

PROGRAMA DE
CONCESSÃO DO
SISTEMA RODOVIÁRIO
NO ESTADO DE
MINAS GERAIS

*MODELO
OPERACIONAL
Bloco 1 – Noroeste*

12 de Setembro de 2025

Controle da versão

Responsável	Versão	Data	Tipo de Alteração
Consórcio	1.0	29/08/2025	Versão Inicial
Consórcio	2.0	12/09/2025	Versão Revisada

Tipos de alterações possíveis:

- Inclusão – Inclusão de textos ou informações não existentes na versão anterior
- Correção – Correção de alguma informação onde tenham sido identificados erros
- Ajuste – Ajuste apenas de formatação sem alteração nas informações disponibilizadas
- Atualização – Substituição de informações existentes por outras, mais atualizadas

AUTORIA E EDIÇÃO

Equipe do BNDES:

Guilherme Martins – Chefe do Departamento de Rodovias

Vitor Filgueiras – Chefe do Departamento Jurídico

Beatriz Massena – Gerente do Projeto

Paulo Franco Lutosa – Gerente Jurídico do Projeto

Helena Mayer Zeccer Rotta – Coordenadora Jurídica do Projeto

Equipe Técnica do BNDES:

Martin Ingouville Simone Moraes

Thales Araujo

Equipe do Consórcio:

Team Leader: Claus Hidenori Nakata

Coordenador do Contrato: Diogo Barreto Martins

Coordenador de Engenharia: Michele Lyrio Schaffel

Especialista de Engenharia: Maria Beatriz Collier

Coordenador de Demanda: André Nozawa Brito

Coordenador Ambiental: Juan Piazza

Especialista Ambiental: Robson Teixeira Rollo

Coordenador Jurídico: Letícia Queiroz de Andrade

Especialista Jurídico: Fabio Maluf Tognola

Especialista Jurídico: Juliana Moitas Nogueira de Menezes

Especialista Jurídico: Júlia Fonseca Rosa

Especialista Jurídico: Yanka Amorim Leal

Coordenador de Modelagem Econômico-Financeira: Diogo Barreto Martins

Especialista de Modelagem Econômico-Financeira: Gustavo Kurmann

Responsável Técnico pelo Produto: Wagner Colombini Martins

SUMÁRIO

Controle da versão	2
AUTORIA E EDIÇÃO.....	3
Apresentação	14
1 Introdução.....	15
1.1 Composição do Bloco Rodoviário	15
1.2 Relação dos Segmentos Rodoviários em Estudo.....	15
1.3 Conteúdo do Documento	17
2 Conceituação	19
2.1 Parâmetros para identificação do serviço adequado	20
2.1.1 Regularidade	20
2.1.2 Continuidade	20
2.1.3 Eficiência	21
2.1.4 Segurança	21
2.1.5 Qualidade	21
2.1.6 Atualidade.....	22
2.1.7 Generalidade.....	22
2.1.8 Cortesia	22
2.1.9 Modicidade	22
2.2 Filosofia Operacional.....	23
2.3 Sistema de Arrecadação	24
2.4 Sistema de Atendimento ao Usuário (SAU)	25
2.5 Sistema de Inspeção de Tráfego.....	25
2.6 Sistema de Pesagem de Veículos	25
2.7 Guarda e vigilância patrimonial.....	26
2.8 Sistemas de Comunicação com os usuários	26
2.8.1 Criação e manutenção de Site na Internet relacionado à concessão	26
2.8.2 Sistema de Radiocomunicação.....	27
2.8.3 Sistema de Transmissão de Dados	27
2.8.4 Sistema de comunicação de pista.....	27
2.8.5 Sistema de Telefonia Convencional e Serviço 0800	27
2.8.6 Sistema de Telefonia Celular.....	28
2.9 Sistema de Monitoração de Tráfego	28

2.10	Edificações e Instalações de Apoio	28
2.10.1	Sede da concessionária	28
2.10.2	Bases Operacionais do SAU – BSOs.....	28
2.11	Segurança de Trânsito	29
2.12	Centro de Controle Operacional (CCO)	29
2.13	Apoio à Fiscalização de Trânsito	29
2.14	Unidade de Relações Institucionais (URI)	30
2.15	Planejamento, gestão e monitoração operacional	30
2.16	Integração das várias funções operacionais	31
2.17	Inserção no tempo do Plano Operacional da concessionária	31
2.17.1	Serviços de Atendimento ao Usuário	32
2.17.2	Implantação de Placas Informativas	32
2.17.3	Informação/Divulgação.....	32
2.17.4	Equipes Uniformizadas	33
2.18	Cronologia das atividades operacionais	33
2.19	Manual de Operações da concessionária	34
3	Sistema de arrecadação	35
3.1	Escopo dos Serviços.....	35
3.2	Equipamentos	37
3.3	Recursos humanos.....	37
3.4	Dimensionamento	38
3.4.1	Total.....	39
4	Sistema de atendimento ao usuário (SAU)	41
4.1	Bases de Serviços Operacionais	42
4.2	Serviços de atendimento médico de emergência.....	43
4.2.1	Edificações e equipamentos	44
4.2.2	Recursos humanos.....	45
4.2.3	Dimensionamento	45
4.3	Serviços de atendimento mecânico	46
4.3.1	Edificações e equipamentos	47
4.3.2	Recursos humanos.....	48
4.3.3	Dimensionamento	49
4.4	Serviço de atendimento de incidentes	49
4.4.1	Edificações e equipamentos	50
4.4.2	Recursos humanos.....	51

4.4.3	Dimensionamento	51
4.5	Resultados	52
5	Serviço de inspeção de tráfego	54
5.1	Equipamentos	54
5.2	Recursos humanos	55
5.3	Dimensionamento	55
6	Sistema de pesagem de veículos	57
6.1	Equipamentos	58
6.2	Dimensionamento	60
6.3	Resultados	60
7	Guarda e vigilância patrimonial	62
7.1	Edificações e equipamentos	63
7.2	Recursos humanos	63
7.3	Dimensionamento	63
8	Sistema de comunicação	65
8.1	Sistema de radiocomunicação	65
8.2	Sistema de telefonia convencional	67
8.3	Sistema de telefonia celular	68
8.4	Painéis de mensagem variável	69
8.5	Sistema de transmissão de dados	71
8.6	Site na internet	72
8.7	Sistema de comunicação de pista	73
9	Sistema de monitoração de tráfego	75
9.1	Equipamentos de detecção e sensoriamento de pista (SATs)	75
9.2	Sistema de detecção de altura	76
9.3	Sistema de Circuito Fechado de TV (CFTV)	77
9.4	Sistema de controle de infrações por radar	79
9.5	Sistema de estatísticas de acidentes	80
10	Edificações e instalações de apoio	82
10.1	Sede da concessionária	82
10.2	Bases de Serviços Operacionais – BSO	82
10.3	Pontos de Parada e Descanso	83
10.4	Quantitativos	83
11	Segurança de trânsito	86
11.1	Sinalização temporária	87

11.1.1	Sinalização Temporária de Emergência	87
11.1.2	Sinalização temporária para obras e serviços	88
11.2	Transporte de cargas perigosas.....	88
11.3	Dimensionamento.....	89
12	Centro de Controle Operacional	90
12.1	Planejamento das atividades	91
12.2	Procedimentos executivos.....	92
13	Monitoração	93
14	Conservação de rotina	96
14.1	Pavimento.....	96
14.1.1	Intervenções no pavimento	97
14.2	Elementos de proteção e segurança	98
14.2.1	Reposição da sinalização horizontal.....	99
14.2.2	Reposição das tachas.....	99
14.2.3	Reposição das defensas metálicas	100
14.2.4	Substituição e limpeza de balizadores.....	100
14.2.5	Restauração de barreiras de concreto	101
14.2.6	Reposição de terminal absorvedor de impacto	101
14.2.7	Limpeza e reposição de placas de sinalização	102
14.3	Faixa de Domínio.....	102
14.3.1	Roçada manual e mecanizada	103
14.3.2	Capina (aceiros)	104
14.3.3	Remoção de entulho da pista	104
14.3.4	Reposição de cerca	104
14.3.5	Recomposição do revestimento vegetal	105
14.4	Drenagem e Obras-de-Arte Correntes (OACs).....	105
14.4.1	Limpeza dos dispositivos de drenagem, desobstrução de bueiros e reparo superficial de drenagem	106
14.5	Obras-de-Arte Especiais (OAEs).....	106
14.5.1	Recomposição de guarda-corpo	107
14.5.2	Caiação e limpeza	107
14.6	Terraplenos e estruturas de contenção	108
14.6.1	Recomposição de aterro	108
14.6.2	Remoção de barreira em solo.....	109
14.7	Edificações e instalações prediais	109

14.7.1	Manutenção predial.....	109
14.7.2	Energia elétrica e conservação da iluminação.....	110
14.8	Pontos de Ônibus	110
14.9	Resultados.....	111
15	Estrutura organizacional da concessão	112
15.1	Estrutura operacional básica	112
15.1.1	Assessoria jurídica.....	113
15.1.2	Assessoria de controle de qualidade	113
15.1.3	Unidade de relações institucionais.....	114
15.1.4	Gerência de administração do contrato de concessão	114
15.1.5	Diretoria administrativa financeira.....	114
15.1.6	Diretoria de operações.....	116
15.1.7	Diretoria de Engenharia	118
15.2	Dimensionamento	119
15.3	Remuneração.....	123
15.4	Terceirizações	127
16	Veículos e equipamentos de TI.....	129
17	Consumo da administração e da operação	134
17.1	Administração e gerenciamento.....	134
17.2	Despesas operacionais	136
18	Resultados	138

Lista de Figuras

Figura 2-1: Polos intervenientes na concessão.....	19
Figura 3-1 – Pórticos previstos para implantação no lote	36
Figura 4-1 – Localização das bases de serviços operacionais	43
Figura 6-1 - Proposta de localização para o posto de pesagem	58
Figura 10-1 – Edificações e instalações de apoio do lote.....	84
Figura 15-1 – Organograma da administração da concessionária.....	113
Figura 15-2 – Organograma da diretoria administrativa financeira	115
Figura 15-3 – Organograma da diretoria de operações	116
Figura 15-4 – Organograma da diretoria de engenharia	118
Figura 18-1: Investimentos previstos ano a ano para o lote	138

