$ m/km ou $QI \leq 35$ contagens/km.

e) Condições de segurança

- Macrotextura

Altura de areia (HS), obtida através do ensaio de Mancha de Areia, compreendida no intervalo: $0,6\text{mm} < HS < 1,2\text{mm}$.

- Microtextura

Valor da resistência à derrapagem, medido pelo Pêndulo Britânico: $VRD > 47$.

Os serviços a serem executados nesta etapa foram definidos a partir do tráfego atuante, das condições funcionais e estruturais dos pavimentos e dos padrões de desempenho definidos para a futura concessão.

Os segmentos homogêneos foram definidos a partir do tráfego atuante e das condições funcionais e estruturais dos pavimentos. A partir das deflexões e do tráfego, foram calculadas as espessuras de reforço conforme procedimento DNER-PRO 011/79.

Foram previstos nesta etapa os seguintes serviços na pista de rolamento:

- Execução de reparos localizados previamente à execução das intervenções de restauração, em complemento ao tratamento iniciado na fase dos Trabalhos Iniciais;
- Fresagem com recomposição com CBUQ (concreto betuminoso usinado a quente) convencional para correção das deformações, irregularidades e trincamentos;
- Reforço com CBUQ convencional nos segmentos onde a deflexão característica era superior à admissível, calculado conforme DNER-PRO 011.

As intervenções nos acostamentos seguiram os seguintes critérios:

- Execução de reparos localizados;
- Eliminação de degrau entre pista e acostamento através de preenchimento com mistura asfáltica (PMQ);
- Construção de pavimento novo nos locais que não possuem acostamento.

4.3.2. Terraplenagem

Nesta fase foram considerados os quantitativos de obras e serviços referentes à recomposição de aterros.

As quantidades de obras e serviços relativos à Terraplenagem na fase de Restauração encontram-se na Tabela 4.11 abaixo:

Tabela 4.11 – Restauração: Terraplenagem.

Descrição	Un.	Custo Unitário	Quant.	Custo Total
Recomposição de aterros	m3	70,28	13.660,00	960.024,80
TOTAL (milhões)				960.024,80

4.3.3. Obras-de-Arte Especiais

Os procedimentos para quantificação dos serviços de Restauração das OAEs foram semelhantes aos empregados na fase de Trabalhos Iniciais, relatados no item 4.2.3, tendo como base as informações disponibilizadas pelo cadastro de OAEs (Produto 3A – Estudos de Engenharia I, Cadastro de Obras-de-Arte Especiais, de março de 2007).

Nesta fase dos serviços foram quantificados os serviços de recuperação, limpeza e selagem de fissuras, além dos quantitativos para alargamento. Os quantitativos foram apresentados no mesmo formato adotado nos Trabalhos Iniciais, para 61 OAEs identificadas para intervenção nesta fase.

As quantidades de obras e serviços relativos às Obras-de-Arte Especiais na fase de Restauração encontram-se na Tabela 4.12, abaixo:

Tabela 4.12 – Restauração: Obras-de-Arte Especiais

Estruturas de obra de arte						
Subtrecho		km	Descrição	Recuperação	Alargamento	Total
1	1	033+500	Pte Rio São Francisco	60.989,69	632.082,74	693.072,43
	2	071+900	Pte Rio em Medina	113.528,01	1.121.946,86	1.235.474,87
	3	096+900	Pte s/ Córrego	39.244,63	325.321,34	364.565,96
	4	099+500	Pte s/ Rio	59.921,33	568.874,46	628.795,79
	5	116+300	Pte Rio Jequitinhonha	314.688,06	5.158.666,90	5.473.354,96
2	6	124+000	Pte s/ Rio	18.650,39	225.577,02	244.227,42
	7	137+100	Pte s/ Rio Pilãozinho	16.804,59	193.351,74	210.156,32
	8	137+600	Pte s/ Rio Pilão	14.689,38	193.351,74	208.041,11
	9	152+900	Pte Rio Joanico	38.600,93	257.802,31	296.403,25
	10	160+200	Pte Ribeirão Comprido	22.368,17	249.745,99	272.114,16
	11	161+700	Pte Ribeirão São João	16.101,94	177.239,09	193.341,03
	12	179+500	Pte Córrego. Padre Paraíso	15.257,15	117.136,58	132.393,73
	13	179+800	P.l. em Padre Paraíso	3.327,76	81.544,29	84.872,05
	14	192+800	Pte s/ Córrego. Marambaia	8.772,43	88.414,29	97.186,72
	15	207+300	Pte s/ Rio Catengi	15.358,91	120.844,83	136.203,75
	16	232+700	Pte s/ Rio	2.566,68	0,00	2.566,68
	17	237+000	Pte s/ Córrego	13.238,93	128.901,16	142.140,09

Estruturas de obra de arte						
Subtrecho		km	Descrição	Recuperação	Alargamento	Total
	18	239+600	Pte s/ Rio	21.192,85	166.990,08	188.182,92
	19	244+600	Pte s/ Rio Mucuri	62.337,31	837.857,52	900.194,83
	20	250+700	Pte s/ Rio	12.412,45	128.901,16	141.313,61
	21	252+100	Pte s/ Rio	11.695,74	114.962,55	126.658,29
	22	254+100	Pte s/ Córrego	16.224,41	110.614,48	126.838,89
	23	256+200	Pte s/ Córrego	13.547,21	116.478,11	130.025,31
	24	273+500	Pte s/ Rio Teófilo Otoni	15.604,80	197.351,91	212.956,71
3	25	278+000	Pte s/ Rio Todos os Santos	22.711,64	402.778,80	425.490,43
	26	286+600	Pte s/ Córrego	16.829,12	0,00	16.829,12
	27	307+200	Trevo Tambacuri	28.047,72	0,00	28.047,72
	28	317+200	Pte s/ Rio	36.489,64	563.942,56	600.432,20
	29	336+800	Pte s/ Córrego Bananal	15.044,59	244.632,88	259.677,46
4	30	342+800	Pte s/ Rio	44.848,04	594.813,59	639.661,63
	31	374+600	Pte s/ Rio Guaçuí Grande	114.553,85	1.136.949,44	1.251.503,28
	32	386+400	Pte s/ Córrego	21.409,42	231.490,00	252.899,41
	33	396+200	Pte s/ Córrego	20.065,85	83.668,99	103.734,83
5	34	401+800	Pte s/ Córrego	18.991,31	121.447,33	140.438,64
	35	406+800	Pte s/ Córrego	18.368,86	136.628,24	154.997,11
	36	410+300	Viaduto Trevo BR 381	10.061,70	0,00	10.061,70
	37	411+300 Norte	Pte s/ Rio	3.352,87	0,00	3.352,87
	38	411+300 Sul	Pte s/ Rio	438,36	0,00	438,36
	39	413+500	P.I. Governador Valadares	10.856,36	0,00	10.856,36
	40	413+800	Viaduto sobre EFVM	9.345,76	0,00	9.345,76
	41	414+100	Viaduto s/ Avenida JK	90.368,94	568.202,72	658.571,65
42	414+900	Ponte s/ Rio Doce	434.322,14	0,00	434.322,14	
6	43	439+800	Pte s/ Córrego	20.179,60	212.532,82	232.712,42
	44	453+700	Pte s/ Córrego	14.124,00	141.268,23	155.392,23
	45	456+500	Pte s/ Córrego Eng. Caldas	20.623,53	182.170,99	202.794,52
	46	462+100	Pte s/ Rio	49.184,60	441.935,45	491.120,04
	47	474+600	Pte s/ Rio	18.762,80	237.626,88	256.389,68
	48	486+000	Viaduto Trevo BR 458	62.408,01	0,00	62.408,01
	49	488+900	Pte s/ Rio	19.229,88	242.894,66	262.124,54
	50	499+200	Ponte	49.405,92	0,00	49.405,92
	51	506+600	Ponte s/ Rio	42.402,95	515.604,63	558.007,58
	52	508+700	P.I. Vila São José	14.657,68	0,00	14.657,68
	53	511+300	Pte s/ Córrego	13.223,82	118.962,72	132.186,53
	54	515+800	Pte s/ Córrego	13.441,22	121.447,33	134.888,55
	55	517+700	Ponte em Ubaporanga	13.441,22	121.447,33	134.888,55
	56	521+000	Ponte em Caratinga	21.769,01	197.351,91	219.120,92
7	57	527+700 Norte	Viad. Av. Catarina Cimini	44.383,48	0,00	44.383,48
	58	527+700 Sul	Viad. Av. Catarina Cimini	36.434,82	0,00	36.434,82
	59	528+500	Pte s/ Rio Caratinga	25.799,28	250.485,11	276.284,39
	60	538+700	Pte s/ Rio em Santa Rita	27.259,42	212.532,82	239.792,24
	61	544+500	Ponte s/ Córrego	13.924,43	151.809,16	165.733,59
	62	557+500	Ponte s/ Córrego	34.919,26	129.037,79	163.957,05
	63	562+000	Ponte s/ Córrego	18.176,46	212.532,82	230.709,28
	64	604+600	Ponte s/ Rio Manhuaçu	23.748,83	267.740,75	291.489,58
8	65	626+900	Ponte s/ Rio	21.139,43	267.740,75	288.880,18

Estruturas de obra de arte						
Subtrecho		km	Descrição	Recuperação	Alargamento	Total
	66	632+100	Ponte s/ Rio	19.059,16	217.539,36	236.598,52
	67	644+200	Ponte s/ Córrego	14.053,81	133.870,38	147.924,18
	68	646+500	Ponte s/ Rio	22.685,84	200.805,57	223.491,40
9	69	651+300	Ponte s/ Rio	22.363,55	227.713,74	250.077,29
	70	667+400	Ponte s/ Rio	178.665,74	1.735.988,37	1.914.654,11
	71	673+900	Ponte s/ Rio Glória	12.893,56	1.051.678,23	1.064.571,79
	72	675+100	Ponte s/ Córrego	12.813,92	105.222,73	118.036,65
	73	682+600	Ponte s/ Rio	34.890,50	305.145,90	340.036,40
	74	684+800	Ponte s/ Córrego	22.238,39	231.490,00	253.728,38
	75	685+900	Ponte s/ Rio	118.958,54	1.315.284,06	1.434.242,60
	76	689+700	Ponte s/ Rio	107.128,62	1.262.672,70	1.369.801,32
	77	697+300	Ponte	22.742,00	89.110,08	111.852,08
	78	699+500	Pte s/ córrego em Muriaé	22.668,14	89.439,32	112.107,46
	79	700+000	Pte s/ Braço Rio Muriaé	41.294,52	359.996,07	401.290,59
	80	700+200	Passarela em Muriaé	25.824,02	0,00	25.824,02
	81	700+500	Pte sobre Rio Muriaé	65.224,43	504.322,69	569.547,12
	10	82	703+700	Viad. s/ via Municipal	18.250,05	0,00
83		708+900	Ponte sobre córrego	14.934,58	158.417,92	173.352,50
84		710+100	Ponte sobre córrego	42.010,51	473.502,26	515.512,77
85		725+500	Ponte	29.876,94	296.958,96	326.835,91
86		726+600	Ponte	58.629,72	297.033,60	355.663,32
87		736+500	Pte s/ córrego Laranjal	7.206,96	151.809,16	159.016,11
88		737+100	Galeria	5.684,60	0,00	5.684,60
89		741+100	Ponte	197.537,50	2.201.232,81	2.398.770,31
90		748+700	Viaduto s/ Linha Férrea	41.378,13	578.724,99	620.103,12
91		758+500	Ponte	26.903,15	304.959,31	331.862,46
92		759+200	Ponte	14.284,60	138.615,68	152.900,28
93		760+300	Ponte	7.823,75	105.222,73	113.046,47
94		760+800	Ponte	7.458,70	105.222,73	112.681,42
95		763+900	Viaduto	33.900,59	336.712,72	370.613,31
96		764+000	Passarela	1.644,39	0,00	1.644,39
97		766+200	Ponte	76.437,18	683.947,71	760.384,90
98		767+300	Viaduto em Leopoldina	35.289,86	357.757,27	393.047,13
99		771+500	Ponte	5.668,58	91.085,50	96.754,07
11	100	777+600	Ponte	29.438,62	632.082,74	661.521,36
	101	779+600	Ponte	58.189,03	1.106.144,79	1.164.333,82
	102	782+400	Ponte	49.353,63	299.816,77	349.170,40
	103	786+200	Pte s/ córrego Pirapetinga I	13.809,73	94.812,41	108.622,14
	104	787+050	Pte s/ córrego Pirapetinga II	18.769,31	89.222,04	107.991,34
	105	788+200	Pte s/ cór. Santa Tereza	10.428,84	91.085,50	101.514,33
	106	788+300	Ponte	20.131,18	91.085,50	111.216,67
	107	790+700	Pte s/ Rio Angu	65.083,01	910.854,96	975.937,97
	108	798+400	Ponte	32.131,73	632.082,74	664.214,47
	109	800+600	Ponte	19.551,34	150.604,17	170.155,52
	110	815+000	Pte Ed. Regis Bittencourt	705.939,08	5.061.650,14	5.767.589,22

4.3.4. Sistema de Drenagem e Obras-de-Arte Correntes

Para definição dos quantitativos de obras e serviços de drenagem foram utilizados procedimentos semelhantes à fase de Trabalhos Iniciais, com base nas informações fornecidas pelo cadastro de OACs (Produto 3A – Estudos de Engenharia I, Cadastro de Topografia, TOMOS I a IV, de março de 2007).

Nesta fase foi considerada a execução dos serviços distribuídos anualmente conforme as seguintes proporções:

- Ano 2 – 65% do total de serviços realizados no Ano 1;
- Ano 3 – 50% do total de serviços realizados no Ano 1;
- Ano 4 – 20% do total de serviços realizados no Ano 1;
- Ano 5 - 10% do total de serviços realizados no Ano 1.

As quantidades de obras e serviços relativos à Sistema de Drenagem e Obras-de-Arte Correntes na fase de Restauração encontram-se na Tabela 4.13, a seguir:

Tabela 4.13 –Restauração: Drenagem e Obras-de-Arte Correntes.

CÓDIGO	ATIVIDADES/SERVIÇOS	UNID	CUSTO UNIT.	ANO 2		ANO 3		ANO 4		ANO 5		TOTAL (R\$)
				QUANT	TOTAL (R\$)	QUANT	TOTAL (R\$)	QUANT	TOTAL (R\$)	QUANT	TOTAL (R\$)	
3 S 04 590 00	Assentamento de dreno profundo	m	48,32	4.333,33	209.386,67	3.300,00	159.456,00	1.333,33	64.426,67	666,67	32.213,33	465.482,67
3 S 05 000 00	Enrocamento de pedra arrumada	m³	91,58	416,00	38.097,28	316,80	29.012,54	128,00	11.722,24	64,00	5.861,12	84.693,18
3 S 05 101 02	Revestimento vegetal com grama em leivas	m²	4,54	24.375,00	110.662,50	18.562,50	84.273,75	7.500,00	34.050,00	3.750,00	17.025,00	246.011,25
3 S 08 300 01	Limpeza de sarjeta e meio fio	m	0,28	1.300,00	364,00	990,00	277,20	400,00	112,00	200,00	56,00	809,20
3 S 08 301 01	Limpeza de valeta de corte	m	0,42	520,00	218,40	396,00	166,32	160,00	67,20	80,00	33,60	485,52
3 S 08 301 02	Limpeza de vala de drenagem	m	1,66	65,00	107,90	49,50	82,17	20,00	33,20	10,00	16,60	239,87
3 S 08 301 03	Limpeza de descida d'água	m	0,55	43,33	23,83	33,00	18,15	13,33	7,33	6,67	3,67	52,98
3 S 08 302 01	Limpeza de bueiro	m³	9,13	5.543,36	50.610,84	4.221,48	38.542,10	1.705,65	15.572,57	852,82	7.786,28	112.511,79
3 S 08 302 02	Desobstrução de bueiro	m³	26,58	767,81	20.408,26	584,71	15.541,68	236,25	6.279,47	118,12	3.139,73	45.369,14
3 S 08 900 00	Roçada manual	há	761,11	25,22	19.195,19	19,21	14.617,88	7,76	5.906,21	3,88	2.953,11	42.672,39
3 S 08 910 00	Capina manual	m²	0,3	252.200,00	75.660,00	192.060,00	57.618,00	77.600,00	23.280,00	38.800,00	11.640,00	168.198,00
3 S 09 001 06	Transporte local c/ basc. 10m3 em rodov. não pav.	tkm	0,69	201.957,16	139.350,44	153.798,14	106.120,72	62.140,66	42.877,06	31.070,33	21.438,53	309.786,75
5 S 04 999 54	Restaur.de disp.danif.com concr. fck=15 MPa AC/BC	m³	210,46	710,94	149.623,91	541,41	113.944,36	218,75	46.038,13	109,38	23.019,06	332.625,45
TOTAL (R\$)					813.709,22		619.670,87		250.372,07		125.186,03	1.808.938,20

4.3.5. Sinalização e Padrões de Segurança

Nesta fase, foi considerada a implantação das sinalizações verticais complementares dos tipos educativa e de indicação, e concluída a implantação das barreiras de segurança necessárias ao longo da rodovia. Foi considerado ainda que a sinalização horizontal seria refeita, adequando-se aos recapeamentos no pavimento, conforme plano estabelecido para restauração do pavimento, além da implantação de tachas refletivas em todo o trecho a ser concedido.

Para a quantificação dos serviços foram considerados os seguintes critérios:

- Sinalização horizontal
 - Para cada quilômetro de pista foi considerada sinalização constituída por 330m de linha dupla amarela (admitindo-se que em 33% do trecho é proibido ultrapassar), 670m de seccionada (1:3) + 2 linhas de bordo, todas com 10 cm de largura (considerando-se rodovia classe IB), perfazendo 283 m² por quilômetro de sinalização para os trechos de pista simples;
- Sinalização Vertical
 - Nesta etapa foi considerada a implantação de 18 m² de placas educativas, advertência, regulamentação e indicativas por quilômetro, sendo 70% do total implantada nos dois primeiros anos de concessão;
- Elementos de segurança
 - Foi considerada a implantação de barreiras de segurança complementando a implantação efetuada na fase emergencial, considerando 40% da extensão faltante implantada em cada um dos dois primeiros anos de concessão.
- Taxas refletivas
 - Considerou-se sua implantação a cada 9 m sobre as linhas horizontais, tanto de bordo como das separadoras/divisoras de

fluxos, perfazendo 334 tachas (111 refletivos bidirecionais e 223 refletivos mono-direcionais) por quilômetro para vias de pista simples.

Foi considerada na fase de Restauração a implantação dos seguintes percentuais relativos ao total de serviços previstos: 20% da sinalização horizontal; 50% da sinalização vertical; 50% de defensas.

As quantidades de obras e serviços relativos à Sinalização e Padrões de Segurança na fase de Restauração encontram-se na Tabela 4.14, abaixo:

Tabela 4.14 – Restauração: Sinalização e Padrões de Segurança.

SUBTRECHO	DELIMITAÇÃO	EXTENSÃO	2014	2015	2016	2017
			ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
1	Div. BA/MG (km 0,0) - BR 367 (km 117,0)	117,000	0,00	0,00	0,00	0,00
2	BR 367 (km 117,0) - Teófilo Otoni (km 273,6)	156,600	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Teófilo Otoni (km 273,6) - MG 311 (km 337,0)	63,400	0,00	0,00	0,00	2.156.537,18
4	MG 311 (km 337,0) - BR 259 (km 400,1)	63,100	0,00	0,00	0,00	453.115,01
5	BR 259 (km 400,1) - Gov. Valadares (km 422,1)	22,000	0,00	0,00	175.430,81	175.430,81
6	Gov. Valadares (km 422,1) - Caratinga (km 525,9)	103,800	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Caratinga (km 525,9) - BR-262 (km 607,1)	81,200	0,00	0,00	0,00	583.089,36
8	BR-262 (km 607,1) - Fervedouro (km 650,5)	43,400	0,00	0,00	1.467.319,68	313.186,88
9	Fervedouro (km 650,5) - Muriaé (km 702,2)	51,700	0,00	0,00	0,00	1.759.393,81
10	Muriaé (km 702,2) - Leopoldina (km 773,0)	70,800	0,00	0,00	0,00	511.562,76
11	Leopoldina (km 773,0) - Div. MG/RJ (km 816,7)	43,700	0,00	0,00	315.506,43	315.506,43
TOTAL (R\$)			0	0	1.958.257	6.267.822

4.3.6. Faixa de Domínio

Seguindo orientação da ANTT os serviços de Restauração de Faixa de Domínio são relativos apenas a regularização dos acessos existentes ao longo da rodovia. Por esse motivo esse tópico se estende até o 15º ano de concessão. Foi considerado um custo total de R\$ 5.000.000,00 para este tópico.

Tabela 4.15 – Restauração: Faixa de Domínio

	Investimento
Investimento até o 5º ano	R\$ 1.500.000,00
Investimento até o 15º ano	R\$ 2.500.000,00

4.4. Obras de Melhorias e Ampliações – Duplicações

A seguir são apresentadas as premissas para cálculo dos quantitativos de obras de melhorias e ampliações. As melhorias e ampliações relativas à duplicação referem-se a todos os sub-trechos da rodovia, que deverão ser duplicados ao longo do prazo de concessão (totalizando 816,7 km de extensão), como mostra o quadro a seguir. Conforme orientação da ANTT, toda a rodovia deverá estar totalmente duplicada até o final do 5º ano de concessão.

Tabela 4.16 – Duplicação: Obras de Melhorias e Ampliações.

Subtrecho			Km Início	Km Fim	Ext. (Km)	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
19	Divisa BA/MG	BR367	0	117	117,00	22,9	31,4	31,4	31,4
20	BR367	Teófilo Otoni	117	273,6	156,60	30,6	41,8	41,8	41,8
21	Teófilo Otoni	MG311	273,6	337	63,40	12,5	17,2	17,2	17,2
22	MG311	BR259	337	400,1	63,10	12,3	16,9	16,9	16,9
23	BR259	Gov. Valadares	400,1	422,1	22,00	4,3	5,9	5,9	5,9
24	Gov. Valadares	BR474 Caratinga	422,1	525,9	103,80	20,4	27,9	27,9	27,9
25	BR474 Caratinga	BR262	525,9	607,1	81,20	15,9	21,7	21,7	21,7
26	BR262	BR482 Fervedouro	607,1	650,5	43,40	8,4	11,5	11,5	11,5
27	BR482 Fervedouro	Muriaé	650,5	702,2	51,70	10,2	13,9	13,9	13,9
28	Muriaé	Leopoldina	702,2	773	70,80	13,9	19,0	19,0	19,0
29	Leopoldina	Divisa MG/RJ	773	816,7	43,70	8,6	11,8	11,8	11,8
						160,1	219,0	219,0	219,0
						19,6%	26,8%	26,8%	26,8%

4.4.1. Pavimentação

As quantidades de obras e serviços relativos à Pavimentação na fase de Obras de Melhorias e Ampliações – Duplicação encontram-se na tabela 4.17, na sequência:

Tabela 4.17 –Obras de Melhorias e Ampliações – Duplicação: Pavimentação.

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	ANO 2		ANO 3		ANO 4		ANO 5	
				QUANT.	TOTAL (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)
1	PAVIMENTAÇÃO										
1.5	Duplicação				123.676.950,47		169.109.299,63		169.109.299,63		169.109.299,63
1.5.1	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - CAPA DE ROLAMENTO	m3	422,42	56.046,20	23.675.179,51	76.634,60	32.372.184,23	76.634,60	32.372.184,23	76.634,60	32.372.184,23
1.5.2	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - BINDER (construção)	m3	366,15	110.583,20	40.490.497,64	151.205,60	55.364.558,00	151.205,60	55.364.558,00	151.205,60	55.364.558,00
1.5.3	PINTURA DE LIGAÇÃO	m2	0,54	4.483.696,00	2.415.850,61	6.130.768,00	3.303.305,93	6.130.768,00	3.303.305,93	6.130.768,00	3.303.305,93
1.5.4	IMPRIMAÇÃO	m2	2,81	1.120.924,00	3.153.927,01	1.532.692,00	4.312.512,44	1.532.692,00	4.312.512,44	1.532.692,00	4.312.512,44
1.5.5	BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES - BGS	m3	76,23	168.138,60	12.817.408,86	229.903,80	17.525.844,77	229.903,80	17.525.844,77	229.903,80	17.525.844,77
1.5.6	EXECUÇÃO DE SUB-BASE COM BRITA GRADUADA TRATADA COM CIMENTO - BGTC	m3	98,78	201.766,32	19.929.880,83	275.884,56	27.251.061,54	275.884,56	27.251.061,54	275.884,56	27.251.061,54
1.5.7	BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE C/MISTURA SOLO-BRITA	m3	63,71	322.008,40	20.514.237,38	440.297,20	28.050.079,68	440.297,20	28.050.079,68	440.297,20	28.050.079,68
1.5.8	SUB-BASE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE S/MISTURA	m3	19,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.5.9	REFORÇO DO SUBLEITO	m3	19,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.5.10	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	m2	0,61	1.120.924,00	679.968,64	1.532.692,00	929.753,04	1.532.692,00	929.753,04	1.532.692,00	929.753,04
1.6	Acostamento - Duplicação (a construir)				28.498.534,21		38.967.383,52		38.967.383,52		38.967.383,52
1.6.1	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - CAPA DE ROLAMENTO	m3	422,42	23.595,46	9.967.254,71	32.263,18	13.628.695,22	32.263,18	13.628.695,22	32.263,18	13.628.695,22
1.6.2	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - BINDER (construção)	m3	366,15	20.996,50	7.687.955,62	28.709,50	10.512.102,58	28.709,50	10.512.102,58	28.709,50	10.512.102,58
1.6.3	PMQ - PRÉ MISTURADO A QUENTE	m3	354,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.6.4	TSD - TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO	m2	5,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.6.5	PINTURA DE LIGAÇÃO	m2	0,54	941.780,00	507.438,46	1.287.740,00	693.844,42	1.287.740,00	693.844,42	1.287.740,00	693.844,42
1.6.6	IMPRIMAÇÃO	m2	2,81	470.890,00	1.324.936,11	643.870,00	1.811.647,34	643.870,00	1.811.647,34	643.870,00	1.811.647,34
1.6.7	BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES - BGS	m3	76,23	92.610,00	7.059.772,32	126.630,00	9.653.158,07	126.630,00	9.653.158,07	126.630,00	9.653.158,07
1.6.8	EXECUÇÃO DE SUB-BASE COM BRITA GRADUADA TRATADA COM CIMENTO - BGTC	m3	98,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.6.9	BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE C/MISTURA SOLO-BRITA	m3	63,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.6.10	SUB-BASE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE S/MISTURA	m3	19,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.6.11	REFORÇO DO SUBLEITO	m3	19,10	87.220,00	1.665.528,33	119.260,00	2.277.355,07	119.260,00	2.277.355,07	119.260,00	2.277.355,07
1.6.12	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	m2	0,61	470.890,00	285.648,65	643.870,00	390.580,81	643.870,00	390.580,81	643.870,00	390.580,81

Os serviços de pavimentação contemplados nesta fase dizem respeito à duplicação de todos os sub-trechos da rodovia. Para a quantificação dos serviços de pavimentação, considerou-se a seguinte estrutura de pavimento:

5,0 cm	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - CAPA DE ROLAMENTO
10,0 cm	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - BINDER
15,0 cm	BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES - BGS
18,0 cm	SUB-BASE DE BRITA GRADUADA TRATADA COM CIMENTO (BGTC)
30,0 cm	REFORÇO DE SOLO-BRITA
	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

4.4.2. Terraplenagem

Os serviços de terraplenagem contemplados nesta fase dizem respeito à duplicação de todos os sub-trechos da rodovia. A partir do cronograma de duplicação, foram quantificados os serviços de terraplenagem através de procedimentos semelhantes aos adotados nas fases de Trabalhos Iniciais e Restauração.

As quantidades de obras e serviços relativos à Terraplenagem na fase de Obras de Melhorias e Ampliações – Duplicações encontram-se nas Tabelas 4.18a 4.20, a seguir:

Tabela 4.18 –Obras de Melhorias e Ampliações – Duplicações: Terraplenagem(Valor por trecho).

	Sub-trecho		km Início	km Fim	Ext. (km)	Valor Total (R\$)
1	Divisa BA/MG	BR367	0	117	117,00	R\$ 35.100.000,00
2	BR367	Teófilo Otoni	117	273,6	156,60	R\$ 46.980.000,00
3	Teófilo Otoni	MG311	273,6	337	63,40	R\$ 19.020.000,00
4	MG311	BR259	337	400,1	63,10	R\$ 18.930.000,00
5	BR259	Gov. Valadares	400,1	422,1	22,00	R\$ 6.600.000,00
6	Gov. Valadares	BR474 Caratinga	422,1	525,9	103,80	R\$ 31.140.000,00
7	BR474 Caratinga	BR262	525,9	607,1	81,20	R\$ 24.360.000,00
8	BR262	BR482 Fervedouro	607,1	650,5	43,40	R\$ 13.020.000,00
9	BR482 Fervedouro	Muriaé	650,5	702,2	51,70	R\$ 15.510.000,00
10	Muriaé	Leopoldina	702,2	773	70,80	R\$ 21.240.000,00
11	Leopoldina	Divisa MG/RJ	773	816,7	43,70	R\$ 13.110.000,00
						R\$ 245.010.000,00

Tabela 4.19 –Obras de Melhorias e Ampliações – Duplicações: Terraplenagem (Valor anual por trecho).