Lista de Tabelas

Tabela 1-1 – Composição do Lote Noroeste de concessão.....	15
Tabela 1-2: Segmentos Homogêneos do Lote em estudo.....	16
Tabela 2-1 – Quadro geral de variáveis e indicadores.....	23
Tabela 3-1 – Pórticos previstos para implantação no lote	36
Tabela 3-2 – Critérios de dimensionamento das equipes do Sistema de Arrecadação.....	39
Tabela 3-3 – Custos unitários do sistema de arrecadação	39
Tabela 3-4 – Custos de aquisição, reposição e manutenção dos equipamentos e sistemas dos pórticos para todo o prazo de concessão.....	39
Tabela 3-5 – Custos referentes a mão de obra, considerando salário, encargos e benefícios para os funcionários do sistema de pórticos para todo o prazo de concessão	40
Tabela 4-1 – Tempo máximo de chegada aos locais de ocorrências	41
Tabela 4-2 – Custos associados a compra e locação das ambulâncias durante todo o prazo da concessão.....	45
Tabela 4-3 – Critérios de dimensionamento das equipes de socorro médico	45
Tabela 4-4 – Custos associados à compra e locação de guincho durante todo o prazo da concessão.....	47
Tabela 4-5 – Custos associados a compra e locação de caminhão pipa ou guindauto durante todo o prazo da concessão.....	50
Tabela 4-6 – Quantitativos de veículos das equipes SAU.....	52
Tabela 4-7 – Custos associados a aquisição e manutenção de veículos de atendimento ao usuário para todo prazo de concessão	52
Tabela 4-8 – Custos de mão de obra, considerando salário, encargos e benefícios para os funcionários de atendimento para todo o prazo de concessão	52
Tabela 4-9 – Custos unitários associados aos totens de autoatendimento	53
Tabela 4-10 – Custos associados a aquisição, manutenção e reposição de totens de autoatendimento para todo o prazo de concessão	53
Tabela 5-1 – Tempo de ciclo entre viaturas de inspeção de tráfego	54
Tabela 5-2 – Quantitativos de veículos para inspeção de tráfego.....	56
Tabela 5-3 – Custo de aquisição e manutenção de veículos para inspeção de tráfego para todo o prazo de concessão	56
Tabela 5-4 – Custos referentes a mão de obra, considerando salário, encargos e benefícios para a inspeção de tráfego ao longo de todo o prazo de concessão	56
Tabela 6-1 – Custos unitários associados ao sistema de pesagem.....	60
Tabela 6-2 – Custos de aquisição, reposição e manutenção dos equipamentos do sistema de pesagem para todo o prazo de concessão	61

Tabela 7-1 – Custos unitários com a terceirização do serviço de guarda e vigilância patrimonial	62
Tabela 7-2 – Custos totais anuais com a terceirização do serviço de guarda e vigilância patrimonial.....	63
Tabela 7-3 – Resultado do dimensionamento de veículos para a guarda patrimonial	64
Tabela 7-4 – Custos referentes a mão de obra, considerando salário, encargos e benefícios de vigilantes para todo o prazo de concessão	64
Tabela 8-1 – Dimensionamento do sistema de comunicação de acordo com a rodovia	65
Tabela 8-2 – Critérios adotados para o dimensionamento dos equipamentos do sistema de radiocomunicação.....	66
Tabela 8-3 – Quantitativos do sistema de radiocomunicação	67
Tabela 8-4 – Custo de implantação, reposição e conservação do sistema de radiocomunicação para todo o prazo de concessão	67
Tabela 8-5 – Custos unitários associados ao sistema de telefonia operacional	68
Tabela 8-6 – Custo de aquisição do sistema de telefonia operacional	68
Tabela 8-7 – Custos unitários associados ao sistema de telefonia celular	69
Tabela 8-8 – Custo de aquisição e manutenção do sistema de telefonia celular para todo o período da concessão.....	69
Tabela 8-9 – Custos unitários associados aos Painéis de Mensagem Variável (PMVs).....	70
Tabela 8-10 – Custo de implantação, reposição e conservação dos painéis de mensagem variável para todo o período da concessão	71
Tabela 8-11 – Custos unitário associado a rede de fibra ótica	72
Tabela 8-12 – Custos totais de aquisição, reposição e manutenção associado à rede de fibra ótica para todo o prazo de concessão.....	72
Tabela 8-13 – Quantitativos do site da concessionária.....	73
Tabela 8-14 – Custo unitário associado a rede de Wi-Fi	74
Tabela 8-15 – Custos totais de aquisição associado a rede de Wi-Fi para todo o prazo de concessão.....	74
Tabela 9-1 – Critério adotados para os equipamentos de detecção e sensoriamento de pista	76
Tabela 9-2 – Quantitativos e custos associados aos equipamentos SATs ao longo de todo o prazo de concessão	76
Tabela 9-3 – Custos unitários associados ao sistema de detecção de altura	77
Tabela 9-4 – Quantitativos e custos totais associados ao sistema de detecção de altura para todo o prazo de concessão	77
Tabela 9-5 – Critérios adotados para o circuito fechado de TV (CFTV) para cada rodovia.....	77
Tabela 9-6 – Custo unitário do circuito fechado de TV (CFTV) com DAI	78
Tabela 9-7 – Quantitativos e custos associados ao circuito fechado de TV (CFTV) com DAI, para todo o prazo de concessão.....	78

Tabela 9-8 – Custo unitário do circuito fechado de TV (CFTV) sem DAI	78
Tabela 9-9 – Quantitativos e custos associados ao circuito fechado de TV (CFTV) sem DAI, para todo o prazo de concessão.....	78
Tabela 9-10 – Critério adotado para o sistema de controle de velocidade.....	79
Tabela 9-11 – Custo unitário do sistema de controle de velocidade	80
Tabela 9-12 – Custos de aquisição para o sistema de controle de velocidade para todo o prazo de concessão.....	80
Tabela 10-1 – Localização dos PPDs	83
Tabela 10-2 – Quantitativo de edificações.....	83
Tabela 10-3 – Localização das edificações e instalações de apoio do lote.....	84
Tabela 11-1 – Quantitativos dos recursos humanos e veículos de segurança viária	89
Tabela 11-2 – Custos referentes a mão de obra, considerando salário, encargos e benefícios para a segurança viária ao longo do prazo de concessão	89
Tabela 13-1 – Custos unitários associados ao serviço de monitoração	95
Tabela 13-2 – Custos totais com monitoração para todo o prazo da concessão	95
Tabela 14-1 – Nível de esforço para os serviços de manutenção do pavimento	97
Tabela 14-2 – Custos unitários associados as intervenções do pavimento na conservação de rotina.....	97
Tabela 14-3 – Nível de esforço para os serviços de manutenção dos elementos de proteção e segurança	98
Tabela 14-4 – Custos unitários associados a intervenções nos elementos de proteção e segurança	99
Tabela 14-5 – Nível de esforço para os serviços de manutenção da faixa de domínio.....	102
Tabela 14-6 – Custos unitários associados as intervenções da faixa de domínio na conservação de rotina.....	103
Tabela 14-7 – Nível de esforço para os serviços de manutenção dos dispositivos de drenagem	105
Tabela 14-8 – Custos unitários associados a intervenções nos dispositivos de drenagem	106
Tabela 14-9 – Nível de esforço para os serviços de manutenção das OAEs.....	107
Tabela 14-10 – Custos unitários associados a intervenções nas OAEs	107
Tabela 14-11 – Nível de esforço para os serviços de manutenção dos terraplenos e estruturas de contenção	108
Tabela 14-12 – Custos unitários associados a intervenções nos terraplenos e estruturas de contenção	108
Tabela 14-13 – Custos unitários associados a manutenção predial	109
Tabela 14-14 – Áreas por edificação.....	110
Tabela 14-15 – Custos totais com conservação no prazo da concessão.....	111
Tabela 15-1 – Quadro de permanência de funcionários	120

Tabela 15-2 – Encargos sociais	123
Tabela 15-3 – Tabela de salários e encargos	124
Tabela 15-4 – Custos anuais com a terceirização de serviços para a operação especial em picos de demanda	127
Tabela 15-5 – Custos unitários com a terceirização do serviço de limpeza e transporte – CADTERC (out/2023).....	127
Tabela 15-6 – Custos totais com a terceirização do serviço de limpeza e transporte	128
Tabela 15-7 – Custos totais com a profissionais no quadro da concessionária para os serviços de limpeza e transporte.....	128
Tabela 16-1 – Custo e consumo de veículos	129
Tabela 16-2 – Preço médio dos combustíveis	130
Tabela 16-3 – Custo anual para manutenção da frota	131
Tabela 16-4 – Custo de modificação dos veículos de atendimento ao usuário	132
Tabela 16-5 – Custo e quantidade de equipamentos de TI	132
Tabela 17-1 – Despesas gerais da sede no ano 1	134
Tabela 17-2 – Despesas gerais do CCO no ano 1	134
Tabela 17-3 – Despesas com assessorias e outros custos no ano 2	135
Tabela 17-4 – Custos de aquisição e atualização do sistema de gestão de qualidade	135
Tabela 17-5 – Despesas operacionais no ano 1	136
Tabela 18-1 – Custos totais com os sistemas operacionais	138

APRESENTAÇÃO

O Consórcio Logit – Tranzum – JGP – Fototerra – Road Runner – Comtacti - Queiroz Maluf - Takna foi contratado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, através da RFP nº 007/2023 – BNDES e Contrato OCS Nº 0346/2023, para o desenvolvimento de produtos e serviços prestados em conformidade com o Termo de Especificações Técnicas para a contratação de serviços técnicos especializados necessários para a estruturação de projeto de desestatização destinado à transferência à iniciativa privada da exploração de concessões do Sistema Rodoviário no Estado de Minas Gerais .

O presente relatório da Etapa 03 denominado: “**Produto 09a - Modelo Operacional da CONCESSÃO RODOVIÁRIA – Lote Noroeste**” tem como objetivo descrever os parâmetros e critérios utilizados para a estruturação do Modelo Operacional do EVTEA para a concessão rodoviária do Lote 10 do Bloco 1.

Além do Capítulo Introdutório a seguir, todos os demais, com exceção do último, trazem os parâmetros, coeficientes e quantitativos utilizados para cálculo da estimativa dos gastos associados à operação de uma possível concessão, sendo os montantes totais resumidos no Capítulo 18.

A estruturação e memória dos cálculos, de todo o Modelo Operacional, descritos neste documento podem ser avaliados no Anexo digital denominado:

- 08-ANEXO-MODELO-OPERACIONAL.xlsm

Que posteriormente será associado ao Modelo Econômico-Financeiro (MEF) do respectivo EVTEA.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Composição do Bloco Rodoviário

O bloco rodoviário em estudo, que nesta fase foi denominado de **Lote Noroeste** ou **Lote 10** será composto por trechos de rodovias existentes do Estado de Minas Gerais: BR-146, BR-251, BR-365, CMG-496, MG-181 e MG-408.

A tabela a seguir apresenta a composição do lote.

Tabela 1-1 – Composição do Lote Noroeste de concessão.