Trecho	1º Ano de Duplicação	Valor parcial (R\$)	2º Ano de Duplicação	Valor parcial (R\$)	3º Ano de Duplicação	Valor parcial (R\$)	4º Ano de Duplicação	Valor parcial (R\$)
19	2014	R\$ 6.879.600,00	2015	R\$ 9.406.800,00	2016	R\$ 9.406.800,00	2017	R\$ 9.406.800,00
20	2014	R\$ 9.172.800,00	2015	R\$ 12.542.400,00	2016	R\$ 12.542.400,00	2017	R\$ 12.542.400,00
21	2014	R\$ 3.763.200,00	2015	R\$ 5.145.600,00	2016	R\$ 5.145.600,00	2017	R\$ 5.145.600,00
22	2014	R\$ 3.704.400,00	2015	R\$ 5.065.200,00	2016	R\$ 5.065.200,00	2017	R\$ 5.065.200,00
23	2014	R\$ 1.293.600,00	2015	R\$ 1.768.800,00	2016	R\$ 1.768.800,00	2017	R\$ 1.768.800,00
24	2014	R\$ 6.115.200,00	2015	R\$ 8.361.600,00	2016	R\$ 8.361.600,00	2017	R\$ 8.361.600,00
25	2014	R\$ 4.762.800,00	2015	R\$ 6.512.400,00	2016	R\$ 6.512.400,00	2017	R\$ 6.512.400,00
26	2014	R\$ 2.528.400,00	2015	R\$ 3.457.200,00	2016	R\$ 3.457.200,00	2017	R\$ 3.457.200,00
27	2014	R\$ 3.057.600,00	2015	R\$ 4.180.800,00	2016	R\$ 4.180.800,00	2017	R\$ 4.180.800,00
28	2014	R\$ 4.174.800,00	2015	R\$ 5.708.400,00	2016	R\$ 5.708.400,00	2017	R\$ 5.708.400,00
29	2014	R\$ 2.587.200,00	2015	R\$ 3.537.600,00	2016	R\$ 3.537.600,00	2017	R\$ 3.537.600,00

Tabela 4.20 – Obras de Melhorias e Ampliações – Duplicações: Terraplenagem (Valor por ano).

Ano de Duplicação	Valor
2014	R\$ 48.039.600,00
2015	R\$ 65.686.800,00
2016	R\$ 65.686.800,00
2017	R\$ 65.686.800,00
	R\$ 245.010.000,00

4.4.3. Obras-de-Arte Especiais

As obras-de-arte especiais estão previstos dois grandes grupos de serviços: duplicação de obras-de-arte especiais existentes e novas obras-de-arte especiais – interseções, passagens inferiores, melhorias em acessos e passarelas. Assim esses serviços contemplam todos as melhorias em obras-de-arte especiais e serão executadas entre o 2º e o 5º ano de concessão.

Duplicação de Obras-de-Arte Especiais Existentes

A duplicação de obras-de-arte especiais está associada à duplicação dos sub-trechos rodoviários, ao longo do período de concessão, conforme cronograma definido nos estudos de Melhorias e Ampliação de Capacidade. Para a quantificação dos serviços relativos a estas intervenções foram adotados procedimentos semelhantes às fases de Trabalhos Iniciais e Restauração, quanto à ampliação/alargamento de OAEs.

As quantidades de obras e serviços relativos à duplicação de Obras-de-Arte Especiais encontram-se nas Tabelas 4.21 e 4.22, a seguir:

Tabela 4.21 – Obras de Melhorias e Ampliações – Duplicações: Obras-de-Arte Especiais (Valor por trecho).

Trecho	Ext. (Km)	Nº de OAE	Obras a Construir (m²)	Valor total (R\$)
19	117,00	5	8087	R\$ 16.173.549,71
20	156,60	19	10824	R\$ 21.647.427,68
21	63,40	5	9085	R\$ 18.169.317,85
22	63,10	4	13175	R\$ 26.350.549,61
23	22,00	3	6700	R\$ 13.400.000,00
24	103,80	11	16431	R\$ 32.861.450,41
25	81,20	6	16983	R\$ 33.966.580,82
26	43,40	4	3000	R\$ 5.999.323,42
27	51,70	12	3573	R\$ 7.146.674,37
28	70,80	15	10145	R\$ 20.289.898,55
29	43,70	11	2288	R\$ 4.575.227,59
TOTAL			100290	R\$ 200.580.000,00

Tabela 4.22 – Obras de Melhorias e Ampliações – Duplicações: Obras-de-Arte Especiais (Valor por ano).

Ano de Duplicação	Valor
2014	R\$ 39.333.634,00
2015	R\$ 53.782.724,04
2016	R\$ 53.782.724,04
2017	R\$ 53.782.724,04
	R\$ 200.580.000,00

Novas Obras-de-Arte Especiais – Interseções, Passagens Inferiores, Melhorias em Acessos e Passarelas

Para estimativa de investimentos em novas obras-de-arte especiais foram considerados custos tipos de viadutos e passagens inferiores, interconexão trombeta e diamante, passarela e de melhorias em acessos. A metodologia de trabalho envolveu listar os locais onde são necessárias interseções ou passagens inferiores, passarelas ou melhoria em acesso. Uma vez listado os locais utilizou-se o seguinte custo para estimativa de investimentos para cada obra-tipo:

- Interseções ou passagens inferiores:
 - Viadutos e passagens inferiores estimado em R\$ 1.200.000,00
 - Interconexão trombeta estimado em R\$ 2.798.662,59
 - Interconexão diamante estimado em R\$ 1.313.031,54
- Passarela estimado em R\$ 688.000,00
- Melhoria em acesso estimado em R\$ 117.151,67

As tabelas a seguir apresentam o local de implantação de cada obra e cronograma financeiro de implantação.

Tabela 4.21 – Obras de Melhorias e Ampliações – Duplicações: Novas Obras-de-Arte Especiais – Local de Implantação.

	Interseções e Pass. Inferiores	Passarelas	Melhorias em Acessos
Trecho 19	7	5	
Trecho 20	14	8	
Trecho 21	2	2	
Trecho 22	3	2	
Trecho 23	2	4	
Trecho 24	9	7	
Trecho 25	7	6	
Trecho 26	6	4	
Trecho 27	4	4	
Trecho 28	5	4	
Trecho 29	5	1	
Total	64	47	100

Tabela 4.24 – Obras de Melhorias e Ampliações – Duplicações: Novas Obras-de-Arte Especiais (Valor por ano).

	Ano 2 2014	Ano 3 2015	Ano 4 2016	Ano 5 2017	Ano 6 2018
Interseções e Passagens Inferiores	R\$ 22.209.963,71	R\$ 30.368.725,89	R\$ 30.368.725,89	R\$ 30.368.725,89	R\$ 0,00
Melhorias em Acessos	R\$ 2.296.172,67	R\$ 3.139.664,67	R\$ 3.139.664,67	R\$ 3.139.664,67	R\$ 0,00
Passarelas	R\$ 0,00	R\$ 6.337.856,00	R\$ 8.666.048,00	R\$ 8.666.048,00	R\$ 8.666.048,00

4.4.4. Sistema de Drenagem e Obras-de-Arte Correntes

A quantificação dos serviços de drenagem e obras-de-arte correntes foi feita a partir do cronograma de duplicação dos sub-trechos rodoviários, ao longo do período de concessão, conforme cronograma definido nos estudos de Melhorias e Ampliação de Capacidade.

Para a quantificação dos serviços foram considerados parâmetros semelhantes à fase de Melhorias em Trechos Urbanos (item 4.4.3) para cálculo das quantidades de referência. As quantidades de obras e serviços relativos à Sistema de Drenagem e Obras-de-Arte Correntes na fase de Obras de Melhorias e Ampliações – Duplicações encontram-se nas Tabelas 4.25 e 4.26, a seguir:

Tabela 4.25– Obras de Melhorias e Ampliações – Duplicações: Drenagem e Obras-de-Arte Correntes (Valor por trecho).

Trecho	Ext. (Km)	Valor (R\$)
19	117,00	R\$ 3.683.487,16
20	156,60	R\$ 16.510.570,00
21	63,40	R\$ 10.084.490,73
22	63,10	R\$ 11.261.544,85
23	22,00	R\$ 12.915.783,08
24	103,80	R\$ 8.223.472,73
25	81,20	R\$ 6.903.263,37
26	43,40	R\$ 8.782.175,78
27	51,70	R\$ 6.082.109,06
28	70,80	R\$ 21.795.383,95
29	43,70	R\$ 16.283.907,55
TOTAL	816,70	R\$ 122.526.188,26

Tabela 4.26 – Obras de Melhorias e Ampliações – Duplicações: Drenagem e Obras-de-Arte Correntes (Valor por ano).

Ano de Duplicação	Valor
2014	R\$ 24.042.745,62
2015	R\$ 32.874.774,63
2016	R\$ 32.874.774,63
2017	R\$ 32.874.774,63
	R\$ 122.526.188,26

4.4.5. Sinalização e Padrões de Segurança

A quantificação dos serviços de sinalização foi feita a partir do cronograma de duplicação dos sub-trechos rodoviários, ao longo do período de concessão, conforme cronograma definido nos estudos de Melhorias e Ampliação de Capacidade.

Foi considerada na fase de Melhorias e Ampliações – Duplicação a implantação de 45% do total de serviços previstos para sinalização horizontal, vertical e defensas.

As quantidades de obras e serviços relativos à Sinalização e elementos de segurança na fase de Obras de Melhorias e Ampliações - Duplicações encontram-se nas Tabelas 4.27 a 4.29, a seguir:

Tabela 4.27 – Obras de Melhorias e Ampliações – Duplicações: Sinalização e padrões de segurança (Valor por trecho).

Trecho	Ext. (Km)	Valor
19	117,00	R\$ 1.388.694,65
20	156,60	R\$ 369.426,44
21	63,40	R\$ 753.474,09
22	63,10	R\$ 723.019,05
23	22,00	R\$ 325.015,52
24	103,80	R\$ 1.211.269,84
25	81,20	R\$ 930.414,37
26	43,40	R\$ 511.111,41
27	51,70	R\$ 613.670,75
28	70,80	R\$ 839.641,09
29	43,70	R\$ 515.504,76
Total	816,70	R\$ 8.181.241,95

Tabela 4.28 – Obras de Melhorias e Ampliações – Duplicações: Sinalização e padrões de segurança (Valor anual por trecho).

Trecho	1º Ano de Duplicação	Valor parcial (R\$)	2º Ano de Duplicação	Valor parcial (R\$)	3º Ano de Duplicação	Valor parcial (R\$)	4º Ano de Duplicação	Valor parcial (R\$)
19	2014	347.173,66	2015	347.173,66	2016	347.173,66	2017	347.173,66
20	2014	92.356,61	2015	92.356,61	2016	92.356,61	2017	92.356,61
21	2014	188.368,52	2015	188.368,52	2016	188.368,52	2017	188.368,52
22	2014	180.754,76	2015	180.754,76	2016	180.754,76	2017	180.754,76
23	2014	81.253,88	2015	81.253,88	2016	81.253,88	2017	81.253,88
24	2014	302.817,46	2015	302.817,46	2016	302.817,46	2017	302.817,46
25	2014	232.603,59	2015	232.603,59	2016	232.603,59	2017	232.603,59
26	2014	127.777,85	2015	127.777,85	2016	127.777,85	2017	127.777,85
27	2014	153.417,69	2015	153.417,69	2016	153.417,69	2017	153.417,69
28	2014	209.910,27	2015	209.910,27	2016	209.910,27	2017	209.910,27
29	2014	128.876,19	2015	128.876,19	2016	128.876,19	2017	128.876,19

Tabela 4.29 – Obras de Melhorias e Ampliações – Duplicações: Sinalização e padrões de segurança (Valor por ano).

Ano de Duplicação	Valor
2014	R\$ 1.608.106,53
2015	R\$ 2.191.045,14
2016	R\$ 2.191.045,14
2017	R\$ 2.191.045,14
	R\$ 8.181.241,95

4.5. Manutenção

A seguir são apresentadas as premissas para cálculo dos quantitativos na fase de Manutenção.

4.5.1. Pavimentação

As intervenções de manutenção compreendem o conjunto de obras e serviços periódicos com o objetivo de manter as condições funcionais e estruturais dos pavimentos ao longo do período de concessão, de forma que sejam atendidos os padrões de desempenho estabelecidos:

- a) Ausência de desnível entre a faixa de tráfego e o acostamento;
- b) Condições de superfície por sub-trecho homogêneo:
 - Afundamento nas trilhas de roda (F): $F \leq 7$ mm;
 - Ausência de área afetada por trincas interligadas classe 3;
 - Porcentagem de área afetada por trincas classe 2: $FC-2 \leq 15\%$;
 - Índice de Gravidade Global: $IGG \leq 30$.
- c) Condições de superfície em pontos isolados:
 - Ausência total de panelas.
- d) Condições de conforto por sub-trecho homogêneo:
 - Irregularidade longitudinal: $IRI \leq 2,7$ m/km ou $QI \leq 35$ contagens/km.
- e) Condições de segurança
 - Macrotextura:

Altura de areia (HS), obtida através do ensaio de Mancha de Areia, compreendida no intervalo: $0,6\text{mm} < HS < 1,2\text{mm}$.
 - Microtextura:

Valor da resistência à derrapagem, medido pelo Pêndulo Britânico: $VRD > 47$.

As simulações no sistema HDM-4 foram realizadas para os segmentos homogêneos, considerando os padrões de desempenho supracitados. As quantidades de obras e serviços relativos à Pavimentação na fase de Manutenção encontram-se na Tabela 4.30, a seguir.

Tabela 4.30 – Manutenção: Pavimentação.