Rodovia	Descrição Início	Descrição Fim	Marcos Quilométricos (SRE)		Extensã o	Marcos Quilométricos (estaqueamento de projeto)		Extensã o (km)
			Km início	Km fim		Km início	Km fim	
BR-146	ENTR BR-354(A) (PATOS DE MINAS)	ENTR BR-365(B)	0,00	26,10	26,10	0,00	26,00	26,00
BR-251	ENTR AV. DR. MÁRIO TOURINHO	ENTR BR-365(B)	540,80	549,30	8,50	540,60	549,10	8,50
CMG-496	ENTR BR-365 (PIRAPORA)	ENTR CMG-135 (CORINTO)	0,00	135,80	135,80	0,00	135,10	135,10
MG-408	ENTR MG-181 (P/BRASILÂNDIA)	ENTR BR-365 (P/PIRAPORA)	0,00	110,90	110,90	0,00	110,70	110,70
BR-146	ENTR BR-354(A) (PATOS DE MINAS)	ENTR BR-365(B)	0,00	26,10	26,10	0,00	26,00	26,00
BR-251	Montes Claros	ENTR BR-365(B)	540,80	549,30	8,50	540,60	549,10	8,50
BR-365a	ENTR BR-251(B)	ENTR BR-146(A)/352(A)/354	15,90	415,40	399,50	15,90	412,50	396,60
				TOTAL	767,50		TOTAL	762,10

Fonte: Elaboração Logit

1.2 Relação dos Segmentos Rodoviários em Estudo

O presente estudo traz os parâmetros e critérios utilizados para a estruturação do Modelo Operacional, considerando as aplicações destes itens sobre os Trechos Homogêneos apresentados na Tabela 1-2. Estes trechos também foram considerados nos Estudos anteriores (Demanda, Engenharia e Socioambiental), levando em conta características, como: tráfego, relevo, ocupação lindeira etc. que são necessários para uma avaliação mais precisa.

Tabela 1-2: Segmentos Homogêneos do Lote em estudo

UF	Rodovia	Código	km inicial (Estacas)	km final (Estacas)	Extensão km (Estacas)	Tipo de Via
MG	BR-251	SEGMENTO 01_NO04	540,6	549,1	8,5	Pista Simples
MG	BR-365a	SEGMENTO 02_NO05	15,9	46,9	31	Pista Simples
MG	BR-365a	SEGMENTO 02_NO06	46,9	57,3	10,4	Pista Simples
MG	BR-365a	SEGMENTO 02_NO07	57,3	58,35	1,05	Pista Simples
MG	BR-365a	SEGMENTO 02_NO08	58,35	62,4	4,05	Pista Simples
MG	BR-365a	SEGMENTO 02_NO09	62,4	100,2	37,8	Pista Simples
MG	BR-365a	SEGMENTO 02_NO10	100,2	137,8	37,6	Pista Simples
MG	BR-365a	SEGMENTO 02_NO11	137,8	147,4	9,6	Pista Simples
MG	BR-365a	SEGMENTO 02_NO12	147,4	162,5	15,1	Pista Simples
MG	BR-365a	SEGMENTO 02_NO13	162,5	167,1	4,6	Pista Simples
MG	BR-365a	SEGMENTO 03_NO14	167,1	174,75	7,65	Pista Simples
MG	BR-365a	SEGMENTO 03_NO15	174,75	190,4	15,65	Pista Simples
MG	BR-365a	SEGMENTO 03_NO16	190,4	217,2	26,8	Pista Simples
MG	BR-365a	SEGMENTO 04_NO17	217,2	275,8	58,6	Pista Simples
MG	BR-365a	SEGMENTO 04_NO18	275,8	284,6	8,8	Pista Simples
MG	BR-365a	SEGMENTO 04_NO19	284,6	331	46,4	Pista Simples
MG	BR-365a	SEGMENTO 04_NO20	331	350,68	19,68	Pista Simples
MG	BR-365a	SEGMENTO 04_NO21	350,68	359	8,32	Pista Simples
MG	BR-365a	SEGMENTO 04_NO22	359	399,26	40,26	Pista Simples
MG	BR-365a	SEGMENTO 04_NO23	399,26	412,5	13,24	Pista Simples
MG	BR-146	SEGMENTO 05_NO24	0	1,9	1,9	Pista Simples
MG	BR-146	SEGMENTO 05_NO25	1,9	14,5	12,6	Pista Simples
MG	BR-146	SEGMENTO 05_NO26	14,5	26	11,5	Pista Simples
MG	BR-365b	SEGMENTO 06_NO27	439,5	456,7	17,2	Pista Simples
MG	BR-365b	SEGMENTO 06_NO28	456,7	462,83	6,13	Pista Simples
MG	BR-365b	SEGMENTO 06_NO29	462,83	468,7	5,87	Pista Simples
MG	BR-365b	SEGMENTO 06_NO30	468,7	478,7	10	Pista Simples
MG	BR-365b	SEGMENTO 06_NO31	478,7	480,84	2,14	Pista Simples
MG	BR-365b	SEGMENTO 06_NO32	480,84	484,5	3,66	Pista Simples
MG	MG-181	SEGMENTO 07_NO33	90,6	106,7	16,1	Pista Simples
MG	MG-181	SEGMENTO 07_NO34	106,7	121,8	15,1	Pista Simples
MG	MG-181	SEGMENTO 07_NO35	121,8	123,55	1,75	Pista Simples
MG	MG-181	SEGMENTO 07_NO36	123,55	126,4	2,85	Pista Simples
MG	MG-181	SEGMENTO 07_NO37	126,4	130,8	4,4	Pista Simples
MG	MG-408	SEGMENTO 08_NO38	0	13,1	13,1	Pista Simples
MG	MG-408	SEGMENTO 08_NO39	13,1	20,5	7,4	Pista Simples
MG	MG-408	SEGMENTO 08_NO40	20,5	36,1	15,6	Pista Simples
MG	MG-408	SEGMENTO 08_NO41	36,1	72,2	36,1	Pista Simples
MG	MG-408	SEGMENTO 08_NO42	72,2	110,7	38,5	Pista Simples

MG	CMG-496	SEGMENTO 09_NO43	0	34,8	34,8	Pista Simples
MG	CMG-496	SEGMENTO 09_NO44	34,8	38,17	3,37	Pista Simples
MG	CMG-496	SEGMENTO 09_NO45	73,86	111,5	37,64	Pista Simples
MG	CMG-496	SEGMENTO 09_NO46	111,5	130,83	19,33	Pista Simples
MG	CMG-496	SEGMENTO 09_NO47	130,83	135,1	4,27	Pista Simples
MG	CMG-496	SEGMENTO 09_NO48	38,17	73,86	35,69	Pista Simples
	Pista Simples	762,1				

Fonte: Elaboração LOGIT

1.3 Conteúdo do Documento

Na sequência desta introdução, o documento se desenvolve da seguinte maneira:

- O **Capítulo 2** conceitua o modelo operacional da rodovia, bem como alguns parâmetros de avaliação que refletem as expectativas dos usuários diretos e indiretos;
- O **Capítulo 3** apresenta, em detalhes, o dimensionamento das edificações, equipamentos e recursos humanos que compõem o sistema de arrecadação;
- O **Capítulo 4** apresenta, em detalhes, o dimensionamento das edificações, equipamentos e recursos humanos que compõem o sistema de atendimento aos usuários. Esse sistema é composto pelo serviço de atendimento médico, mecânico e de incidentes.
- O **Capítulo 5** descreve os parâmetros utilizados para o dimensionamento dos equipamentos e recursos humanos do serviço de inspeção de tráfego.
- O **Capítulo 6** apresenta, em detalhes, o dimensionamento das edificações, equipamentos e recursos humanos que compõem o sistema de pesagem dos sistemas;
- O **Capítulo 7** descreve os parâmetros utilizados para o dimensionamento dos equipamentos e recursos humanos do serviço de guarda e vigilância patrimonial;
- O **Capítulo 8** descreve os parâmetros utilizados para o dimensionamento dos equipamentos e recursos humanos do sistema de comunicação. Esse sistema é composto pelo sistema de radiocomunicação, telefonia operacional e celular, Painéis de Mensagem Variável (PMVs) fixos e móveis, sistema de transmissão de dados, site da concessionária, sistema de Wi-Fi e fibra ótica;
- O **Capítulo 9** descreve os parâmetros utilizados para o dimensionamento dos equipamentos e recursos humanos do sistema de monitoração de tráfego. Esse sistema é composto pelo circuito fechado de TV (CFTV), equipamentos de detecção e sensoriamento de tráfego (SATs), sistema de detecção de altura, sistema de controle de velocidade e estações meteorológicas;
- O **Capítulo 10** traz um resumo das edificações e instalações de apoio que são previstas, bem como suas características;
- O **Capítulo 11** descreve os parâmetros utilizados para o dimensionamento dos equipamentos e recursos humanos do serviço de segurança no trânsito;
- O **Capítulo 12** traz um resumo das funções e atividades a serem realizadas no Centro de Controle e Operação (CCO), bem como o dimensionamento de seus equipamentos e sistemas;
- O **Capítulo 13** descreve os parâmetros utilizados para o dimensionamento serviço de monitoração dos subsistemas;

- O **Capítulo 14** descreve os parâmetros utilizados para o dimensionamento serviço de conservação e manutenção das rodovias;
- O **Capítulo 15** descreve uma possível estrutura organizacional e o dimensionamento do corpo administrativo e operacional necessário para a operação;
- O **Capítulo 16** descreve os veículos e equipamentos de TI que darão suporte para os serviços operacionais das concessões, além de corpo administrativo e operacional;
- O **Capítulo 17** descreve os consumos adotados para a administração, sede e CCO, e para todas as edificações operacionais, como Bases Operacionais (BSOs) e postos de pesagem;
- Por fim, o **Capítulo 18** traz um resumo dos custos obtidos para cada um dos sistemas de operação da rodovia considerando os padrões operacionais propostos.

2 CONCEITUAÇÃO

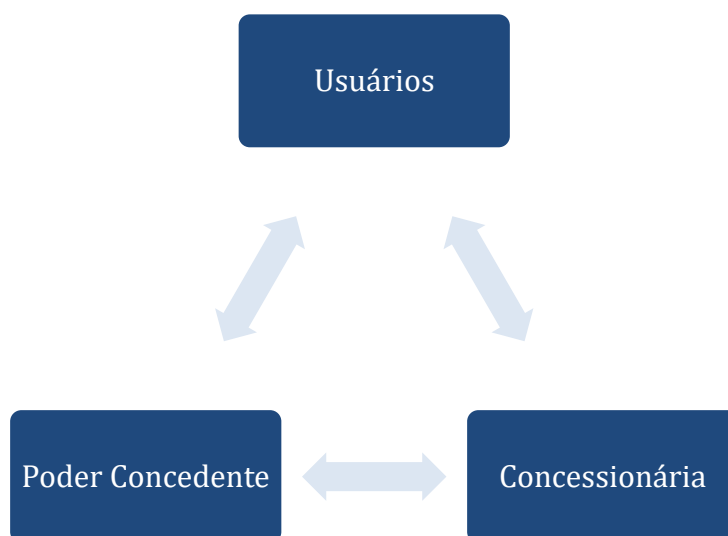
As rodovias representam um amplo conjunto de interesses, congregando múltiplos aspectos, voltados tanto para os usuários como para o próprio órgão administrador e ainda para o poder público, que é o grande agente empreendedor do sistema de concessões rodoviárias.