Total				ANO 6		ANO 7		ANO 8		ANO 9		ANO 10		ANO 11	
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)
1	PAVIMENTAÇÃO														
1.1	Pistas + Terceiras Faixas (R&M existente)				11.558.972,06		39.194.496,60		178.136.096,06		64.156.778,04		25.253.950,27		7.029.753,39
1.1.1	FRESAGEM DESCONTINUA	m3	130,04	0,00	0,00	69.587,78	9.049.157,63	122.486,25	15.928.045,33	26.682,84	3.469.822,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1.2	PINTURA DE LIGAÇÃO	m2	0,54	533.656,80	287.538,47	1.391.755,68	749.888,89	6.909.116,55	3.722.686,24	2.801.806,80	1.509.635,50	701.863,49	378.169,56	324.550,98	174.870,61
1.1.3	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - CAPA DE ROLAMENTO	m3	422,42	26.682,84	11.271.433,58	69.587,78	29.395.450,08	345.455,83	145.928.336,52	140.090,34	59.177.320,54	35.093,17	14.824.148,71	16.227,55	6.854.882,78
1.1.4	MICRORREVESTIMENTO ASFÁLTICO A FRIO - MICROFLEX 1,5 CM	m2	9,53	0,00	0,00	0,00	0,00	1.317.197,53	12.557.027,97	0,00	0,00	1.054.388,42	10.051.632,01	0,00	0,00
1.2	Acostamentos (R&M existente)				4.732.696,03		5.029.307,06		30.809.830,54		14.754.053,61		5.599.093,47		3.759.307,38
	REESTABILIZAÇÃO DE BASE COM ADIÇÃO DE MATERIAL	m3	16,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2.1	IMPRIMAÇÃO	m2	2,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2.2	PINTURA DE LIGAÇÃO	m2	0,54	218.500,00	117.729,52	0,00	0,00	1.098.500,00	591.880,42	585.000,00	315.202,59	258.500,00	139.281,83	173.560,41	93.515,71
1.2.3	TSD - TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO	m2	5,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2.4	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	m2	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2.5	SUB-BASE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE S/MISTURA	m3	19,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE C/MISTURA SOLO-BRITA	m3	63,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2.6	BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES - BGS	m3	76,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2.7	PMQ - PRÉ MISTURADO A QUENTE	m3	354,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2.8	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - CAPA DE ROLAMENTO	m3	422,42	10.925,00	4.614.966,51	0,00	0,00	54.925,00	23.201.559,33	29.250,00	12.355.860,00	12.925,00	5.459.811,64	8.678,02	3.665.791,67
1.2.9	MICRORREVESTIMENTO ASFÁLTICO A FRIO - MICROFLEX 1,5 CM	m2	9,53	0,00	0,00	527.560,41	5.029.307,06	736.000,00	7.016.390,78	218.500,00	2.082.991,01	0,00	0,00	0,00	0,00

Total				ANO 12		ANO 13		ANO 14		ANO 15		ANO 16		ANO 17		ANO 18	
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)
1	PAVIMENTAÇÃO																
1.1	Pistas + Terceiras Faixas (R&M existente)				76.745.588,11		69.881.553,93		51.151.539,00		0,00		37.608.024,41		91.138.962,65		49.462.010,67
1.1.1	FRESAGEM DESCONTINUA	m3	130,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1.2	PINTURA DE LIGAÇÃO	m2	0,54	3.048.613,78	1.642.617,04	1.317.197,53	709.716,37	1.054.388,42	568.112,76	0,00	0,00	1.123.744,00	605.482,09	3.335.647,57	1.797.273,10	1.703.836,18	918.040,31
1.1.3	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - CAPA DE ROLAMENTO	m3	422,42	152.430,69	64.390.162,58	65.859,88	27.820.697,83	52.719,42	22.269.872,89	0,00	0,00	56.187,20	23.734.741,09	166.782,38	70.452.640,05	85.191,81	35.986.942,39
1.1.4	MICRORREVESTIMENTO ASFÁLTICO A FRIO - MICROFLEX 1,5 CM	m2	9,53	1.123.744,00	10.712.808,48	4.337.620,27	41.351.139,73	2.970.013,49	28.313.553,35	0,00	0,00	1.391.755,68	13.267.801,22	1.981.409,08	18.889.049,49	1.317.197,53	12.557.027,97
1.2	Acostamentos (R&M existente)				18.909.124,18		8.793.934,04		9.821.122,87		0,00		6.833.709,83		16.959.729,93		15.031.995,62
	REESTABILIZAÇÃO DE BASE COM ADIÇÃO DE MATERIAL	m3	16,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2.1	IMPRIMAÇÃO	m2	2,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2.2	PINTURA DE LIGAÇÃO	m2	0,54	873.000,00	470.379,25	406.000,00	218.755,99	453.423,45	244.308,11	0,00	0,00	315.500,00	169.993,88	783.000,00	421.886,55	694.000,00	373.932,65
1.2.3	TSD - TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO	m2	5,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2.4	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	m2	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2.5	SUB-BASE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE S/MISTURA	m3	19,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE C/MISTURA SOLO-BRITA	m3	63,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2.6	BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES - BGS	m3	76,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2.7	PMQ - PRÉ MISTURADO A QUENTE	m3	354,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2.8	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - CAPA DE ROLAMENTO	m3	422,42	43.650,00	18.438.744,92	20.300,00	8.575.178,05	22.671,17	9.576.814,75	0,00	0,00	15.775,00	6.663.715,95	39.150,00	16.537.843,38	34.700,00	14.658.062,97
1.2.9	MICRORREVESTIMENTO ASFÁLTICO A FRIO - MICROFLEX 1,5 CM	m2	9,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Total				ANO 19		ANO 20		ANO 21		ANO 22		ANO 23		ANO 24		ANO 25	
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)	QUANT.	TOTAL (R\$)
1	PAVIMENTAÇÃO																
1.1	Pistas + Terceiras Faixas (R&M existente)				59.179.615,99		40.858.147,45		42.917.194,05		80.672.378,30		27.302.506,49		56.136.625,33		21.983.039,27
1.1.1	FRESAGEM DESCONTINUA	m3	130,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	65.859,88	8.564.382,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1.2	PINTURA DE LIGAÇÃO	m2	0,54	2.268.150,00	1.222.097,03	1.391.755,68	749.888,89	1.981.409,08	1.067.598,77	1.317.197,53	709.716,37	1.054.388,42	568.112,76	1.123.744,00	605.482,09	0,00	0,00
1.1.3	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - CAPA DE ROLAMENTO	m3	422,42	113.407,50	47.905.886,96	69.587,78	29.395.450,08	99.070,45	41.849.595,28	65.859,88	27.820.697,83	52.719,42	22.269.872,89	56.187,20	23.734.741,09	0,00	0,00
1.1.4	MICRORREVESTIMENTO ASFÁLTICO A FRIO - MICROFLEX 1,5 CM	m2	9,53	1.054.388,42	10.051.632,01	1.123.744,00	10.712.808,48	0,00	0,00	4.571.167,86	43.577.581,53	468.315,90	4.464.520,84	3.335.354,70	31.796.402,15	2.305.960,06	21.983.039,27
1.2	Acostamentos (R&M existente)				12.671.062,59		15.869.957,61		11.241.506,81		3.870.454,70		9.821.122,87		6.833.709,83		0,00
	REESTABILIZAÇÃO DE BASE COM ADIÇÃO DE MATERIAL	m3	16,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2.1	IMPRIMAÇÃO	m2	2,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2.2	PINTURA DE LIGAÇÃO	m2	0,54	585.000,00	315.202,59	732.687,19	394.777,61	519.000,00	279.641,27	0,00	0,00	453.423,45	244.308,11	315.500,00	169.993,88	0,00	0,00
1.2.3	TSD - TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO	m2	5,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2.4	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	m2	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2.5	SUB-BASE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE S/MISTURA	m3	19,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE C/MISTURA SOLO-BRITA	m3	63,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2.6	BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES - BGS	m3	76,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2.7	PMQ - PRÉ MISTURADO A QUENTE	m3	354,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2.8	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - CAPA DE ROLAMENTO	m3	422,42	29.250,00	12.355.860,00	36.634,36	15.475.180,00	25.950,00	10.961.865,54	0,00	0,00	22.671,17	9.576.814,75	15.775,00	6.663.715,95	0,00	0,00
1.2.9	MICRORREVESTIMENTO ASFÁLTICO A FRIO - MICROFLEX 1,5 CM	m2	9,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	406.000,00	3.870.454,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

A partir do sexto ano até o final do período de concessão, as intervenções de manutenção são definidas através das equações de previsão do desempenho dos pavimentos do modelo HDM-4.

Foram considerados os seguintes critérios para definição das intervenções simuladas:

- Quando o número de painéis por km for superior ou igual a 1, considerou-se a execução de reparos;
- Quando a irregularidade atingir o valor $IRI \geq 2,7$ m/km ou quando a porcentagem de área afetada por trincas classes 2 e 3 ($FC-2 + FC-3$) $\geq 5\%$, a solução técnica considerada foi o recapeamento em CBUQ (concreto betuminoso usinado a quente) com 5,0 cm de espessura ou fresagem e recomposição em CBUQ com 5,0 cm de espessura;
- Quando a porcentagem de área afetada por desgaste for $\geq 20\%$ ou a altura de areia $HS \leq 0,6$ mm ou o intervalo entre intervenções for superior a 8 anos, a solução técnica considerada foi a aplicação de microrrevestimento asfáltico a frio.

A análise utilizando o modelo HDM-4 resultou assim em um cronograma de intervenções para o período entre o 6º e o 25º ano de concessão.

Cabe ressaltar que os quantitativos fornecidos pelo sistema HDM-4 nas fases de restauração e manutenção consideram que a área pavimentada é constante (largura x extensão). O sistema não faz nenhuma consideração quanto às variações e incrementos de área que são encontrados ao longo de cada sub-trecho estudado referentes à:

- Existência de terceiras faixas eventuais;
- Existência de dispositivos de acesso e entroncamento, com suas respectivas faixas de aceleração, desaceleração e tapers;
- Existência de alças de retornos operacionais nas pistas duplas, recorrentes ao longo de todo o trecho de forma a possibilitar o acesso dos usuários locais a ambos os lados da rodovia;

- Necessidades de superlargura, ou seja, acréscimo total de largura proporcionado às pistas em curvas, de forma a considerar as exigências operacionais então decorrentes dos veículos de projeto, com dimensões crescentes com a curvatura, responsável por assegurar um padrão adequado de segurança e conforto ao dirigir. Tal definição e descrição de como se calculam as larguras adicionais e suas magnitudes encontram-se detalhadas no Manual de Projeto Geométrico do DNIT;
- Existência de pistas marginais à rodovia, salientando que muitos dos elementos encontrados dentro da faixa de domínio da rodovia serão de responsabilidade da futura concessionária.

Pode-se depreender claramente que, adicionalmente aos valores calculados através da metodologia utilizada pelo HDM-4, é necessário que se quantifiquem as áreas pavimentadas referentes aos elementos descritos acima e que farão parte das intervenções.

4.5.2. Obras-de-Arte Especiais

Os serviços de Manutenção foram estimados a partir de um percentual de 1,4% sobre o valor total de investimentos nas fases de Trabalhos Iniciais, Restauração e Obras de Melhorias e Ampliações (Duplicação) de OAEs, distribuídos anualmente no período entre o 8º ao 25º ano do Prazo de Concessão.

4.5.3. Sinalização e Padrões de Segurança

Nesta fase foram consideradas as intervenções necessárias para manutenção do bom padrão de desempenho desses elementos ao longo do período de concessão.

Para a quantificação dos serviços foram adotados os seguintes critérios:

- Sinalização horizontal

- Vida útil da pintura de solo entre 3 e 5 anos, quando então, ela deverá ser totalmente refeita;
- Implantação de nova sinalização horizontal e de tachas refletivas, sempre que houver intervenção no pavimento, para cada trecho distinto;
- Manutenção da sinalização no período de intervalo entre as restaurações causadas pelo pavimento, admitindo-se a necessidade de intervenção em 5% da sinalização e tachas refletivas por ano, por trecho;
- Para cada quilômetro de pista, considerou-se que a sinalização será constituída por linha dupla amarela (admitindo-se que 33% do trecho é proibido ultrapassar), de seccionada (1:3) + 2 linhas de bordo, todas com 10 cm de largura (considerando-se rodovia classe IB). Para as rodovias de pista dupla, linha seccionada separadora de 10 cm (proporção 1:3) + 2 linhas de bordo, todas com 10 cm de largura para cada pista (considerando-se rodovia classe IB).
- Sinalização Vertical
 - Manutenção em 5% das placas em cada trecho por ano. Parâmetro adotado de sinalização ideal de 18,0 m² de placas por quilômetro, constituídas de elementos de regulamentação, advertência, indicação e educação;
- Elementos de Segurança
 - Manutenção em 5% das defensas em cada ano, por trecho;
- Tachas refletivas
 - Foi considerada a implantação de 5%, relativos ao total de serviços previstos, sendo que quando houver intervenção no pavimento a manutenção será de 100%.

Foi considerada na fase de Manutenção a implantação dos seguintes percentuais relativos ao total de serviços previstos: 5% da sinalização horizontal e 100% quando houver intervenção no pavimento; 8% da sinalização vertical; 5% de defensas.

As quantidades de obras e serviços relativos à Sinalização e Padrões de Segurança na fase de Manutenção encontram-se na Tabela 4.31, a seguir:

Tabela 4.31 – Manutenção: Sinalização e Padrões de Segurança.

SUBTRECHO	DELIMITAÇÃO	EXTENSÃO	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
			ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12
19	Div. BA/MG (km 0,0) - BR 367 (km 117,0)	117,000	455.623,65	455.623,65	455.623,65	3.589.824,31	455.623,65	455.623,65	455.623,65
20	BR 367 (km 117,0) - Teófilo Otoni (km 273,6)	156,600	443.585,67	443.585,67	1.494.021,15	443.585,67	443.585,67	443.585,67	443.585,67
21	Teófilo Otoni (km 273,6) - MG 311 (km 337,0)	63,400	246.279,91	246.279,91	246.279,91	246.279,91	1.946.200,03	246.279,91	246.279,91
22	MG 311 (km 337,0) - BR 259 (km 400,1)	63,100	242.844,51	242.844,51	1.878.436,04	242.844,51	242.844,51	242.844,51	1.878.436,04
23	BR 259 (km 400,1) - Gov. Valadares (km 422,1)	22,000	95.308,51	781.452,37	95.308,51	95.308,51	95.308,51	781.452,37	95.308,51
24	Gov. Valadares (km 422,1) - Caratinga (km 525,9)	103,800	403.459,48	3.141.287,69	403.459,48	403.459,48	403.459,48	3.141.287,69	403.459,48
25	Caratinga (km 525,9) - BR-262 (km 607,1)	81,200	312.503,55	312.503,55	2.417.258,42	312.503,55	312.503,55	312.503,55	312.503,55
26	BR-262 (km 607,1) - Fervedouro (km 650,5)	43,400	168.563,42	168.563,42	1.322.696,23	168.563,42	168.563,42	168.563,42	168.563,42
27	Fervedouro (km 650,5) - Muriaé (km 702,2)	51,700	201.592,44	201.592,44	201.592,44	201.592,44	1.586.778,73	201.592,44	201.592,44
28	Muriaé (km 702,2) - Leopoldina (km 773,0)	70,800	275.633,25	2.170.754,58	275.633,25	275.633,25	275.633,25	275.633,25	2.170.754,58
29	Leopoldina (km 773,0) - Div. MG/RJ (km 816,7)	43,700	1.333.794,18	169.849,95	169.849,95	1.333.794,18	169.849,95	169.849,95	169.849,95
TOTAL (R\$)			6.311.613,27	5.499.148,00	6.311.613,27	5.499.148,00	9.531.218,12	7.309.044,97	7.465.746,07

SUBTRECHO	DELIMITAÇÃO	EXTENSÃO	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
			ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19
19	Div. BA/MG (km 0,0) - BR 367 (km 117,0)	117,000	455.623,65	3.589.824,31	455.623,65	455.623,65	455.623,65	455.623,65	3.589.824,31
20	BR 367 (km 117,0) - Teófilo Otoni (km 273,6)	156,600	1.494.021,15	443.585,67	443.585,67	443.585,67	1.494.021,15	443.585,67	443.585,67
21	Teófilo Otoni (km 273,6) - MG 311 (km 337,0)	63,400	246.279,91	1.946.200,03	246.279,91	246.279,91	246.279,91	246.279,91	1.946.200,03
22	MG 311 (km 337,0) - BR 259 (km 400,1)	63,100	242.844,51	242.844,51	242.844,51	1.878.436,04	242.844,51	242.844,51	242.844,51
23	BR 259 (km 400,1) - Gov. Valadares (km 422,1)	22,000	95.308,51	95.308,51	95.308,51	781.452,37	95.308,51	95.308,51	95.308,51
24	Gov. Valadares (km 422,1) - Caratinga (km 525,9)	103,800	403.459,48	403.459,48	403.459,48	3.141.287,69	403.459,48	403.459,48	403.459,48
25	Caratinga (km 525,9) - BR-262 (km 607,1)	81,200	2.417.258,42	312.503,55	312.503,55	312.503,55	312.503,55	2.417.258,42	312.503,55
26	BR-262 (km 607,1) - Fervedouro (km 650,5)	43,400	1.322.696,23	168.563,42	168.563,42	168.563,42	168.563,42	1.322.696,23	168.563,42
27	Fervedouro (km 650,5) - Muriaé (km 702,2)	51,700	201.592,44	1.586.778,73	201.592,44	201.592,44	201.592,44	1.586.778,73	201.592,44
28	Muriaé (km 702,2) - Leopoldina (km 773,0)	70,800	275.633,25	275.633,25	275.633,25	2.170.754,58	275.633,25	275.633,25	275.633,25
29	Leopoldina (km 773,0) - Div. MG/RJ (km 816,7)	43,700	1.333.794,18	169.849,95	169.849,95	169.849,95	169.849,95	1.333.794,18	169.849,95
TOTAL (R\$)			4.877.332,73	8.463.177,78	4.877.332,73	8.463.177,78	6.311.613,27	14.785.982,93	3.815.955,15