O modelo operacional da concessão tem como objetivo fundamental a compatibilização das responsabilidades administrativas e operacionais da concessionária com as necessidades e exigências do poder concedente, tudo isso direcionado à plena satisfação dos usuários.

Por consequência, o Modelo Operacional a ser estabelecido na concessão da rodovia, configurado em detalhes neste documento, deverá congrega tecnologia em sistemas e serviços, utilizada atualmente nas principais rodovias do país e do mundo, associada aos conceitos de organização empresarial, sob os quais deverá estar balizada a atuação da futura concessionária.

O conjunto de atividades operacionais a ser considerado como integrante dos sistemas e serviços a serem realizados pela concessionária pode ser subdividido em alguns grupos básicos, os quais são objeto de ações específicas e localizadas, de modo a se preservar os interesses particulares de cada polo interveniente da concessão.

Figura 2-1: Polos intervenientes na concessão



Fonte: Elaboração LOGIT

Em primeiro lugar, sobressai-se uma gama de serviços voltados aos usuários, sejam aqueles que fazem uso cotidiano da rodovia, sejam aqueles que se encontram instalados nas vizinhanças da rodovia, morando ou trabalhando, e que dela dependem.

Neste rol estão incluídas as seguintes atividades operacionais:

- O Sistema de Atendimento aos usuários;
- O Apoio à Atuação do Policiamento Rodoviário;
- A Interface com as propriedades vizinhas.

Outro grupo relaciona-se à necessidade de estabelecimento de uma estrutura de retaguarda de informações e comunicações, que é fundamental para prestar o suporte exigido à interação entre os usuários e a concessionária. São partes integrantes deste grupo:

- O Centro de Controle Operacional – CCO;
- Os Sistemas de Comunicação com o Usuário;
- O Sistema de Controle do Tráfego;
- O Sistema de Planejamento e Gestão para a Monitoração do Tráfego;
- A Unidade de Relações Institucionais (URI).

Há ainda outro agrupamento que congrega as responsabilidades operacionais com que a concessionária deverá se defrontar, imprescindíveis ao seu desenvolvimento empresarial e de preservação do patrimônio público, que será confiado à sua administração. São eles:

- O Sistema de Arrecadação;
- O Sistema de Controle de Pesagem;
- Os Serviços de Manutenção/Conservação Rodoviária.

Por último destaca-se a retaguarda funcional e organizacional técnica, administrativa e financeira que deverá ser mobilizada pela concessionária, a qual lhe permitirá o gerenciamento, em todos os níveis, destas múltiplas atividades a serem prestadas. Este grupo é traduzido pelos meios seguintes:

- A Administração Superior da concessionária;
- A Instalação Sede da concessionária;
- As Bases Operacionais do SAU – BSOs;

O estabelecimento das inter-relações entre toda essa gama de tarefas, atividades e serviços, envolvendo entes participantes das mais diversificadas funções e naturezas, compõe a ligação entre o poder concedente, a concessionária e os usuários, representando a essência do Modelo Operacional, configurado a seguir.

2.1 Parâmetros para identificação do serviço adequado

Na operação de rodovias, os conceitos relacionados à identificação do nível de operação adequada estão intimamente associados a alguns parâmetros de avaliação que refletem as expectativas dos usuários diretos e indiretos, incluindo as atividades socioeconômicas, geradoras do tráfego rodoviário.

Os conceitos gerais que individualizam cada aspecto, comumente utilizados e consolidados pelas exigências na legislação vigente, estão expostos a seguir.

2.1.1 Regularidade

A regularidade representa a oferta permanente dos serviços rodoviários, como a arrecadação, a pesagem de veículos comerciais, o atendimento ao usuário, a inspeção e monitoração de trânsito, as condições do pavimento e sinalização, respeitados os parâmetros mínimos estabelecidos para as condições operacionais correntes.

2.1.2 Continuidade

A continuidade é a garantia de disponibilidade permanente da via ao tráfego. Essa disponibilidade pode, no entanto, ser afetada em algumas situações:

- Pela ocorrência de condições climáticas muito adversas, que recomendem a interrupção do tráfego visando garantir a segurança das pessoas;

- Pela ocorrência de acidentes ou incidentes de grandes proporções, fora do controle da concessionária, como grandes engavetamentos, derramamento de cargas perigosas ou de grande volume, dentre outros;
- Pela execução de obras programadas ou de emergência.

2.1.3 Eficiência

Constitui-se na alocação adequada dos recursos humanos, materiais e logísticos, a fim de que os serviços sejam prestados dentro dos parâmetros adotados, em função de variáveis selecionadas. A eficiência da operação rodoviária depende da coordenação adequada de três níveis de ações:

- Planejamento e Gerenciamento: caracterizada pelas atividades de preparação da operação rotineira e das operações especiais, do planejamento de obras e serviços de manutenção/conservação, do controle de trânsito, das anormalidades de arrecadação, bem como do processamento dos dados correspondentes;
- Operação de Trânsito: constituída pelas atividades de monitoração do trânsito (inspeção e fiscalização) e da operação dos serviços básicos de comunicação, pesagem, atendimento aos usuários e das situações emergenciais, coordenadas pelo Centro de Controle Operacional - CCO;
- Manutenção e Conservação: representada pela manutenção preventiva e rotineira da rodovia e pela manutenção dos veículos, equipamentos e instalações da concessionária.

2.1.4 Segurança

Os resultados desse trabalho são expressos pelos estudos estatísticos dos índices e da natureza dos acidentes, sendo que os fatores que normalmente contribuem para a qualidade dos padrões de segurança são:

- O estado do pavimento;
- O estado da sinalização;
- O estado dos dispositivos de proteção e segurança;
- O estado da iluminação;
- As características geométricas da via;
- O comportamento dos usuários;
- As características físicas e condições de funcionamento e manutenção dos veículos em circulação;
- A presença de ocupação indevida da faixa de domínio, com acessos irregulares e perigosos, movimentação de pedestres e ciclistas ao longo da pista e, também, a travessia da rodovia;
- A falta de gerenciamento e controle eficaz da operação de trânsito.

2.1.5 Qualidade

A qualidade é considerada como o resultado obtido dos indicadores de avaliação ligados à satisfação dos usuários e pelo atendimento dos objetivos do poder concedente. O parâmetro de qualidade pode ser percebido através dos fatores seguintes:

- Estado do pavimento, sinalização, dispositivos de proteção e segurança e iluminação pública;

- Existência ou não de um padrão de serviços de atendimento aos usuários em casos de emergência, com quebras de veículos, acidentes, assaltos e falta de combustível;
- Existência ou não de um padrão de serviços de utilidade pública e comerciais como banheiros públicos, telefones, postos de serviços, restaurantes e lanchonetes, borracharias, oficinas mecânicas/elétricas e outros;
- Fornecimento aos usuários de informações pertinentes sobre as condições operacionais da rodovia.

A qualidade de tráfego na rodovia é percebida, também, na medida em que seja possível circular:

- Em velocidades compatíveis com o projeto das vias e com as velocidades máximas regulamentadas;
- Sem lentidão ou paradas, que poderiam ser causadas, por exemplo, pela saturação de veículos em relação à capacidade da via e por eventos e incidentes como acidentes e adversidades climáticas;
- Sem necessidade de mudanças bruscas de velocidade em função de conflitos entre fluxos veiculares ou eventos nas pistas.

2.1.6 Atualidade

O uso de métodos, instalações e equipamentos deve corresponder aos padrões de modernidade e avanço tecnológico que assegurem uma permanente atualização da operação rodoviária.

A avaliação de atualidade na prestação do serviço deve estar relacionada ao estágio do desenvolvimento tecnológico nacional, bem como, com a tecnologia disponível internacionalmente.

2.1.7 Generalidade

A condição de generalidade refere-se à disponibilização dos serviços a todo e qualquer usuário, sem nenhum tipo de discriminação, evidentemente respeitadas as determinações e restrições impostas pela legislação do trânsito, especialmente com relação ao controle de peso, ao transporte de cargas perigosas e ao transporte de cargas excepcionais.

2.1.8 Cortesia

A cortesia está relacionada à forma e ao grau de atendimento às necessidades dos usuários da rodovia, à prestação do serviço de informações à comunidade e aos meios de comunicação social e ainda ao relacionamento com entidades envolvidas direta ou indiretamente com a operação da rodovia.

2.1.9 Modicidade

A modicidade está relacionada à redução de custos, através de ações que dizem respeito ao aumento da produtividade, à racionalização dos serviços e ao treinamento das equipes, que possam reverter em benefício à operação e ao próprio usuário da rodovia.

As premissas expostas podem ser traduzidas em indicadores que permitam a definição e, posteriormente, o acompanhamento dos níveis de fluidez, de segurança e de eficiência que se pretende para a prestação dos serviços envolvidos na operação da rodovia.

O quadro a seguir apresenta os indicadores resultantes da interpretação das premissas citadas.

Tabela 2-1 – Quadro geral de variáveis e indicadores

Variável	Significado	Principais indicadores
Regularidade	Manutenção permanente dos serviços	Serviço disponível na programação prevista
Continuidade	Inspeção, Garantia de abertura ao tráfego	Frequência; horas abertas por ano
Eficiência	Alocação adequada dos recursos	Dados de utilização e desempenho
Segurança	Nível de risco aos usuários	Nível de risco aos usuários
Qualidade	Fluidez, Atendimento de emergência, Pavimento, Sinalização, Comunicação, Balança	Velocidade média; tempos de socorro médico e atendimento mecânico; estado da pista, da sinalização e da comunicação; tempos de atendimento nas balanças
Atualidade	Padrão tecnológico e de modernidade	Diferenças quantitativas e qualitativas entre os serviços disponíveis nas vias e em outras vias.
Generalidade	Disponibilidade dos serviços a todos os usuários	Relação entre demanda e atendimento
Cortesia	Forma e grau de atendimento	Pesquisa de opinião
Modicidade	Aumento de produtividade, Melhoria de desempenho, Redução de custo	Dados estatísticos de custo e desempenho

Fonte: Elaboração LOGIT

Um dos principais indicadores da adequabilidade da operação da rodovia é a opinião dos usuários. O conhecimento dessa estratégia é vital para a correção de distorções e introdução de melhorias na gestão rodoviária.

O perfil da percepção dos usuários, em relação à qualidade dos serviços oferecidos pode ser identificado através de:

- Canais de comunicação com os usuários, para receber opiniões, reclamações e sugestões;
- Pesquisa sistemática de opinião perante os usuários.

Conhecido as obrigações contratuais e o perfil dos usuários, caberá à concessionária refletir criticamente sobre os pontos positivos e negativos, incorporando nessa análise os conceitos que norteiam a relação cliente-fornecedor, de modo a compreender essa parceria na operação da rodovia.

2.2 Filosofia Operacional

A filosofia operacional a ser adotada pela concessionária deverá buscar a realização de todos os serviços inerentes à operação rodoviária de uma maneira harmônica e integrada, procurando continuamente fortalecer e respeitar os interesses individuais dos três polos intervenientes.

Para tanto, está demonstrada a seguir a caracterização de cada um dos itens operacionais mencionados, com os principais detalhes técnicos, funcionais, operacionais e administrativos, que permitem visualizar de maneira integrada o conjunto das funções operacionais, que a concessionária deverá desempenhar, à frente da administração da rodovia.

O Modelo Operacional da concessão deverá, assim, contemplar a prestação dos seguintes tipos principais de serviços de interesse operacional, a serem aplicados ao trecho rodoviário sob concessão:

- Sistema de Arrecadação;
- Sistema de Atendimento aos Usuários:
 - Atendimento Médico de Emergência;
 - Atendimento Mecânico;
 - Atendimento de Incidentes;
- Sistema de Inspeção de tráfego;
- Sistema de Pesagem de Veículos;
- Sistema de Comunicação com os usuários:
 - Radiocomunicação;
 - Telefonia Convencional e serviço 0800;
 - Telefonia Celular;
 - Painéis de Mensagem Variável, fixos e móveis;
 - Site da Internet
 - Sistema Wi-Fi.
- Sistema de Monitoração do Tráfego:
 - Sistema de Controle de Velocidade por Radar, fixos e móveis;
 - Equipamentos de detecção e sensoriamento de pista
 - Circuito Fechado de TV - CFTV;
 - Estações Meteorológicas;
 - Detectores de Altura.
- Centro de Controle Operacional - CCO;
- Apoio às Atividades de Fiscalização do Trânsito e Polícia Militar Rodoviária (PMRv);
- Segurança de Trânsito:
 - Controle do Padrão de Segurança Viária;
 - Sinalização Temporária;
 - Transporte de Cargas Perigosas;
 - Transporte de Cargas Excepcionais.
- Unidade de Relações Institucionais (URI);
- Guarda e Vigilância patrimonial;
- Planejamento, Gestão e Monitoração operacional;
- Edificações e Instalações de Apoio:
 - Sede da concessionária;
 - Bases Operacionais do SAU;
 - Postos de Fiscalização do Poder Concedente.

2.3 Sistema de Arrecadação

O sistema de arrecadação representará a tarefa da concessionária para a conciliação dos mecanismos essenciais ao seu desenvolvimento empresarial, uma vez que a receita proveniente do sistema será sua principal fonte de recursos, com a minimização das interferências ou inconveniências, causadas aos usuários.

Administrar esta situação será uma meta constante da concessionária, ao longo de todo o período de concessão, de modo que ela possa desfrutar em caráter permanente, de uma boa imagem perante seus usuários e a sociedade como um todo.

2.4 Sistema de Atendimento ao Usuário (SAU)

O sistema de atendimento aos usuários a ser colocado em prática representará a retribuição da concessionária aos seus principais clientes, que serão aqueles que se utilizarão diuturnamente de sua rodovia.

As diversas modalidades a serem oferecidas como o atendimento médico de emergência, o atendimento mecânico, o atendimento de incidentes que comporão o serviço mencionado, sob a denominação de SAU, procurarão transmitir aos usuários a sensação de que eles poderão se sentir protegidos quando em viagem.

Numa época em que a insegurança pessoal passa a ocupar lugar constante na mente dos usuários, o objetivo maior da concessionária será de fornecer o abrigo requerido pelas pessoas, ao se defrontarem em situações difíceis, quando em trânsito pela rodovia sob concessão.

Os acidentes, os percalços e tantos outros fatores negativos que poderão ocorrer na rodovia deverão ter como contrapartes as equipes de atendimento aos usuários, que nas 24 horas do dia, em todos os dias do ano, deverão estar posicionadas para a prestação de auxílio, de maneira apta e eficaz, para agir nas situações mais adversas.

O sistema de atendimento aos usuários representará o apoio e assistência a serem oferecidos pela concessionária aos usuários do trecho da rodovia sob responsabilidade dela.

2.5 Sistema de Inspeção de Tráfego

O sistema de inspeção de tráfego significará a presença constante de viaturas de ronda, para a detecção de quaisquer anormalidades que possam surgir na rodovia, intervindo seja por uma necessidade dos usuários, o apoio em caso de acidentes e a preservação do patrimônio rodoviário atribuído à concessão.

2.6 Sistema de Pesagem de Veículos

A operação dos Postos de Pesagem terá como fundamento preservar o patrimônio rodoviário, atribuído pelo poder concedente à administração da concessionária, pelo período de concessão, através da coibição dos abusos do transporte de cargas, que poderão danificar prematuramente, as estruturas físicas constituintes da rodovia e, de modo especial, os pavimentos, que sofrem maior interferência dos excessos de carga.

Além do interesse vinculado ao poder concedente, a concessionária, por sua vez, deverá efetuar um eficiente controle de cargas dos veículos comerciais, uma vez que isto certamente irá proporcionar um equilíbrio na realização de serviços de manutenção/conservação, que estarão sob sua responsabilidade durante o período de concessão.

O controle de pesagem dos veículos comerciais deverá ser feito por meio da implantação e operação de balanças do tipo HS-WIM, atendendo tanto os interesses do poder concedente como os da própria concessionária.

Cabe ainda ser salientado que, além dos eventuais danos físicos causados às estruturas da via, o excesso de carga transportada pelos veículos comerciais traz consigo ainda um importante fator de interesse operacional que são os acidentes.

Comumente são observados acidentes originados por veículos transportando cargas em excesso, cujo sistema de freios e/ou pneus não resistem aos esforços adicionais a que ficam submetidos os veículos, passando a ser fatores geradores de acidentes e de panes mecânicas.

Por isso, esse conjunto de fatores negativos que exerce uma especial interveniência nas condições operacionais da rodovia, deverá ser tratado com o máximo zelo pelas equipes gerenciais e operacionais da concessionária, de sorte a coibir ao máximo esta prática abusiva, tão observada nas rodovias brasileiras.

2.7 Guarda e vigilância patrimonial

Os serviços de guarda e vigilância patrimonial a serem realizados na rodovia representarão um esforço da concessionária, no sentido de preservar as boas condições funcionais de suas instalações operacionais, garantir o uso adequado dos bens de propriedade do poder concedente colocados sob administração e, ainda, aqueles que vierem a ser implantados e que, ao final do período de concessão, serão igualmente revertidos ao poder concedente.

2.8 Sistemas de Comunicação com os usuários

Praticamente todas as atividades humanas, sejam elas sociais ou econômicas, requerem a presença e participação de uma importante retaguarda técnica, que habitualmente é proporcionada pelos meios de comunicação.

É praticamente impossível se imaginar qualquer sistema, colocado em prática pela sociedade, que não esteja lastreado e apoiado em um adequado sistema de comunicação.

Seis subsistemas distintos deverão compor o Sistema de Comunicações da concessionária, descritos a seguir, e que desempenharão um papel valioso na coordenação, integração e realização de praticamente todas as atividades operacionais a serem efetuadas:

- Site na internet;
- Sistema de Radiocomunicação;
- Sistema de Transmissão de Dados;
- Sistema Wi-Fi;
- Sistema de Telefonia Convencional e Serviço 0800;
- Sistema de Telefonia Celular.

2.8.1 Criação e manutenção de Site na Internet relacionado à concessão

Visando estabelecer uma ligação e interação contínua com seus usuários, a concessionária deverá criar e manter durante todo o período de concessão um site na internet.

Por meio desse site os usuários poderão obter todas as informações úteis e de interesse à sociedade, tais como a localização, critérios, tarifas da rodovia e as formas de pagamento remoto e presencial, os postos de pesagem, os serviços prestados aos usuários, os horários de trabalho administrativos da empresa, os pátios de guarda de veículos apreendidos, telefones administrativos e do tipo 0800.

Além disso, deverão ser oferecidas informações diversas acerca das condições da rodovia, abrangendo a existência de obras, desvios, acidentes, condições climáticas, imagens do circuito fechado de TV da rodovia além de outros dados com o objetivo de facilitar a programação de viagens dos usuários.

O site deverá dispor de informações atualizadas diariamente e estar permanentemente disponível a acessos.

2.8.2 Sistema de Radiocomunicação

O sistema de radiocomunicação é um subsistema de comunicação que representará um papel importante para o desempenho das condições operacionais e terá por finalidade integrar todos os agentes com responsabilidade sobre os trechos rodoviários sob concessão.

Dirigentes e funcionários de todos os níveis da concessionária, com responsabilidades sobre praticamente todas as atividades a serem realizadas, sejam de ordem operacional, de serviços de manutenção/conservação ou de construção, juntamente com a Polícia Militar Rodoviária (PMRv) e órgãos representativos do poder concedente, estarão ligados através de frequências de rádio, próprias e exclusivas, compondo uma rede interna de alta confiabilidade, que permitirá gerenciar o conjunto de serviços a serem prestados.

Centenas de pontos de serviços, incluindo viaturas, instalações operacionais, postos e delegacias da PMRv, Bases Operacionais do SAU e outros, estarão interligados através desse sistema, compondo uma rede completa de terminais de diferentes categorias de equipamentos, dos tipos fixos, móveis e portáteis, de modo a atender a um amplo espectro de necessidades.

2.8.3 Sistema de Transmissão de Dados

Para dar atendimento às múltiplas atividades operacionais que exigirão a recepção e análise de dados provenientes dos vários dispositivos e sistemas de monitoração, previstos para serem implantados na rodovia sob concessão, deverá ser estabelecido um sistema de transmissão de dados, a ser especialmente instalado ao longo da rodovia.

Desta maneira, está previsto no modelo operacional, e é apresentado neste relatório a implantação e manutenção de um sistema de fibra ótica para cumprir as exigências apontadas no PER.

2.8.4 Sistema de comunicação de pista

O lote deverá contar com sistema comunicação de pista. No entanto, não foi especificado qual tipo de sistema deveria ser implantado. Para uma análise dos custos associados a este sistema, foi orçada e dimensionada a implantação de um sistema Wi-Fi, mas fica a cargo da concessionária a escolha do sistema que atenda aos requisitos da operação.

2.8.5 Sistema de Telefonia Convencional e Serviço 0800

O subsistema de telefonia convencional permitirá aos usuários comunicarem-se tanto com a concessionária, em busca de alguma informação ou transmitindo alguma necessidade, como também para seu próprio interesse pessoal de comunicação externa.

Por isso, cada vez mais torna-se necessária a ampliação dos terminais de telefonia convencional, disponíveis nas diversas instalações operacionais existentes ao longo da rodovia, e mais especificamente daqueles considerados como telefones públicos, do tipo oreilhão ou similares.

Em especial, um sistema do tipo 0800, deverá ser adotado, permitindo a comunicação dos usuários, via telefonia convencional ou telefonia celular, com a central de atendimento da concessionária.