SUBTRECHO	DELIMITAÇÃO	EXTENSÃO	2032	2033	2034	2035	2036	2037
			ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25
19	Div. BA/MG (km 0,0) - BR 367 (km 117,0)	117,000	455.623,65	455.623,65	455.623,65	455.623,65	3.589.824,31	455.623,65
20	BR 367 (km 117,0) - Teófilo Otoni (km 273,6)	156,600	443.585,67	443.585,67	1.494.021,15	443.585,67	443.585,67	443.585,67
21	Teófilo Otoni (km 273,6) - MG 311 (km 337,0)	63,400	246.279,91	246.279,91	246.279,91	1.946.200,03	246.279,91	246.279,91
22	MG 311 (km 337,0) - BR 259 (km 400,1)	63,100	1.878.436,04	242.844,51	242.844,51	242.844,51	1.878.436,04	242.844,51
23	BR 259 (km 400,1) - Gov. Valadares (km 422,1)	22,000	781.452,37	95.308,51	95.308,51	95.308,51	95.308,51	781.452,37
24	Gov. Valadares (km 422,1) - Caratinga (km 525,9)	103,800	3.141.287,69	403.459,48	403.459,48	403.459,48	403.459,48	3.141.287,69
25	Caratinga (km 525,9) - BR-262 (km 607,1)	81,200	312.503,55	312.503,55	2.417.258,42	312.503,55	312.503,55	312.503,55
26	BR-262 (km 607,1) - Fervedouro (km 650,5)	43,400	168.563,42	168.563,42	168.563,42	1.322.696,23	168.563,42	168.563,42
27	Fervedouro (km 650,5) - Muriaé (km 702,2)	51,700	201.592,44	201.592,44	1.586.778,73	201.592,44	201.592,44	201.592,44
28	Muriaé (km 702,2) - Leopoldina (km 773,0)	70,800	2.170.754,58	275.633,25	275.633,25	275.633,25	2.170.754,58	275.633,25
29	Leopoldina (km 773,0) - Div. MG/RJ (km 816,7)	43,700	169.849,95	169.849,95	1.333.794,18	169.849,95	169.849,95	169.849,95
TOTAL (R\$)			14.785.982,93	3.177.412,61	14.785.982,93	3.177.412,61	6.031.465,54	3.177.412,61

4.6. Melhorias em Trechos Urbanos

A seguir são apresentadas as premissas para cálculo dos quantitativos para melhorias em trechos urbanos, as quais se referem à implantação de vias marginais e demais intervenções para segregação e redução dos conflitos entre o tráfego urbano e o tráfego rodoviário. Estas melhorias ocorrerão em 26,7 km a serem implantados um ano defasado com a mesma proporção das duplicações.

4.6.1. Pavimentação

As melhorias em trechos urbanos relativas à pavimentação referem-se à implantação de vias marginais de características locais em todos os trechos em que a rodovia secciona uma área urbana consolidada.

Para a elaboração dos investimentos em pavimentação nos trechos urbanos, foi considerada a seguinte estrutura de pavimento:

5,0 cm	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - CAPA DE ROLAMENTO
5,0 cm	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - BINDER
20,0 cm	BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES - BGS
20,0 cm	SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE
	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

Os serviços considerados foram:

- Concreto betuminoso usinado a quente - capa de rolamento
- Concreto betuminoso usinado a quente - binder (construção)
- Pintura de ligação
- Imprimação
- Base de brita graduada simples - BGS
- Execução de sub-base com brita graduada tratada com cimento - BGTC
- Base estabilizada granulometricamente c/mistura solo-brita
- Sub-base solo estabilizado granulometricamente s/mistura
- Reforço do subleito
- Regularização do subleito
- Demolição de pavimento asfáltico

4.6.2. Sistema de Drenagem e Obras-de-Arte Correntes

Os elementos de drenagem e obras-de-arte correntes a serem implantados nesta fase estão associados à implantação de vias marginais. Assim, para os anos em que foram previstas estas melhorias, foram quantificados os serviços necessários de acordo com as características da pista.

Para a quantificação dos serviços foram considerados os seguintes critérios:

- Escavação mecânica – considerando dimensões de vala e sarjeta e a extensão do trecho e largura de pista;
- Boca BSTC – tubos com diâmetro de 1,00 m a cada 300 m;
- Dreno sub-superficial – 4 drenos por faixa de tráfego;
- Sarjeta canteiro central concreto – de acordo com a extensão do trecho a implantar;
- Meio fio de concreto - de acordo com a extensão do trecho a implantar;
- Caixa coletora de sarjeta – 4 no mesmo alinhamento, a cada 100 m de distância;
- Descida d'água cortes em degraus –4 cada 300 m;
- Dissipador de energia – um a cada 50 m;
- Boca de lobo simples – 4 a cada 50 m;
- Poço de visita – 4 a cada 60 m;
- Transporte local – considerando os volumes relativos à escavação mecânica, além de parâmetros de densidade da terra e distância média de transporte.

Nesta fase foi considerada a execução dos serviços distribuídos anualmente conforme as seguintes proporções, com base nas quantidades de referência dos serviços obtidas a partir dos parâmetros definidos acima:

- Ano 1 – 10% da quantidade de referência;

- Ano 2 – 25% da quantidade de referência;
- Ano 3 – 30% da quantidade de referência;
- Ano 4 – 40% da quantidade de referência;
- Ano 5 – 15% da quantidade de referência.

4.6.3. Sinalização e Padrões de Segurança

Para estimativa dos quantitativos para sinalização horizontal, vertical e tachas foram consideradas as extensões de vias marginais a serem implantadas, conforme apresentada anteriormente, segundo a distribuição de duplicação defasada em um ano.

4.6.4. Iluminação

As quantidades de obras e serviços relativos à Iluminação na fase de Melhorias em Trechos Urbanos encontram-se na Tabela 4.31, abaixo:

Tabela 4.31 - Melhorias em Trechos Urbanos: Iluminação.

TRECHO	MUNICÍPIOS	ESTACAS		EXTENSÃO		Extensão Subtrecho (km)	Extensão Marginal Subtrecho (km)	custo por km 225.000,00
		Início	Fim	km	Marginal			
1	Divisa Alegre	40.785	40.850	1,3	1,2	2,5	1,7	765.000,00
	Medina	37.270	37.330	1,2	1,2			
2	Itaobim	35.125	35.225	2	2	6,9	3,2	1.440.000,00
	Ponto dos Volantes	34.045	34.100	1,1	1			
	Padre Paraíso	32.005	32.035	0,6	0,6			
	Ponto do Marambaia	31.265	31.295	0,6	0			
	Catuji	30.477	30.555	1,6	0			
	Mucuri	28.665	28.715	1	1			
3	Teófilo Otoni	26.965	27.230	5,3	5	6,1	4,1	1.845.000,00
	Campanário	24.370	24.410	0,8	0,8			
4	Mathias Lobato/ Frei Inocencio	22.125	22.255	2,6	1,5	2,6	1,1	495.000,00
5	Chonin de Baixo	21.420	21.470	1	1	1	0,7	315.000,00
6	Governador Valadares	19.965	20.465	10	5	15,3	5,9	2.655.000,00
	Alpercata	19.390	19.485	1,9	1,2			
	Engenheiro Caldas	18.010	18.095	1,7	1,2			
	Dom Cavati	16.885	16.970	1,7	1			
7	Caratinga	14.385	14.740	7,1	2,5	10	2,7	1.215.000,00
	Santa Rita de Minas	13.925	13.985	1,2	0,8			
	Santa Bárbara do Leste	13.190	13.275	1,7	0,6			
8	São João do Manhuaçu	10.395	10.620	4,5	1	13,4	1,4	630.000,00
	Orizânia	9.225	9.670	8,9	1			
9	Fervedouro	9.005	9.095	1,8	1	6	2,5	1.125.000,00
	Miradouro	7.055	7.265	4,2	2,5			
10	Muriaé	5.625	5.885	5,2	2	11,2	2,1	945.000,00
	Laranjal	4.015	4.315	6	1			
11	Leopoldina	2.345	2.905	11,2	0,9	13	1,3	585.000,00
	Além Paraíba	10	100	1,8	1			

Foi considerada a implantação de iluminação em 70% da extensão correspondente aos trechos urbanos com necessidade de implantação de vias marginais (nos dois sentidos de tráfego), conforme mostra o quadro a seguir.

Tabela 4.32 -Extensões de vias marginais para implantação de iluminação.

SUBTRECHO	DESCRIÇÃO	EXTENSÃO PARA ILUMINAÇÃO
1	Divisa Alegre/Medina	2,4 km
2	Itaobim/Mucuri	4,6 km
3	Teófilo Otoni/Campanário	5,8 km
4	Mathias Lobato/ Frei Inocencio	1,5 km
5	Chonin de Baixo	1,0 km
6	Governador Valadares/Dom Cavati	8,4 km
7	Caratinga/Santa Bárbara do Leste	3,9 km
8	São João do Manhuaçu/Orizânia	2,0 km
9	Fervedouro/Miradouro	3,5 km
10	Muriaé/Laranjal	3,0 km
11	Leopoldina/Além Paraíba	1,9 km
Total	-	38 km

4.7. Edificações

As quantidades de obras relativas a Edificações encontram-se na tabela 4.38, a seguir:

Tabela 4.33 – Edificações.

EDIFICAÇÕES	CUSTO UNITÁRIO	ANO 1	ANO 2
Sede Administração	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 0,00
S A U (Bases Ambulâncias)	R\$ 300.000,00	R\$ 4.800.000,00	R\$ 0,00
CCO	R\$ 2.000.000,00	R\$ 2.000.000,00	R\$ 0,00
Cabines	R\$ 250.000,00	R\$ 0,00	R\$ 20.000.000,00
Balança Fixa	R\$ 40.000,00	R\$ 240.000,00	R\$ 0,00
Reforma Bases PRF	R\$ 50.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 0,00
	TOTAL	R\$ 8.440.000,00	R\$ 20.000.000,00

As edificações previstas para a rodovia correspondem à sede administrativa, às bases do Serviço de Atendimento ao Usuário (SAU), os Centros de Controle Operacional (CCO), as praças de pedágio e as balanças fixas.

As bases SAU foram quantificadas de acordo com as áreas de coberturas dos equipamentos e serviços que deverão dispor, especialmente em relação à área de cobertura de ambulâncias do Tipo “C” e guinchos leves, conforme dimensionamento apresentado no item 4.6 deste documento. Com base neste dimensionamento, foi identificada a necessidade de implantação de uma Base SAU a cada 50 km, totalizando 16 bases ao longo da rodovia.

O número de CCOs foi definido na Nota Técnica N° 096/GEROR/SUINF, de 20 de agosto de 2012, tendo sido determinado que somente haverá um posto ao longo de toda a rodovia.

As praças de pedágio (oito, no total) foram localizadas e dimensionadas em termos do número de pistas manuais e automáticas (estabelecendo-se configurações pré-definidas). A quantidade de pistas manuais e automáticas foi definida a partir do cruzamento das informações de volumes de tráfego e da capacidade nominal das pistas.

Para as praças de pedágio, foi elaborado um cronograma de tipologias por ano de concessão, permitindo verificar os anos com necessidade de ampliação da praça ou adoção de nova configuração em termos da divisão entre pistas automáticas e manuais.

As balanças fixas foram localizadas e quantificadas segundo os postos já existentes (dois postos) e novo posto proposto no Programa Nacional de Pesagem – PNP, além da estimativa de ampliação da rede de pesagem em função da extensão da rodovia, de seus inúmeros acessos e da expectativa do aumento dos volumes de tráfego, resultando no indicativo de implantação de mais três postos de pesagem.

4.8. Equipamentos e Sistemas de Operação

Os investimentos relativos a Equipamentos e Sistemas de Operação encontram-se na tabela 4.39, a seguir:

Os parâmetros para dimensionamento dos equipamentos e sistemas de operação, bem como de serviços terceirizados (compostos por ambulâncias Tipos C e D, e guinchos leves e pesados) previstos para a BR-116, além do quadro de pessoal operacional (efetivo base e efetivo total) para operação da rodovianão sofreram alterações quando comparados ao estudo anterior, e podem ser encontrados no PRODUTO 17 – ATUALIZAÇÃO DOS ESTUDOS DE ENGENHARIA FINAIS – Subproduto 17.1 – Atualização do Programa de Investimentos.

O cronograma de equipamentos (Tabela 4.40) e o quadro de pessoal foram adaptados, ao longo do Período de Concessão, para as situações de ampliação de capacidade, associadas à duplicação dos trechos rodoviários, adequando-se às novas características e extensões de trechos duplicados, de acordo com os parâmetros de dimensionamento de recursos operacionais relacionados ao tipo de pista.

Tabela 4.40 - Cronograma de Equipamentos para a concessão da rodovia BR116.