Por meio destas possibilidades de comunicação, os usuários poderão contar com os serviços a serem prestados pela concessionária ou por meios complementares, permitindo o contato com companhias seguradoras, oficinas mecânicas, empresas vinculadas ao transporte e outros agentes envolvidos, de interesse dos usuários.

2.8.6 Sistema de Telefonia Celular

Para complementar o sistema de comunicações, a concessionária deverá valer-se de maneira singular do subsistema de telefonia celular, que é um meio de comunicação bastante difundido e de baixo custo.

Em termos operacionais, este sistema reforçará a rede interna de comunicação da concessionária e de seus vários agentes integrados, assim como também desempenhará especial papel na comunicação entre os usuários e a concessionária.

A ampla utilização desse sistema fortalecerá o canal de comunicações entre os usuários e CCO, auxiliando os serviços da concessionária voltados ao atendimento aos usuários.

2.9 Sistema de Monitoração de Tráfego

O sistema de controle de tráfego será constituído de câmeras de vídeo e fotográficas, associadas aos sistemas de radar, detecção de altura e medição de peso que permitirão a verificação de múltiplas funções na rodovia como o controle do excesso de velocidade, controle de invasão de faixas exclusivas, altura ou peso, em conjunto com a leitura da placa e consequente verificação da situação de pagamento de IPVA e outros tributos.

O sistema será complementado por Circuitos Fechados de TV localizados em pontos estratégicos da rodovia, estações meteorológicas para coleta e análise de dados meteorológicos, e equipamentos de detecção e sensoriamento de pista, incluindo sistema de análise de tráfego (SAT), para contagem e caracterização do fluxo de veículos.

2.10 Edificações e Instalações de Apoio

Visando oferecer o suporte físico, através do qual poderão ser desenvolvidas as atividades operacionais, a concessionária deverá promover a implantação de diversas instalações de apoio de interesse operacional, a serem estrategicamente localizadas, de maneira a garantir a racionalização dos serviços operacionais.

2.10.1 Sede da concessionária

A sede fornecerá estrutura para acomodar os corpos diretivo, gerencial e funcional da concessionária, em seus diversos campos de atuação: administrativo, financeiro, operacional e de engenharia, ligadas aos projetos e construções a serem empreendidas.

Igualmente, estará ali instalado o CCO - Centro de Controle Operacional que se incumbirá da coordenação geral das atividades operacionais, ao longo de toda a rodovia.

A Sede representará também o local de integração formal entre os usuários, a concessionária e a comunidade geral envolvida nos assuntos relacionados com a rodovia sob concessão.

2.10.2 Bases Operacionais do SAU – BSOs

As Bases Operacionais do Sistema de Atendimento aos Usuários estarão distribuídas em pontos estratégicos da rodovia e terão por finalidade abrigar as viaturas de atendimento operacional, como ambulâncias, veículos-guincho e as viaturas de atendimento de incidentes, além de dispor de funcionários dedicados ao atendimento dos usuários.

As BSOs representarão um ponto de apoio importante, não só para a administração operacional da concessionária, como também para os próprios usuários, que frequentemente a elas

recorrem em busca de auxílio, informações e para uso de seus meios de comunicação e instalações sanitárias.

Para satisfazer tal necessidade, a concessionária deverá prover cada edificação com instalações sanitárias de uso público e realização de todos os esforços necessários diante das operadoras de telefonia para a instalação de sistema de comunicação de telefonia pública, do tipo “orelhão” ou equivalentes.

As edificações correspondentes às bases operacionais deverão obedecer, também, a um padrão arquitetônico próprio da concessionária, com o intuito de facilitar sua identificação junto à rodovia.

2.11 Segurança de Trânsito

A segurança de trânsito como um todo representará também um capítulo especial no conjunto de interesses operacionais da rodovia. Nesse aspecto, à medida que se caminhe numa direção positiva, muitas serão as dificuldades evitadas, ao mesmo tempo em que o caminho inverso penalizará a estrutura operacional da concessionária, em seus diversos níveis.

Por isso, a máxima atuação deverá ser despendida nesse campo pela concessionária, que deverá mobilizar equipes técnicas especializadas e gabaritadas, para atender os problemas que possam vir a prejudicar as condições de segurança do trânsito no trecho da rodovia sob concessão e estabelecer normas e procedimentos, a serem observados pelos diversos agentes operacionais.

Os vários aspectos intervenientes no que concerne à segurança do trânsito, como o controle do padrão de segurança viária, a sinalização temporária, o transporte de cargas perigosas e o transporte de cargas excepcionais, estarão configurados e regulamentados de modo a neutralizar ou pelo menos minimizar, suas principais influências negativas, acarretadas às condições operacionais da rodovia.

2.12 Centro de Controle Operacional (CCO)

O CCO constituir-se-á no centro nervoso de todo o sistema operacional a ser colocado em prática pela concessionária e, através dele, serão recebidas as informações sobre as situações reinantes na rodovia e, a partir daí, serão tomadas as providências necessárias à solução dos possíveis problemas.

Praticamente todos os aspectos operacionais abrangendo ações de tráfego, serviços de manutenção/conservação e até de construção, serão acompanhados e monitorados pelo CCO por 24 horas por dia, que deverá dispor, ainda, de um eficiente banco de dados informatizado, por intermédio do qual poderão ser balizadas as principais ações a serem tomadas, visando o enfrentamento das situações e problemas operacionais.

2.13 Apoio à Fiscalização de Trânsito

O apoio às atividades de fiscalização de trânsito, especialmente no que tange à interação com as funções exercidas habitualmente pela Polícia Militar Rodoviária (PMRv), deverá ser traduzido pelo empenho da concessionária em assegurar condições materiais e de equipamentos,

direcionados à supervisão do trabalho e, mais especificamente, ao controle de velocidade dos veículos, que é um fator preponderante na ocorrência e gravidade de acidentes.

Para tanto, a concessionária deverá integrar plenamente suas equipes operacionais, com as equipes da PMRV, de forma que cada órgão possa desempenhar de maneira harmônica e eficaz, dentro de suas atribuições e responsabilidades, todas as incumbências exigidas pela operação da rodovia.

Como base de sustentação dessa integração entre a concessionária e PMRV, será estabelecida uma rede de radiocomunicação própria, através da qual ambas as entidades estarão permanentemente interligadas.

2.14 Unidade de Relações Institucionais (URI)

A Unidade de Relações Institucionais (URI) significará toda a interface das relações externas a serem mantidas pela concessionária com as inúmeras entidades civis e governamentais, com interesses sobre a concessão.

Terá também a função de ouvidoria da empresa para toda a sorte de reclamações e sugestões provenientes de seus usuários e dos moradores vizinhos às faixas de domínio da rodovia.

Portanto, esta importante área de trabalho da concessionária deverá se responsabilizar por gerir, no âmbito interno da empresa, de modo a fomentar as principais ações direcionadas ao direito de bem usufruir da rodovia pelos usuários e de maneira similar, para atender aos órgãos representativos do poder concedente e os meios de comunicação social.

Como principais incumbências da URI, estarão o gerenciamento das informações prestadas através do serviço 0800, bem como a gestão do Site da Internet vinculado à concessão.

2.15 Planejamento, gestão e monitoração operacional

Este grupo de atividades, voltados aos interesses de Planejamento, Gestão e Monitoração Operacional, representa a inteligência de retaguarda do sistema operacional como um todo e integra o comando central da concessionária, que terá por responsabilidade criar e controlar a aplicação prática de todas as questões, que se manifestam intervenientes com as condições operacionais da rodovia.

O núcleo de trabalho da concessionária, para o cumprimento de tais atividades, deverá se valer de recursos humanos da melhor qualidade, com vivência e experiência profissional, no ramo rodoviário e integrará os escalões elevados da concessionária, compondo a cúpula técnica de nível gerencial.

Através deste núcleo, fluirão múltiplas informações de interesse operacional, conciliando a entrada e a saída de dados, que regularão o planejamento e o controle da prestação de todo o conjunto de atividades operacionais, como o controle de acessos, controle dos estabelecimentos comerciais e correlatos, ocupação das faixas de domínio por serviços públicos e outros, publicidades, normas de procedimentos operacionais, controles estatísticos dos serviços operacionais e a administração de um sistema de informações amplo e completo, acerca dos vários componentes operacionais.

2.16 Integração das várias funções operacionais

Todo o conjunto de funções operacionais já relatadas, cabendo ainda incluir outras ações isoladas, mas que igualmente exercerão influência nas atividades operacionais, deverá estar solidamente integrado entre si, através dos recursos humanos, materiais e equipamentos da concessionária, utilizando-se para isso dos mais eficientes dispositivos técnicos e gerenciais existentes no mercado.

Os sistemas de comunicação e de informatização deverão consistir em ferramentas especiais na integração de todas suas atividades operacionais, a serem comandadas por uma equipe de alto gabarito, tanto diretiva quanto gerencialmente.

Cada componente da estrutura operacional, a partir do núcleo maior representado pelo CCO e todas as ramificações compreendidas pelas inúmeras atividades operacionais, distintas entre si, estarão interligados na sua essência, cada uma contribuindo para formar o que será estabelecido como o “Padrão Operacional da Concessionária”.

Para que se possa atingir o objetivo de garantir um elevado padrão dos serviços a serem prestados, a concessionária deverá elaborar um “Manual de Operações da concessionária”, que será um instrumento regulamentador e disciplinador de todas as funções operacionais.

Este manual, que deverá ser submetido previamente à aprovação do poder concedente, deverá conter todos os critérios e procedimentos a serem adotados em toda a rede de serviços da concessionária, enfocando as necessidades durante as fases de planejamento e gestão operacional e, de maneira muito especial, culminando com o atendimento às mais rigorosas diretrizes estabelecidas por uma sistemática de gestão de qualidade, a que deverão obedecer todas as atividades a serem desenvolvidas pela concessionária, não só nos aspectos operacionais, como nos demais aspectos administrativos, financeiros e técnicos em geral.

2.17 Inserção no tempo do Plano Operacional da concessionária

O modelo operacional a ser cumprido pela concessionária deverá ter seu início de execução tão logo concretizada a transferência da administração do trecho rodoviário pelo poder concedente à concessionária e perdurará durante todo o período da concessão, até a completa reversão e entrega dos bens novamente ao controle do poder concedente.

Tal como geralmente estabelecido nas disposições constituintes do contrato de concessão, uma boa parte dos serviços operacionais a serem prestados pela concessionária deverá estruturar-se e consolidar-se em poucos meses, antes da entrada em operação do Sistema de Arrecadação.

Isto ensinará a necessidade de uma ação imediata da concessionária, em várias frentes de trabalho, de modo a viabilizar, em curto prazo, as principais providências a serem tomadas, visando à consecução dos serviços operacionais.

Vale ressaltar que, durante os primeiros dias de vida da concessionária, certamente advirão dificuldades de ordem técnica e administrativa, uma vez que as equipes de trabalho, a nível diretivo, gerencial e funcional, estarão praticamente começando suas atividades e, por melhor que seja a infraestrutura empresarial, certamente emergirão dificuldades decorrentes da recém-formação dos núcleos de trabalho.