BR-116 CRONOGRAMA DE EQUIPAMENTOS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Equipamentos e Sistemas de Operação																									
Administração																									
Veículos	3					3					3					3						3			
Mobiliário, Conjunto de Equipamentos Gerais de Informática, Softwares	1					1					1					1						1			
Controle de Operações (CCO)																									
Mobiliário, Conjunto de Equipamentos Gerais de Informática, Softwares	1					1					1					1						1			
Veículo para Gerencia de Operação	1					1					1					1						1			
Veículo Supervisão de Conservação	1					1					1					1						1			
Conjunto de Equipamentos de Controle de Operação e Informática	1					1					1					1						1			
Conjunto de Equipamentos de Controle de Operação e Informática - Rodovia Inteligente	1					1					1					1						1			
<i>Circuito Fechado de TV - CFTV</i>																									
Central de Monitoração (softwares e acessórios)		1					1					1					1						1		
Câmeras de TV		103	103	103	103	0	103	103	103	103	0	103	103	103	103	0	103	103	103	103	0	103	103	103	
Equipamentos para Inspeção de Tráfego																									
<i>Carro de Inspeção</i>																									
Veículo Supervisor Tráfego	4					4					4					4						4			
Acessórios																									
Utilitário para Inspeção de Tráfego	18					18					18					18						18			
Acessórios																									
Equipamentos para Pesagem Fixa																									
<i>Sistema de Pesagem Fixa</i>																									
Veículo Tipo Van - Pesagem Fixa	6					6					6					6						6			
Conjunto Completo de Pesagem Fixa	6					6					6					6						6			
<i>Sistema de Pesagem Móvel</i>																									
Veículo Tipo Van - Pesagem Móvel	8					8					8					8						8			
Conjunto Completo de Pesagem Móvel	8					8					8					8						8			
Equipamentos para Atendimento a Incidentes																									
<i>Caminhão Pipa</i>																									
Veículo	5					5					5					5						5			
Adaptação e Equipamentos Básicos																									
Acessórios																									
<i>Caminhão Apreensão Animais</i>																									
Veículo	5					5					5					5						5			
Adaptação e Equipamentos Básicos																									
Acessórios																									
Equipamentos para Sistema de Arrecadação de Pedágio																									
Veículo Supervisor Pedágio		8					8					8					8						8		
Veículo Tipo Van - Pedágio		8					8					8					8						8		
Central de Operação para Praça de Pedágio (Sistema de Controle Central)		8																							
Pista Livre																									
Pista para Arrecadação Manual		88					88					88					88						88		
Pista para Arrecadação Mista																									
Pista Automática (AVI)		16					16					16					16						16		
<i>Circuito Interno de TV (Praças de Pedágio)</i>																									
Central de Monitoração		8					8					8					8						8		
Câmeras de TV		296	88				296	88				296	88				296	88					296	88	
Equipamentos para Sistema de Comunicação																									
<i>Radiocomunicação</i>																									
Central de Radiocomunicação - CCO	1					1					1					1						1			
Estação Fixa	40					40					40					40						40			
Estação Móvel - Veículos	111					111					111					111						111			
Radio Portatil - Admin. e Vigilancia	39					39					39					39						39			
Repetidoras (Inclusive Torres)	27					27					27					27						27			
<i>Telefonia de Emergência</i>																									
BR-116 CRONOGRAMA DE EQUIPAMENTOS																									

Fone de Emergência (Call Box)																							
Rede de Fibra Ótica																							
Cabos e equipamentos	1																						
Obras Civas																							
<i>Painéis de Mensagem Variável</i>																							
Painel de Mensagem Fixo	8				8					8						8					8		
Painel de Mensagem Móvel	8				8					8						8					8		
Equipamentos para Sistema de Monitoração de Tráfego																							
Estação de Contagem de Tráfego		8				8					8						8					8	
<i>Sistema de Controle de Velocidade</i>																							
Sist. de Controle Fixo	20					20					20						20					20	
Sist. de Controle Móvel	8					8					8						8					8	
Equipamentos para Estação Metereológica																							
Estação Metereológica Completa	4					4					4						4					4	
Equipamentos para Sistema de Monitoração Ambiental																							
Estação de Monitoramento Ambiental		8					8					8						8					8
Detetores de Neblina																							
Detetor de Neblina																							
Detetores de Altura																							
Detetor de Altura		8					8					8						8					8
Polícia Rodoviária																							
Veículos PRF																							
<i>Sistema de Rádio</i>																							
Estação Fixa - Bases da PRF	9					9					9						9					9	
Estação Móvel - Veiculos PRF	9					9					9						9					9	
Radio Portatil para PRF	9					9					9						9					9	

4.9. Canteiro de Obras e Projetos

Para cálculo dos custos de mobilização e desmobilização do Canteiro de Obras, bem como dos custos de Projetos, foram considerados, respectivamente, os percentuais de 3,37% e 3,5% sobre o valor dos investimentos em obras (Trabalhos Iniciais, Restauração, Obras de Ampliação de Capacidade, Melhorias em Trechos Urbanos e Manutenção).

Estes percentuais constam no Modelo Econômico Financeiro atualizado (planilhas eletrônicas que acompanham o PRODUTO 18 – ATUALIZAÇÃO DOS ESTUDOS ECONÔMICOS FINAIS).

4.10. Passivos Ambientais

Os quantitativos referentes aos passivos ambientais encontram-se especificados no PRODUTO 17 – ATUALIZAÇÃO DOS ESTUDOS DE ENGENHARIA FINAIS – Subproduto 17.1 – Atualização do Programa de Investimentos.

5. ESTUDOS DE ENGENHARIA: MODELO OPERACIONAL

O modelo operacional utiliza o dimensionamento e os parâmetros de desempenho apresentado nos relatórios Produto 5A Parte 1 – Estudos de Engenharia Final - Parte 1- Estrutura Operacional e Produto 17 – Atualização dos Estudos de Engenharia Finais, exceto o apresentado ao longo deste relatório, destacando que alguns dos equipamentos anteriormente apresentados foram suprimidos e novas regras de renovação dos equipamentos foram sugeridas.

Uma vez definidos o Modelo Operacional, os parâmetros de serviço, o sistema de pedagiamento com as respectivas proposições de localizações e quantidades de praças de pedágios, a etapa seguinte envolveu o desenvolvimento das definições quanto ao modelo da Estrutura Operacional a ser implantada, para permitir o desempenho de todas as atividades previstas para operação, manutenção, administração e gestão dos serviços rodoviários.

5.1. Centro de Controle Operacional

Além das diversas supervisões, será instalado em trecho estratégico da rodovia um Centro de Controle Operacional - CCO, subordinado à Supervisão de Tráfego e responsável pela centralização e pelo controle de toda a operação do trecho.

5.1.1. Pessoal

Para a operação do CCO, são previstas equipes compostas das funções indicadas a seguir, com a respectiva quantidade de pessoal:

- 1 Coordenador do CCO;
- 3 Controladores de Operações;

O Coordenador do CCO trabalhará em horário administrativo, enquanto os Controladores de Operações trabalharão em 4 turnos diários de 6 horas.

Todos esses funcionários trabalharão devidamente uniformizados.

5.1.2. Equipamentos

Os equipamentos utilizados pelos operadores do CCO são os Sistemas de Radiocomunicações, de Telefonia de Emergência, de CFTV, além do Serviço de Discagem à Distância Gratuita – DDG – ou 0800, descritos a seguir.

5.2. Sistema de Comunicações

5.2.1. Serviço 0800 (chamadas gratuitas)

Junto a cada CCO será disponibilizado um Serviço do tipo 0800, de discagem direta gratuita - DDG – de atendimento ao usuário, operando 24 horas por dia, diariamente, com a finalidade de prestar informações, receber sugestões ou reclamações e, principalmente, atender aos usuários com problemas na rodovia. Uma vez que, praticamente todos os motoristas ou ocupantes de veículos hoje possuem telefone celular, permitirá assim, uma comunicação mais rápida e segura do que o próprio fone de emergência.

Para esse serviço deverá ser feita uma avaliação do número de chamadas previstas, para o dimensionamento do número de linhas necessárias.

5.2.2. Sistema de Radiocomunicações Operacional

Esse sistema será composto de um conjunto de estações fixas, móveis e portáteis, destinadas às instalações a serem implantadas ao longo da rodovia, aos veículos dos diversos serviços operacionais, e ao pessoal que rotineiramente se desloca fora das instalações ou das viaturas e necessitam comunicação permanente.

O dimensionamento do número de estações será função do número de instalações fixas, veículos e pessoal, respectivamente.

De qualquer forma, deverá ser feito um projeto específico para o sistema todo, levando em consideração os aspectos de propagação e transmissão ao longo da

rodovia, como também, o fato de que cada trecho em que foi dividida a rodovia operará de forma independente e, portanto, em frequências diferentes.

5.2.3. Telefonia de Emergência

Considerando-se que ao longo de todo o trecho da rodovia existe cobertura de sinal para os serviços de telefonia móvel, permitindo que o usuário entre em contato com o CCO para comunicar problemas com o veículo ou situações de emergência, o Sistema de Telefonia de Emergência, com o uso de callbox, foi descartado.

5.2.4. Painéis de Mensagens Variáveis – PMV

Os Painéis de Mensagens Variáveis - PMV – também são um meio de comunicação do CCO com o usuário, permitindo o envio de informações sobre a rodovia, bem como mensagens educativas ou institucionais.

Os PMV podem ser fixos ou móveis, sendo que os primeiros se destinam a locais estratégicos, com grandes volumes de tráfego, especialmente usuários constantes, possibilitando eventuais tomadas de decisão por parte do motorista, quanto a mudanças no roteiro, ou na sua programação de viagem. Por serem fixos, têm contra si o fato de estarem impossibilitados de exibirem mensagens referentes a pontos anteriores ao qual está instalado e, no caso de locais muitodistantes, a mensagem deixa de ter importância para muitos usuários que deixarão a rodovia antes do local indicado.

Por outro lado, os PMV móveis apresentam maior versatilidade, possibilitando a exibição de informações nos mais diversos pontos da rodovia, inclusive próximo ao local do evento, tendo um efeito maior sobre o usuário.

Dessa forma, como critério, os trechos de pista simples e com reduzidos volumes de tráfego, é proposto que os mesmos não devem operar com PMV fixos, mas tão somente com PMV móveis.

Já os trechos de pista dupla, com maiores volumes de tráfego, devem contar tanto com PMV fixos (para comunicação rotineira, em pontos operacionais críticos e bem definidos), quanto com PMV móveis, para as situações de emergência em pontos cuja eficácia dos fixos é proporcionalmente menor, ou inexistente.

A configuração proposta de implantação de PMV para a Rodovia BR 116 é:

- *PMV Fixos*

Instalação de 8 PMV Fixos, sendo 2 painéis nas proximidades de cada uma das 4 localidades de maior interesse, em pontos a serem definidos. As localidades envolvidas são Governador Valadares, Teófilo Otoni, Caratinga e o entroncamento com a Rodovia BR 262, nas proximidades de Manhuaçu.

- *PMV Móveis*

Aquisição de 8 PMV Móveis, destinando-se 2 painéis para cada um dos Centros de Controle Operacionais.

5.3. Sistema de Monitoração do Tráfego

5.3.1. Sistema de Contagem de Tráfego

Considerando que as praças de pedágio registram, processam e armazenam, permanentemente, todos os dados sobre o fluxo de veículos que por ali passa, elas fazem parte do Sistema de Contagem de Tráfego, de forma que se torna necessária a implantação de estações de monitoração de tráfego apenas em pontos considerados estratégicos.

Esses pontos serão estabelecidos em decorrência do fato de os respectivos trechos apresentarem alterações significativas nas suas características geométricas (aumento ou redução do número de faixas, alteração do tipo de terreno, ou greides específicos, etc.), ou operacionais (aumento ou redução localizada do fluxo, variações significativas dos picos horários, ou da composição do tráfego, etc.).

Para tanto é proposta a implantação inicial de 8 estações de monitoração de tráfego, em pontos a serem estabelecidos posteriormente.

5.3.2. Sistema de Monitoração Ambiental

Também nesse caso será necessário um levantamento mais acurado das variações climáticas ao longo da rodovia, de modo que fica prevista a implantação de 8 estações de monitoração ambiental, 2 em cada trecho correspondente a cada um dos Centros de Operações, em pontos a serem estabelecidos posteriormente.

5.3.3. Circuito Fechado de TV - CFTV

Esse tipo de equipamento pode ser considerado de alto grau de eficiência na monitoração de auto-estradas e vias de múltiplas faixas, com elevados volumes de tráfego. Atendendo a orientações da ANTT o CFTV foi distribuído igualmente ao longo do 2º ao 5º ano de concessão, 25% em cada ano. Assim sendo, propõe-se a cobertura completa (1 câmera a cada 2 km) dos trechos duplicados. A tabela 5.4, a seguir, apresenta os quantitativos por trecho, por período e total.

Tabela 5.4 - Dimensionamento do número de câmeras (CFTV).

TRECHO	KM INICIAL	KM FINAL	EXTENSÃO (Km)	TRECHOS URBANOS (Km)	PERÍODO 1		PERÍODO 2		PERÍODO 3		PERÍODO 4	
					PISTA	CÂM.	PISTA	CÂM.	PISTA	CÂM.	PISTA	CÂM.
1	0	117	117,00	1,80	1	15	1	15	1	15	2	15
2	117	273,6	156,60	4,80	1	20	1	20	1	20	2	20
3	273,6	337	63,40	4,30	1	8	1	8	2	8	2	8
4	337	400,1	63,10	1,80	1	8	1	8	2	8	2	8
5	400,1	422,1	22,00	0,70	1	3	2	3	2	3	2	3
6	422,1	525,9	103,80	10,70	1	13	1	13	1	13	2	13
7	525,9	607,1	81,20	7,00	1	10	1	10	2	10	2	10
8	607,1	650,5	43,40	9,40	1	6	2	6	2	6	2	6
9	650,5	702,2	51,70	4,20	1	7	1	7	2	7	2	7
10	702,2	773	70,80	7,80	1	9	1	9	2	9	2	9
11	773	816,7	43,70	9,10	1	6	2	6	2	6	2	6
Total			817			103		103		103		103

5.4. Sistema de Atendimento ao Usuário (SAU)

Informações sobre o Sistema de Atendimento ao Usuário, com considerações sobre o dimensionamento de pessoal e veículos para os Serviços de Atendimento Médico de Emergência e de Guincho e Socorro Mecânico, encontram-se no

PRODUTO 17 – ESTUDOS DE ENGENHARIA FINAIS – Subproduto 17.2 – Atualização do Modelo Operacional.

5.5. Serviço de Inspeção de Tráfego

Informações sobre o Serviço de Inspeção de Tráfego, com considerações sobre o dimensionamento de pessoal e veículos a este destinados, encontram-se no PRODUTO 17 – ESTUDOS DE ENGENHARIA FINAIS – Subproduto 17.2 – Atualização do Modelo Operacional.

5.6. Serviço de Apoio à Operação

Informações sobre o Serviço de Apoio à Operação, com considerações sobre o dimensionamento de pessoal e veículos a este destinados, encontram-se no PRODUTO 17 – ESTUDOS DE ENGENHARIA FINAIS – Subproduto 17.2 – Atualização do Modelo Operacional.

5.7. Edificações – Bases Operacionais

Informações sobre as Edificações e Bases Operacionais, com considerações sobre o dimensionamento de pessoal e das bases a este destinados, encontram-se no PRODUTO 17 – ESTUDOS DE ENGENHARIA FINAIS – Subproduto 17.2 – Atualização do Modelo Operacional.

5.8. Sistema de Controle e Arrecadação de Pedágio

Informações sobre o Sistema de Controle e Arrecadação de Pedágio, com considerações sobre o dimensionamento das praças de pedágio, de pessoal e de equipamentos a este destinados, encontram-se no PRODUTO 17 – ESTUDOS DE ENGENHARIA FINAIS – Subproduto 17.2 – Atualização do Modelo Operacional.

5.9. Sistema de Controle de Peso de Veículos

Informações sobre o Sistema de Controle de Peso de Veículos, com considerações sobre o dimensionamento de pessoal, edificações e de

equipamentos destinados aos postos de pesagem fixos e móveis, encontram-se no PRODUTO 17 – ESTUDOS DE ENGENHARIA FINAIS – Subproduto 17.2 – Atualização do Modelo Operacional.

5.10. Sistema de Fiscalização de Trânsito

Informações sobre o Sistema de Fiscalização de Trânsito, com considerações sobre o dimensionamento de equipamentos fixos de controle de velocidade, e de postos e equipamentos de apoio à Polícia Rodoviária Federal, encontram-se no PRODUTO 17 – ESTUDOS DE ENGENHARIA FINAIS – Subproduto 17.2 – Atualização do Modelo Operacional.

5.11. Sistema de Relacionamento com o Usuário

Informações sobre o Sistema de Relacionamento com o Usuário, com considerações sobre os Sistemas de Informações ao Usuário e de Sugestões e Reclamações, encontram-se no PRODUTO 17 – ESTUDOS DE ENGENHARIA FINAIS – Subproduto 17.2 – Atualização do Modelo Operacional.

5.12. Sistema de Guarda e Vigilância Patrimonial

Informações sobre o Sistema de Guarda e Vigilância Patrimonial encontram-se no PRODUTO 17 – ESTUDOS DE ENGENHARIA FINAIS – Subproduto 17.2 – Atualização do Modelo Operacional.

5.13. Monitoração das Estruturas Físicas e de Processos Gerenciais

Informações sobre a Monitoração das Estruturas Físicas e de Processos Gerenciais, com considerações sobre parâmetros e métodos para monitoramento do Pavimento; Elementos 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; Instalações Operacionais e Iluminação; bem como para monitoração dos Sistemas de Atendimento ao Usuário, Gerenciamento Operacional e Controle Ambiental, encontram-se no PRODUTO 17 – ESTUDOS DE ENGENHARIA FINAIS – Subproduto 17.2 – Atualização do Modelo Operacional.

5.14. Conservação

A seguir são apresentadas as premissas para cálculo dos serviços de Conservação da BR-116.

5.14.1. Pavimentação

Para todo o período de concessão, são estimadas as quantidades de Conservação de Rotina, prevendo, no mínimo, a realização de:

- Reparos profundos de pavimento em 0,5% da área em pontos localizados do 2º ao 5º ano e em 0,1% da área em pontos localizados a partir do 6º ano;
- Reparos superficiais na pista e acostamento em 0,5% da área de pavimento do 2º ao 5º ano e em 0,1% da área de pavimento a partir do 6º ano.

5.14.2. Obras-de-Arte Especiais

Para todo o período de concessão, são estimadas as quantidades de Conservação de Rotina, prevendo, no mínimo, a realização de:

- Considerado 4% do custo de reparos e adequações de Trabalhos Iniciais e Restauração entre os anos 2 a 7 da concessão.
- Considerado 4% do custo de reparos e adequações de Trabalhos Iniciais e Restauração e de implantação de novas OAE em Obras de Melhorias e Ampliações entre os anos 8 a 25 da concessão.

5.14.3. Sistema de drenagem e obras-de-arte correntes

Na fase de Conservação foi admitido o percentual de 0,2% relativo aos serviços quantificados na fase de Melhorias e Ampliações (em função do grande volume de serviços previstos, uma vez que praticamente toda a rodovia será duplicada), a serem realizados anualmente entre o 2º e o 25º ano do Prazo de Concessão.

5.14.4. Sinalização e padrões de segurança

Na fase de Conservação foi admitido o percentual de 1% relativo aos serviços quantificados na fase de Manutenção, a serem realizados anualmente entre o 2º e o 25º ano do Prazo de Concessão.

5.14.5. Faixa de Domínio

Na fase de Conservação foi admitida a execução dos mesmos serviços (roçada mecanizada e manual) quantificados na fase de Restauração da faixa de domínio, a serem realizados anualmente entre o 2º e o 25º ano do Prazo de Concessão.

5.14.6. Terraplenagem

Na fase de Conservação foi admitido o percentual de 4% relativo aos serviços quantificados nas fases de Trabalhos Iniciais, Restauração e Obras de Melhorias e Ampliações a serem realizados entre o 2º e o 25º ano do Prazo de Concessão.

5.14.7. Iluminação

Na fase de Conservação foi admitido o percentual de 4% relativo aos serviços quantificados nas fases de Trabalhos Iniciais e Obras de Melhorias e Ampliações a serem realizados entre o 2º e o 25º ano do Prazo de Concessão.

5.14.8. Edificações

Na fase de Conservação foi admitido o percentual de 4% relativo aos serviços quantificados para execução de novas edificações a serem realizados entre o 2º e o 25º ano do Prazo de Concessão.

5.14.9. Trechos Urbanos

Na fase de Conservação de trechos urbanos foi estimado um gasto de R\$ 95.100,00 anuais a serem realizados entre o 2º e o 25º ano do Prazo de Concessão para execução destes serviços.

6. ESTUDOS ECONÔMICOS E FINANCEIROS

Os estudos econômicos e financeiros utilizarão as premissas apresentadas nos relatórios Produto 9.2 – Estudos Econômico-Financeiros Finais e Produto 18 – Atualização dos Estudos Econômicos Finais, exceto para aqueles apresentadas ao longo deste relatório.

6.1. Custos de Investimentos e Custos Operacionais

Os custos estimados subdividem-se em custos de investimentos e custos operacionais. Os custos de investimentos correspondem aos desembolsos realizados na expectativa de se obter retorno durante um horizonte de planejamento. Os custos operacionais representam os custos de utilização, consumo e conservação de instalações, veículos, equipamentos e sistemas operacionais, além dos custos relacionados à mão-de-obra.

O cronograma de investimentos foi construído com base nos custos unitários das obras e equipamentos e no cronograma de aquisição e reposição destes, de acordo com sua vida útil. No caso das obras de engenharia, as intervenções foram distribuídas ao longo do período de concessão, em função do crescimento do tráfego e da manutenção dos padrões de qualidade da rodovia e seu pavimento. A quantificação dos equipamentos para a situação de terceirização dos serviços de atendimento ao usuário, para a primeira aquisição da concessão é apresentada na tabela 6.1.

Tabela 6.1 – Equipamentos: Quantidade Inicial.

EQUIPAMENTOS e SISTEMAS DE OPERAÇÃO	QUANTIDADE
Administração	
Veículos	3
Mobiliário, Conjunto de Equipamentos Gerais de Informática, Softwares	1
Controle de Operações (CCO)	
Mobiliário, Conjunto de Equipamentos Gerais de Informática, Softwares	1
Veículo para Gerencia de Operação	1
Veículo Supervisão de Conservação	1
Conjunto de Equipamentos de Controle de Operação e Informática	1
Conjunto de Equipamentos de Controle de Operação e Informática - Rodovia Inteligente	1
Central de Monitoração (softwares e acessórios)	1
Câmeras de TV	103
Equipamentos para Inspeção de Tráfego	
Veículo Supervisor Tráfego	4
Utilitário para Inspeção de Tráfego	18
Equipamentos para Pesagem Fixa	
Veículo Tipo Van - Pesagem Fixa	6
Conjunto Completo de Pesagem Fixa	6
Veículo Tipo Van - Pesagem Móvel	8

EQUIPAMENTOS e SISTEMAS DE OPERAÇÃO	QUANTIDADE
Conjunto Completo de Pesagem Móvel	8
Equipamentos para Atendimento a Incidentes	
Caminhão Pipa	5
Caminhão Apreensão Animais	5
Equipamentos para Sistema de Arrecadação de Pedágio	
Veículo Supervisor Pedágio	8
Veículo Tipo Van - Pedágio	8
Central de Operação para Praça de Pedágio (Sistema de Controle Central)	8
Pista para Arrecadação Manual	88
Pista Automática (AVI)	16
Central de Monitoração	8
Câmeras de TV	296
Equipamentos para Sistema de Comunicação	
Central de Radiocomunicação - CCO	1
Estação Fixa	40
Estação Móvel - Veículos	111
Radio Portátil - Admin. e Vigilância	39
Repetidoras (Inclusive Torres)	27
Fone de Emergência (Call Box)	0
<i>Painéis de Mensagem Variável</i>	
Painel de Mensagem Fixo	8
Painel de Mensagem Móvel	8
Equipamentos para Sistema de Monitoração de Tráfego	
Estação de Contagem de Tráfego	8
Sist. de Controle Fixo	20
Sist. de Controle Móvel	8
Equipamentos para Estação Meteorológica	
Estação Meteorológica Completa	4
Equipamentos para Sistema de Monitoração Ambiental	
Estação de Monitoramento Ambiental	8
Detetores de Altura	
Detetor de Altura	8
Polícia Rodoviária	
Estação Fixa - Bases da PRF	9
Estação Móvel - Veículos PRF	9
Radio Portátil para PRF	9
Postos de Fiscalização da ANTT	
Mobiliário, Conjunto de Equipamentos Gerais de Informática, Softwares	2
Utilitário para Inspeção de Tráfego	4
EQUIPAMENTOS e SISTEMAS DE OPERAÇÃO - Terceirizados	QUANTIDADE
Equipamentos para Serviços Médicos	
Ambulância Tipo C	18
Ambulância Tipo D	6
Equipamentos para Serviços de Guincho	
Guincho Leve	20
Guincho Pesado	7

No que diz respeito aos custos associados ao sistema de pesagem, serviço médico, socorro mecânico e atendimento a incidentes, tais custos não apresentam variação ao longo do período de concessão, uma vez não serem sensíveis às variações do tráfego. Estes sistemas foram dimensionados observando parâmetros de atendimento e cobertura adequados à extensão dos trechos da rodovia e suas respectivas características físicas e operacionais (pista simples ou dupla, já considerando os trechos em duplicação). Desta forma, os quantitativos permanecem constantes ao longo do tempo, não implicando em variações nos seus custos associados.

Com relação aos serviços médicos e de guincho, a hipótese proposta é da terceirização desses serviços, com situação similar aos projetos da 2ª Etapa das Concessões Rodoviárias Federais. As parcelas de investimentos relativos a estes itens foram descontadas, uma vez que não há a necessidade de aquisição dos equipamentos por parte da concessionária.

Os custos referentes ao primeiro ano correspondem aos trabalhos iniciais e aquisição dos equipamentos e sistemas para operação, quando se inicia efetivamente a operação da rodovia sob as condições previstas em contrato.

Os custos de investimentos consolidados, ao longo do período de concessão, são apresentados na tabela 6.2. Os custos operacionais consolidados ao longo do período de concessão são apresentados na tabela 6.3. Os valores resumidos de custos de investimentos, operacionais e terceirizados, são apresentados na tabela 6.4.

Nos anexos I e II, estão apresentados os custos de investimentos e operacionais consolidados ano a ano ao longo de todo o período de concessão, respectivamente.

Tabela 6.2 – Custos de Investimentos para a Rodovia BR 116/MG (valores em milhões de R\$).

BR 116		Total	Ano 1	Ano 2 a 5	Ano 6 a 25
INVESTIMENTOS					
1	Trabalhos Iniciais	106,15	106,15	0,00	0,00
1.1	Pavimentação	52,35	52,35	0,00	0,00
1.2	Terraplenagem	10,24	10,24	0,00	0,00
1.3	Obras-de-Arte Especiais	0,74	0,74	0,00	0,00
1.4	Sistema de Drenagem	1,25	1,25	0,00	0,00
1.5	Adequação de Sinalização dos Padrões de Segurança	17,18	17,18	0,00	0,00
1.6	Faixa de Domínio	23,36	23,36	0,00	0,00
1.7	Iluminação	1,04	1,04	0,00	0,00
2	Restauração	265,65	0,00	248,22	17,43
2.1	Pavimentação	207,77	0,00	207,77	0,00
2.2	Terraplenagem	0,96	0,00	0,96	0,00
2.3	Obras-de-Arte Especiais	41,78	0,00	27,85	13,93
2.4	Sistema de Drenagem	1,81	0,00	1,81	0,00
2.5	Adequação de Sinalização dos Padrões de Segurança	8,33	0,00	8,33	0,00
2.6	Faixa de Domínio	5,00	0,00	1,50	3,50
3	Obras de Melhorias e Ampliações	1.510,40	0,00	1.501,74	8,67
3.1	Faixa adicional	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2	Duplicação	1.510,40	0,00	1.501,74	8,67
3.2.1	Pavimentação	776,41	0,00	776,41	0,00
3.2.2	Terraplenagem	245,10	0,00	245,10	0,00
3.2.3	Obras-de-Arte Especiais	358,05	0,00	349,38	8,67
3.2.3.1	Duplicação das obras existentes	200,68	0,00	200,68	0,00
3.2.3.2	Implantação de novas interseções, pass. inferiores e mel. em acessos	125,03	0,00	125,03	0,00
3.2.3.3	Implantação de novas passarelas	32,34	0,00	23,67	8,67

BR 116		Total	Ano 1	Ano 2 a 5	Ano 6 a 25
3.2.4	Sistema de Drenagem	122,67	0,00	122,67	0,00
3.2.5	Adequação de Sinalização dos Padrões de Segurança	8,18	0,00	8,18	0,00
4	Manutenção	1.409,40	0,00	0,00	1.409,40
4.1	Pavimentação	1.224,67	0,00	0,00	1.224,67
4.2	Obras-de-Arte Especiais	5,61	0,00	0,00	5,61
4.3	Adequação de Sinalização dos Padrões de Segurança	143,23	0,00	0,00	143,23
4.4	Sistema de Drenagem	2,58	0,00	0,00	2,58
4.5	Faixa de Domínio	21,96	0,00	0,00	21,96
4.6	Terraplenagem	4,27	0,00	0,00	4,27
4.7	Iluminação	4,64	0,00	0,00	4,64
4.8	Edificações	2,43	0,00	0,00	2,43
5	Melhorias em Trechos Urbanos	48,56	0,00	35,53	13,03
5.1	Pavimentação	23,49	0,00	17,18	6,31
5.2	Obras-de-Arte Especiais	0,00	0,00	0,00	0,00
5.3	Sistema de Drenagem	12,85	0,00	9,40	3,44
5.4	Adequação de Sinalização dos Padrões de Segurança	0,21	0,00	0,15	0,06
5.5	Iluminação	12,02	0,00	8,79	3,22
6	Edificações	28,44	8,44	20,00	0,00
7	Equipamentos e Sistemas de Operação	298,80	102,31	21,28	175,21
8	Desapropriação	27,17	5,33	21,85	0,00
9	Canteiro - Mobilização e Desmobilização	114,44	4,04	61,58	48,82
10	Projeto	120,40	4,19	63,81	52,41
11	Passivos Ambientais	14,41	0,00	14,41	0,00
12	Postos de fiscalização ANTT	5,69	1,62	0,00	4,07
12.1	Edificações	0,60	0,60	0,00	0,00
12.2	Equipamentos e Sistemas de Operação	5,09	1,02	0,00	4,07
13	Pontos de apoio para caminhoneiros	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 6.3 - Custos Operacionais para a Rodovia BR 116/MG (valores em milhões de R\$).