Para contornar tais situações, a concessionária deverá mobilizar-se de maneira intensa desde o início da concessão, através do recrutamento, seleção e contratação de seus recursos humanos e, paralelamente, compor com os demais recursos relacionados aos materiais,

equipamentos e sistemas de serviços em geral, que serão de extrema valia, para o desenvolvimento normal de suas atividades.

No que se refere aos aspectos operacionais, uma das primeiras medidas a serem empreendidas será a de cumprir a fase de Trabalhos Iniciais, que terá por princípio fundamental enfrentar os problemas mais salientes na rodovia e, por consequência, formar logo de início uma imagem positiva da concessionária perante os usuários.

Nessa fase de Trabalhos Iniciais, a concessionária deverá implantar um conjunto de melhoramentos, abrangendo obras e serviços, que possam acarretar, em pouco tempo, uma expressiva elevação no padrão de serviços em relação aos até então observados.

Durante os Trabalhos Iniciais deverão ser, em parte, desenvolvidas diversas tarefas de interesse operacional, tais como:

- Serviços de Atendimento ao Usuário e inspeção de tráfego;
- Implantação de um padrão visual;
- Implantação de placas informativas;
- Informação/divulgação;
- Apoio à fiscalização de trânsito e à Polícia Militar Rodoviária (PMRv);
- Serviços de manutenção/conservação.

2.17.1 Serviços de Atendimento ao Usuário

Deverá ser providenciada a implantação dos diversos serviços relacionados ao atendimento aos usuários, especialmente em relação às viaturas para Inspeção de tráfego, Ambulâncias e Guinchos.

As viaturas de atendimento, sobretudo as ambulâncias e guinchos, poderão ser provenientes de locação, o que permitirá uma mobilização imediata. Estas viaturas deverão contar com todas as inscrições necessárias, entretanto, não precisarão possuir, de imediato, o padrão visual definitivo, a ser estabelecido posteriormente pela concessionária.

2.17.2 Implantação de Placas Informativas

Para dar conhecimento ao público sobre a existência da concessionária, responsável pelas atividades de administração da rodovia, deverá ser implantado um conjunto de placas informativas.

As placas serão colocadas, obedecendo a um espaçamento de aproximadamente 30 km, em ambos os sentidos de tráfego e deverão conter inscrições do poder concedente e do nome da concessionária, além de menções específicas dos serviços a serem colocados à disposição dos usuários.

As placas serão instaladas em pontos adequados e apresentarão mensagens de interesse ao público usuário, de modo a não prejudicar a atenção dos motoristas em sua viagem.

2.17.3 Informação/Divulgação

A divulgação das informações de interesse da concessão deverá ser feita também através de outros meios. Nos Postos de Serviços e outros locais de interesse específico deverão ser distribuídos folhetos explicativos, dando conta do início das atividades da nova concessionária e dos principais serviços oferecidos, inclusive telefones de contato para esclarecimento de quaisquer dúvidas dos usuários e demais interessados.

Além disso, deverão ser veiculadas campanhas de informação, através dos meios de comunicação de massa, como jornais e emissoras de rádio locais ou regionais, dando conta da presença da nova empresa, responsável pela administração da rodovia.

2.17.4 Equipes Uniformizadas

Visando transmitir uma boa imagem da concessionária, todos os seus funcionários ou prepostos por ela contratados, que tiverem contato com o público, deverão se apresentar devidamente uniformizados, portando as cores e demais indicativos gráficos, que possam caracterizar o padrão visual da Empresa.

Assim, deverão oferecer excelente aspecto para o público usuário, as seguintes funções:

- Operadores do SAU:
 - Motoristas de ambulância;
 - Operadores de veículos-guincho;
 - Inspetores de tráfego
 - Operador de Caminhão Guindauto
 - Operador de Caminhão Pipa.
- Operadores de tráfego;
- Motoristas;
- Ajudantes;
- Componentes das equipes de manutenção/conservação.

2.18 Cronologia das atividades operacionais

As principais atividades operacionais deverão ser estruturadas durante os Trabalhos Iniciais, onde ocorre a transferência do controle administrativo da rodovia para a concessionária.

Paralelamente à fase de Trabalhos Iniciais, a concessionária deverá mobilizar suas equipes técnicas e administrativas de nível gerencial e diretivo, para efetuar todo o planejamento inicial dos sistemas operacionais exigidos.

Esta fase de planejamento compreenderá a execução de todos os estudos básicos referentes a cada sistema operacional, os quais, geralmente, são bastante diferenciados entre si e abrangendo aspectos diversos do campo da engenharia, como obras civis, sistemas elétricos, mecânicos, eletroeletrônicos, de comunicação, viaturas, equipamentos e diversos outros, onde serão considerados os múltiplos aspectos influentes.

Completado o planejamento inicial, passar-se-á de imediato à fase de detalhamento dos estudos, elaborando-se os projetos executivos respectivos e posteriormente adotando-se as providências relativas à concretização dos sistemas operacionais objetivados.

Porém, mesmo antes da conclusão das obras correspondentes a cada atividade operacional e da implantação concomitante dos respectivos equipamentos vinculados aos trabalhos, a concessionária deverá dar início a um procedimento de extrema importância para a efetiva prestação dos serviços operacionais, que será a preparação do pessoal a ser envolvido nos trabalhos.

Esta fase de preparação consistirá basicamente no cumprimento de duas fases distintas de trabalho:

- Contratação do pessoal;
- Treinamento das equipes.

A contratação de pessoal deverá ensejar o recrutamento e seleção de pessoas que demonstrem aptidão para exercer as tarefas exigidas para cada cargo ou função, a ser comprovada através da aplicação de testes de seleção, de maneira a compor os quadros da concessionária com recursos humanos de adequada qualidade, nos aspectos moral, pessoal e profissional.

Há que ser salientado que as tarefas inerentes à operação de rodovias e mais especificamente aquelas relacionadas à arrecadação, operação dos postos de pesagem, serviços de atendimento ao usuário e outros, exigirão a alocação de funcionários de ilibada conduta pessoal, de maneira a fixar uma excelente imagem da concessionária, perante o público.

De outra parte, passada a fase de contratação, deverá ser iniciado o treinamento das equipes a serem mobilizadas, de modo a estarem plenamente aptas e capacitadas a desempenharem suas funções, desde a entrada em operação de cada tipo de atividade operacional.

Para tal, recomenda-se à concessionária designar um período mínimo de 45 dias, anterior ao funcionamento de uma determinada tarefa operacional, para que seja cumprida uma etapa de treinamento, que se caracterizará como um estágio de pré-operação, onde as equipes se submeterão a um programa de ações reais ou simuladas, bem como receberão a orientação acerca dos princípios de trabalho a serem adotados.

2.19 Manual de Operações da concessionária

Com o objetivo de padronizar todos os procedimentos operacionais da concessionária, deverá ser elaborado e editado, antes da entrada em operação de cada atividade, o “Manual de Operações da concessionária”, onde deverão estar consignadas as regras, diretrizes e procedimentos a serem adotados pela concessionária, visando à prestação dos diferentes trabalhos operacionais.

Os termos do Manual de Operações deverão ser submetidos previamente à apreciação e deliberação dos órgãos representantes do poder concedente.

3 SISTEMA DE ARRECADAÇÃO

O Sistema de Arrecadação é o principal provedor de recursos financeiros da concessionária, representando, por consequência, um fator indispensável para sua sobrevivência e seu desenvolvimento empresarial.

Um conjunto de ações integradas, visando à perfeita operação do sistema como um todo, deverá ser meta permanente a ser buscada pela concessionária, de maneira a garantir uma boa imagem perante os usuários e a própria sociedade.

É importante salientar que no caso da arrecadação por pórticos, existem atividades específicas que se relacionam com a supervisão e manutenção dos equipamentos que compõem o sistema.

Todas as atividades devem possuir alta eficiência tecnológica, associada à mobilização de recursos humanos, ágeis e capacitados de modo a assegurar o atingimento dos parâmetros de desempenho exigidos.

3.1 Escopo dos Serviços

O Sistema de Arrecadação por pórticos será contemplado pela seguinte modalidade de arrecadação, com condições de identificar eixos com rodagem dupla de qualquer veículo.

- Arrecadação sem a parada de veículos com cobrança automática: Compreende a atividade de arrecadação virtual da tarifa, realizada pela interação entre uma antena fixa no pórtico e de um transponder previamente instalado no veículo e a subsequente cobrança da tarifa, ou, caso o veículo não possua transponder instalado, pela identificação da placa do veículo e posterior pagamento no site da concessionária;

Conforme já mencionado, paralelamente à cobrança, existem as ações direcionadas à supervisão e manutenção das praças, que se caracterizam pelos seguintes fatores:

- Adequada orientação aos usuários, dos procedimentos a serem adotados durante o processo de cobrança, especialmente para veículos sem transponder de cobrança automática;
- Controle da passagem dos veículos isentos de cobrança;
- Visitas técnicas periódicas, para garantir o devido desempenho dos equipamentos de arrecadação e da estrutura dos pórticos.

A concessionária deverá implantar e supervisionar os pórticos, ao longo do trecho a ser concedido da rodovia, as quais foram consideradas entrando em operação após o 12º mês da concessão.