BR 116		Total	Ano 1	Ano 2 a 5	Ano 6 a 25
CUSTO OPERACIONAL					
1	Conservação	168,24	5,42	41,13	121,69
1.1	Pavimentação	62,33	5,42	25,53	31,37
1.2	Obras-de-Arte Especiais	18,58	0,00	1,17	17,41
1.3	Sistema de Drenagem	6,19	0,00	1,03	5,15
1.4	Adequação de Sinalização dos Padrões de Segurança	1,21	0,00	0,07	1,15
1.5	Faixa de Domínio	52,71	0,00	8,79	43,93
1.6	Terraplenagem	10,25	0,00	1,71	8,54
1.7	Iluminação	11,13	0,00	1,85	9,27
1.8	Edificações	5,84	0,00	0,97	4,87
2	Monitoração	45,06	1,04	5,89	38,14
2.1	Monitoração do Pavimento	31,03	0,78	3,65	26,60
2.2	Monitoração dos Demais Itens	14,03	0,26	2,24	11,54
3	Administração	178,99	7,16	28,64	143,19
3.1	Mão-de-obra	147,17	5,89	23,55	117,74
3.2	Manutenção e Consumo	31,82	1,27	5,09	25,46
4	Controle das Operações (CCO)	61,98	0,00	10,33	51,65
4.1	Mão-de-obra	56,69	0,00	9,45	47,24
4.2	Manutenção e Consumo	5,29	0,00	0,88	4,41
5	Serviços Médicos (Terceirizados)	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Serviços de Guincho (Terceirizados)	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Inspeção de Tráfego	217,41	4,44	35,49	177,47
7.1	Mão-de-obra	163,77	3,34	26,74	133,69
7.2	Manutenção e Consumo	53,64	1,09	8,76	43,79
8	Pesagem de Caminhões	79,18	0,00	13,20	65,98
8.1	Mão-de-obra	54,13	0,00	9,02	45,11
8.2	Manutenção e Consumo	25,05	0,00	4,17	20,87
9	Atendimento a Incidentes	26,82	0,39	4,41	22,03
9.1	Mão-de-obra	15,48	0,16	2,55	12,77
9.2	Manutenção e Consumo	11,34	0,23	1,85	9,26
10	Arrecadação de Pedágios	224,48	0,00	33,59	190,89
10.1	Mão-de-obra	169,03	0,00	25,17	143,86
10.2	Manutenção e Consumo	55,45	0,00	8,42	47,03

BR 116		Total	Ano 1	Ano 2 a 5	Ano 6 a 25
11	Conservação Equip. e Sist. Operação	161,92	4,51	24,32	133,09
11.1	Controle de Operações (CCO)	26,82	0,00	2,56	24,26
11.2	Equipamentos para Pesagem Fixa	5,88	0,00	0,98	4,90
11.3	Equipamentos para Sistema de Arrecadação de Pedágio	11,01	0,00	1,83	9,17
11.4	Equipamentos para Sistema de Comunicação	112,69	4,51	18,03	90,15
11.5	Equipamentos para Sistema de Monitoração de Tráfego	3,23	0,00	0,54	2,69
11.6	Equipamentos para Estação Meteorológica	0,23	0,00	0,04	0,19
11.7	Equipamentos para Sistema de Monitoração Ambiental	1,70	0,00	0,28	1,41
11.8	Detetores de Neblina	0,00	0,00	0,00	0,00
11.9	Detetores de Altura	0,29	0,00	0,05	0,24
11.10	Polícia Rodoviária	0,09	0,00	0,02	0,08
12	Conservação Equip. Administração	0,94	0,04	0,15	0,75
13	Polícia Rodoviária Federal (Verba para Segurança no Trânsito)	21,25	0,85	3,40	17,00
CUSTOS TERCEIRIZADOS					
1	Serviços Médicos	269,89	5,51	44,06	220,32
2	Serviços de Guincho	181,82	3,71	29,68	148,42
3	Vigilância Patrimonial	140,28	2,86	22,90	114,51

Tabela 6.4 - Resumo dos Valores de Investimentos, Custos Operacionais, Terceirizados e Descontos decorrentes do REIDI para a Rodovia BR 116/MG (valores em milhões de R\$)

BR 116	Total	Ano 1	Ano 2 a 5	Ano 6 a 25
Investimentos	3.949,52	232,08	1.988,41	1.729,03
Descontos a serem aplicados nos Investimentos decorrentes do REIDI	-72,62	-4,39	-68,23	0,00
Custos Operacionais	1.186,27	23,85	200,54	961,88
Custos Terceirizados	591,99	12,08	96,65	483,26

6.2. Premissas da Avaliação Econômico-Financeira

6.2.1. TIR do Projeto

A premissa da Taxa Interna de Retorno (TIR) do Projeto foi definida na Nota Técnica nº. 663 STN/SEAE/MF, de 17 de agosto de 2012. Esta disciplinou a definição dos parâmetros utilizados no cálculo do Custo Médio Ponderado do Capital, fator utilizado para embasar a tarifa de referência máxima de pedágio da Terceira Etapa de Concessões Rodoviárias Federais. A estimativa da TIR, considerando o WACC real calculado na referida Nota Técnica, deve ser de 5,50%.

6.2.2. Garantias

As garantias definidas para o projeto são a garantia de apresentação de proposta (*Bid Bond*) e a garantia de desenvolvimento e operação do projeto (*Performance Guarantee*), a saber:

- **Garantia de Apresentação da Proposta (*Bid Bond*):** Garantia requerida das empresas participantes no leilão, para assegurar a seriedade da sua proposta. Segundo os ditames da Lei de Licitações (Lei 8.666/1993, art. 31, III) quando o objeto da licitação for a celebração de contratos de obras, serviços e compras a garantia limita-se a 1% do valor estimado do objeto da contratação. Assim, optou-se por estabelecer tal valor em R\$30.000.000,00 (trinta milhões de reais).
- **Garantia de Execução do Contrato (*Performance Guarantee*):** Seu objetivo é assegurar o desenvolvimento adequado do projeto. Assim, o instrumento funciona como: (a) garantia do atendimento de parâmetros de desempenho pela concessionária na medida em que o projeto avança, (b) e das obrigações contratuais e (c) garantia de execução de parte correspondente das obras e da operação da rodovia em caso de rescisão do contrato por culpa da concessionária. A partir da experiência das concessões rodoviárias anteriores, verificou-se que a maioria dos investimentos ocorre nos primeiros anos do contrato e à medida que o tempo passa os valores de investimentos seguem uma tendência decrescente. A Lei 8.666/93 restringe, em seu artigo 56, o valor da garantia prestada para obras, serviços e fornecimentos de grande vulto em até 10% do valor do contrato; porém, no intuito de garantir a execução dos compromissos assumidos e a preponderância do interesse público, os valores prestados são mais elevados nos primeiros anos e decaem à medida que o contrato se desenvolve. A tabela 6.5, abaixo, resume o mecanismo proposto. O custo dessa garantia foi estimado em 0,2% do valor da mesma para cada ano, equivalente a R\$ 7.500.000,00 ao longo de todo o contrato.

Tabela 6.5 – Custos de Garantia.

Ano do Contrato	Valor
Ano 1 ao 5	R\$ 3.500.000,00
Ano 6 ao 25	R\$ 4.000.000,00

6.2.3. Recursos para Desenvolvimento Tecnológico

Foi destinado 0,25% sobre a Receita Bruta Tarifária como Recursos para Desenvolvimento Tecnológico, transformando-a em um valor anual constante que

resulte o mesmo Valor Presente, à taxa de desconto equivalente à TIR do Projeto. Resulta, portanto, em um valor de R\$ 873.202,03 por ano.

6.2.4. Taxa de Fiscalização da ANTT

A Taxa de Fiscalização (cobrada pela ANTT para custear o seu trabalho de supervisão) considerada foi de 1,5% sobre a arrecadação projetada para o período de concessão, transformando-a em um valor anual constante que resulte o mesmo Valor Presente, à taxa de desconto equivalente à TIR do Projeto. Resulta, portanto, em um valor de R\$ 5.239.212,20 por ano.

6.3. Análise de Viabilidade Econômica e Financeira

6.3.1. Metodologia

O processo de Avaliação Econômico-Financeira com o objetivo de gerar condições de Viabilidade para a concessão percorre duas principais etapas. Primeiramente, parte-se da elaboração do Fluxo de Caixa do Projeto, o qual basicamente considera:

- Ausência de alavancagem ou financiamento bancário;
- Os insumos elencados;
- A busca da TIR do projeto no nível do Custo de Capital (WACC) parametrizado através do ajuste da TARIFA DO PEDÁGIO.

A partir do Fluxo de Caixa do Projeto que apresentará um nível de TARIFA que gera a TIR de Projeto equivalente ao Custo de Capital, elaborar-se-á o Fluxo de Caixa do Acionista (ou Alavancado), que refletirá as Premissas Financeiras relacionados ao Plano de Financiamento exposto. Através desse Fluxo de Caixa do Acionista, calcular-se-á:

- A TIR do Acionista (ou TIR Alavancada);
- O ICSD em cada ano;
- O ICSD mínimo;

- O aporte de capital no ano 1 e ao longo do projeto, pelos acionistas.

Finalmente, por meio de um processo iterativo, poder-se-á promover algum ajuste na condição de alavancagem, na hipótese de não se atingir o ICSD mínimo desejado. Ou seja, a TIR de projeto será mantida, e, por consequência, a TARIFA também; porém, se o ICSD resultar abaixo de determinado patamar, o Modelo mudará a condição base de alavancagem de 80,0% para um nível condizente com a obtenção do ICSD mínimo. Desse modo, a alavancagem ideal para a sustentabilidade financeira poderá ser menor.

6.3.2. Insumos do Modelo de Avaliação Financeira

Os dados sobre os quais a Modelagem Financeira foi construída se derivaram, na sua maioria, dos Estudos de Engenharia. No processo de Avaliação Financeira em si, foram agregadas as premissas de custos de seguros e garantias, assim como o cálculo de impostos e outras taxas que incidirão sobre o concessionário. Os dados utilizados são indicados a seguir:

Demanda

O Volume Diário Médio da via foi expresso em eixos pedagiados. A tabela 6.6 mostra a quantidade de eixos pedagiados diário, anual e para todos os 25 anos do período de concessão.

Tabela 6.6 - Projeção do número de eixos pedagiados ao longo do período de concessão.

Ano	Diário	Anual	Ano	Diário	Anual
1	0	0	14	234.850	85.720.250
2	61.150	22.319.750	15	246.473	89.962.645
3	129.754	47.360.210	16	258.499	94.352.135
4	137.586	50.218.708	17	270.823	98.850.213
5	145.716	53.186.340	18	283.464	103.464.178
6	154.221	56.290.665	19	296.419	108.192.753
7	163.065	59.518.725	20	309.698	113.039.770
8	172.270	62.878.368	21	323.257	117.988.805
9	181.794	66.354.810	22	337.133	123.053.363
10	191.716	69.976.158	23	351.257	128.208.805
11	201.969	73.718.685	24	365.674	133.470.828
12	212.559	77.584.035	25	380.309	138.812.785
13	223.555	81.597.393	Total 25 anos		2.056.120.377

Custos e Investimentos

A tabela 6.7, a seguir, mostra os custos e investimentos totais projetados para os 25 anos da concessão.

Tabela 6.7- Custos e Investimentos totais durante o período da concessão.

Custos de Operação
R\$ 1.186.272.972
Custos Terceirizados
R\$ 591.989.737
Investimentos
R\$ 3.871.857.981

6.3.3. Síntese dos Resultados Econômico-Financeiros

A seguir, na tabela 6.8, são sintetizadas as principais conclusões dos estudos econômicos e financeiros:

Tabela 6.8 - Principais resultados dos estudos econômicos e financeiros.

Item	Resultado
Tarifa por praça de pedágio (R\$ de jan/07)	R\$ 5,05
Tarifa por Km (R\$ de jan/07)	R\$ 0,0495 / Km
Tarifa por praça de pedágio (R\$ de jan/12)	R\$ 6,58
Tarifa por Km (R\$ de jan/12)	R\$ 0,0645 / Km
Arrecadação 25 anos	R\$ 10.389.969.787
TIR do Projeto	5,5% ao ano (real)
TIR do Acionista	5,93% ao ano (real)
ICSD Mínimo	1,30
Aporte no Ano 1	R\$ 209.421.538
Aporte nos 25 anos de concessão	R\$ 1.169.973.616
Desembolso do Financiador 25 anos	R\$ 1.341.958.754

Os custos totais de investimentos por ano são apresentados no anexo I.

ANEXO I – CUSTOS DE INVESTIMENTOS POR ANO

BR 116	Total	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	
7.6	Equipamentos para Pesagem Fixa	28,88	5,78	0,00	0,00	0,00	0,00	5,78	0,00	0,00	0,00	0,00	5,78	0,00	0,00	0,00	0,00	5,78	0,00	0,00	0,00	0,00	5,78	0,00	0,00	0,00	0,00
7.7	Equipamentos para Atendimento a Incidentes	8,22	1,64	0,00	0,00	0,00	0,00	1,64	0,00	0,00	0,00	0,00	1,64	0,00	0,00	0,00	0,00	1,64	0,00	0,00	0,00	0,00	1,64	0,00	0,00	0,00	0,00
7.8	Equipamentos para Sistema de Arrecadação de Pedágio	58,21	0,00	13,11	0,04	0,00	0,00	0,00	11,22	0,04	0,00	0,00	11,22	0,04	0,00	0,00	0,00	11,22	0,04	0,00	0,00	0,00	11,22	0,04	0,00	0,00	0,00
7.9	Equipamentos para Sistema de Comunicação	133,01	88,57	0,00	0,00	0,00	0,00	11,11	0,00	0,00	0,00	0,00	11,11	0,00	0,00	0,00	0,00	11,11	0,00	0,00	0,00	0,00	11,11	0,00	0,00	0,00	0,00
7.10	Equipamentos para Sistema de Monitoração de Tráfego	11,57	1,94	0,38	0,00	0,00	0,00	1,94	0,38	0,00	0,00	0,00	1,94	0,38	0,00	0,00	0,00	1,94	0,38	0,00	0,00	0,00	1,94	0,38	0,00	0,00	0,00
7.11	Equipamentos para Estação Meteorológica	0,47	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
7.12	Equipamentos para Sistema de Monitoração Ambiental	3,53	0,00	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	0,00	0,00	0,00	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00
7.13	Detectores de Neblina	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7.14	Detectores de Altura	0,80	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00
7.15	Polícia Rodoviária	0,39	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Desapropriação	27,17	5,33	7,28	7,28	7,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Canteiro - Mobilização e Desmobilização	114,44	4,04	15,26	16,07	14,68	15,57	1,14	5,86	7,07	0,66	0,49	2,31	3,34	3,90	0,69	0,18	2,14	6,13	2,19	0,17	5,59	0,17	4,02	0,45	0,96	1,35
10	Projeto	120,40	4,19	15,82	16,65	15,22	16,13	1,23	6,29	7,59	0,71	0,53	2,48	3,59	4,19	0,74	0,20	2,29	6,58	2,35	0,19	6,00	0,19	4,32	0,49	1,03	1,45
11	Passivos Ambientais	14,41	0,00	14,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Postos de fiscalização ANTT	5,69	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00
12.1	Edificações	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12.2	Equipamentos e Sistemas de Operação	5,09	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00
13	Pontos de apoio para caminhoneiros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

*(valores em milhões de R\$; data base de janeiro de 2007)

ANEXO II – CUSTOS OPERACIONAIS POR ANO

ANEXO III – NOTAS TÉCNICAS CITADAS