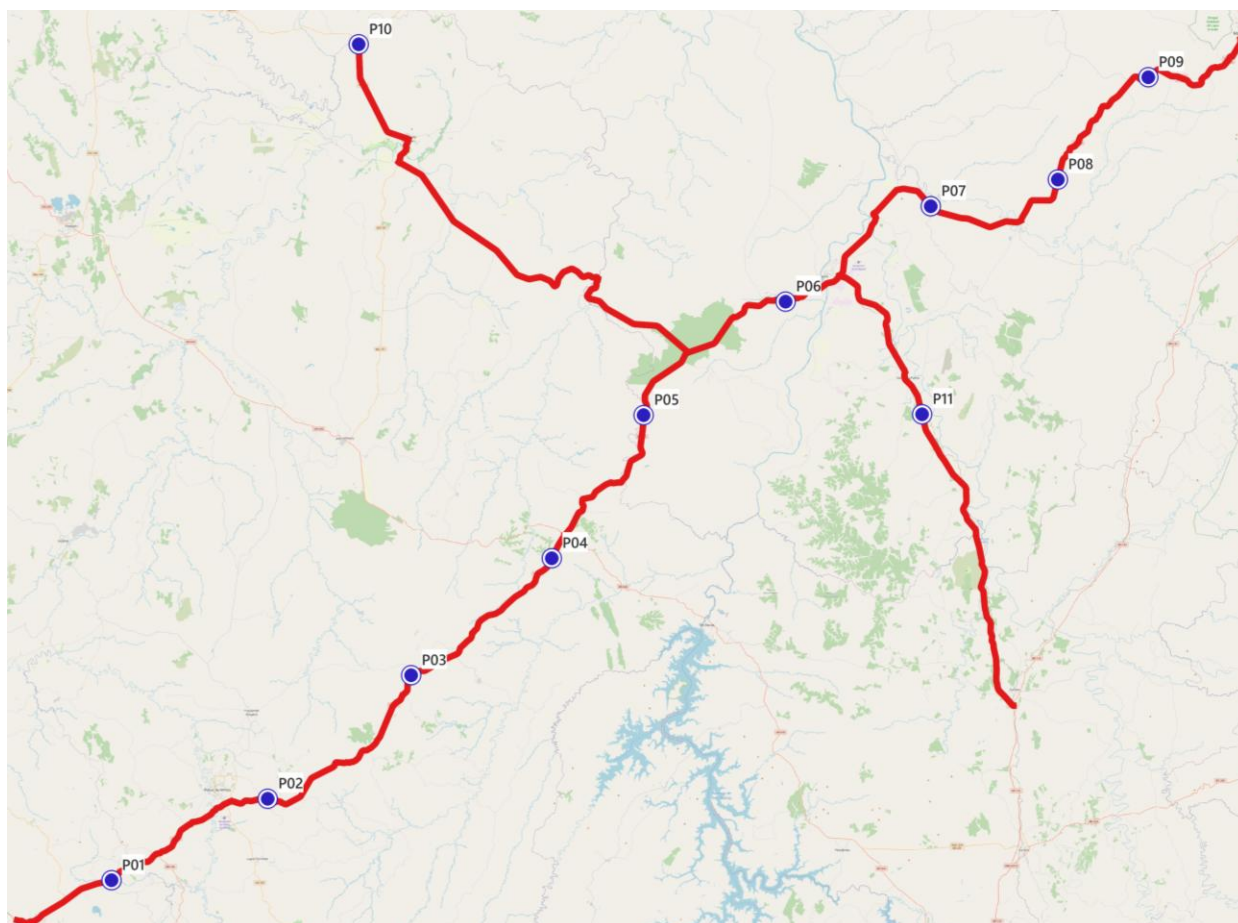
A tabela 3-1 mostra os pórticos previstos para o lote, assim como a localização proposta para os equipamentos.

Tabela 3-1 – Pórticos previstos para implantação no lote

Pórtico	Segmento Homogêneo	Rodovia	SRE	km (SRE)	Longitude	Latitude	Tipo de Pista
P01	SEGMENTO 06_NO27	BR-365b	365BMG0190	455,2	-46785340	-18823579	Duplicação
P02	SEGMENTO 04_NO23	BR-365a	365BMG0157	402,7	-46380824	-18627189	Simple
P03	SEGMENTO 04_NO20	BR-365a	365BMG0150	344,2	-46009335	-18326258	Simple
P04	SEGMENTO 04_NO19	BR-365a	365BMG0130	291,9	-45646325	-18040731	Simple
P05	SEGMENTO 04_NO17	BR-365a	365BMG0110	240,0	-45409618	-17690052	Simple
P06	SEGMENTO 03_NO15	BR-365a	365BMG0070	184,4	-44948060	-17373026	Simple
P07	SEGMENTO 02_NO10	BR-365a	365BMG0050	126,2	-44674205	-17177348	Simple
P08	SEGMENTO 02_NO09	BR-365a	365BMG0045	82,6	-44349424	-17110975	Simple
P09	SEGMENTO 02_NO05	BR-365a	365BMG0030	41,7	-44119419	-16858960	Simple
P10	SEGMENTO 07_NO33	MG-181	181EMG0340	91,9	-46134590	-16776849	Simple
P11	SEGMENTO 09_NO44	CMG-496	496CMG0010	47,9	-44695534	-17688175	Simple

Fonte: Elaboração LOGIT

Figura 3-1 – Pórticos previstos para implantação no lote



Fonte: Elaboração LOGIT

Caso a concessionária julgue conveniente a alteração de qualquer pórtico, deverá submeter ao poder concedente, para sua aprovação, estudo técnico e legal com a exposição de motivos que justifiquem a alteração da localização do pórtico.

Dado o surgimento recente da tecnologia de arrecadação por Free-Flow, prevê-se a necessidade de campanhas de marketing sobre o sistema de arrecadação para os usuários, como uma forma de garantir correta adesão do usuário ao processo de pagamento da tarifa, evitando maiores perdas para a concessionária por conta de evasão. Esses custos estão inclusos no capítulo 17, nos custos operacionais de marketing.

3.2 Equipamentos

Todos os pórticos deverão estar conectados à rede pública de energia elétrica, de modo a garantir iluminação adequada de sua estrutura.

Para o caso de haver interrupção no fornecimento de energia elétrica, cada pórtico deverá dispor de um gerador que garanta a alimentação de energia para um funcionamento satisfatório dos equipamentos elétricos e eletrônicos, bem como da iluminação básica dos dispositivos.

- Pórticos:
 - Tarifas atuais praticadas informadas a 1 km e a 500 m antes dos pórticos (sinalização vertical);
 - Detectores de eixos - Sistema que permite a classificação de veículos pelo número de eixos, supervisionando a classe de veículo;
 - Detectores de eixo suspenso - Sistema que permite a identificação de eixos suspensos nos veículos; como é passível de erro, este deverá ser acompanhado pelos funcionários do Centro de Controle de Arrecadação;
 - Detectores de rodagem dupla - Sistema que permite a identificação de eixos com rodagem dupla, auxiliando na supervisão da classe de veículo;
 - Câmeras - Equipamentos utilizados para a verificação dos veículos e eventos;
 - Antenas para identificação dos veículos equipados com etiqueta eletrônica;
 - Infraestrutura de rede e telefonia, para comunicação entre os funcionários de supervisão e manutenção com o centro operacional;
 - Pórtico Free-Flow, estrutura metálica capaz de abrigar todos os equipamentos e sistemas do sistema de cobrança, com ao menos 6 m de altura (vão livre);
 - Lombada eletrônica para controle de velocidade;
 - Sistema de evasão;
 - Gerador, para garantir o funcionamento integral do sistema de cobrança mesmo na ocorrência de falhas no fornecimento de energia elétrica;
 - Softwares e servidores para operação de cobrança e controle de isenções.

3.3 Recursos humanos

Todos os funcionários deverão ser identificados por meio de crachá e possuir equipamentos de proteção individual, demonstrar asseio, limpeza e bom aspecto pessoal. Além disso, deverão ter recebido treinamento de acordo com as funções a serem desenvolvidas.

As principais atividades operacionais necessárias para o adequado funcionamento dos pórticos serão desempenhadas pelos seguintes profissionais, conforme suas respectivas atribuições funcionais:

- Líder de CCA:
 - Organizar relatórios que demonstrem o desempenho geral do sistema de arrecadação;

- Estabelecer a comunicação com o setor financeiro, coordenação e gerência de operações para prestação de contas;
 - Controlar as atividades dos agentes de CCA.
- Agente de CCA:
 - Estabelecer comunicação com os funcionários de operação e garantir o devido funcionamento do sistema de arrecadação;
 - Produzir e fornecer estatísticas de desempenho do controle de evasões, especialmente identificando os evasores recorrentes;
 - Verificar e tratar as eventuais discrepâncias durante a cobrança de tarifa;
 - Acompanhar o recebimento das passagens automáticas junto à área financeira e às Administradoras de Meios de Pagamento para Arrecadação Eletrônica de Pedágio (AMAPs).
- Arrecadador e suporte ao cliente:
 - Identificar falhas de cobrança;
 - Classificar os veículos segundo sua categoria;
 - Proceder à prestação de contas no final de sua jornada de trabalho.
- Técnico em informática:
 - Dar suporte e garantir o devido funcionamento dos servidores, hardwares e softwares relacionados ao sistema de arrecadação;
 - Realizar serviços de instalação e manutenção dos equipamentos de informática.
- Técnico em sistemas de monitoração de tráfego:
 - Garantir o devido funcionamento dos equipamentos relacionados ao sistema monitoração de tráfego, a incluir câmeras, sensores e softwares especializados;
 - Realizar serviços de instalação e manutenção dos equipamentos monitoração de tráfego.

Além dos funcionários dedicados exclusivamente à operação do sistema de arrecadação por pórticos, ainda estão previstos funcionários administrativos para gerir o Centro de Controle de Arrecadação (CCA), que irão coordenar a operação de arrecadação diretamente do CCO. Os quantitativos e salários destes funcionários estão descritos no capítulo 15.

3.4 Dimensionamento

Diante das disposições legais vigentes, concernentes aos trabalhos em regimes de turnos ininterruptos de revezamento, os serviços relacionados à operação dos pórticos deverão funcionar 24 horas por dia, em todos os dias do ano, em turnos de trabalho de no máximo 8 horas. As equipes mobilizadas terão a seguinte constituição básica:

- 1 Líder de CCA a cada 3 agentes CCA;
- 3 Agentes de CCA para concessões maiores que 700 km, 1 agente para concessões menores que 400 km e 2 agentes, caso contrário;
- 1 arrecadador a cada 2.500 veículos não identificados (6% do VDMA);
- 1 técnico em informática a cada 200 km de rodovia;
- 1 técnico em sistemas monitoração de tráfego a cada 200 km de rodovia.

As equipes do sistema de arrecadação foram dimensionadas conforme critérios adotados em outros estudos de concessão rodoviária e são descritas na Tabela 3-2.

Tabela 3-2 – Critérios de dimensionamento das equipes do Sistema de Arrecadação

Cargo/função	Critério	Turno	Equipe por posto de Trabalho
Líder de CCA	1 a cada 3 agentes CCA	8h/dia	1
Agente de CCA	3 para concessões maiores que 700km, 1 para concessões menores que 400km e 2, caso contrário	12x36	4,4
Arrecadador	1 a cada 2500 veículos não identificados (6% do VDMA)	8h/dia	1
Técnico em informática	1 posto de trabalho a cada 200 km	12x36	4,4
Técnico em sistemas monitoração de tráfego	1 posto de trabalho a cada 200 km	12x36	4,4

Fonte: Elaboração LOGIT

Foi considerada a equivalência de funcionários por posto de trabalho, com base no turno 12x36 (12 horas de trabalho por 36 de descanso), conforme o cargo, resultando em um multiplicador de 4,4 para provimento de pessoal suficiente para operação 24 horas por dia.

Segundo orientações de mercado, adotou-se como premissa uma vida-útil de 10 anos para os equipamentos de medição de pista, e uma manutenção anual de 3,0% do valor de aquisição deles. A Tabela 3-3, a seguir, apresenta os custos de Hardware, Software e Opex, orçados para o lote pela Tecsidel.

Tabela 3-3 – Custos unitários do sistema de arrecadação

Item	Custo (R\$ mil)
Implantação + ITS (Hardware, Software e Serviços)	2.988
Reposição (Hardware)	1.963
Conservação + ITS	573
Total	185.700

Fonte: Elaboração LOGIT

A distribuição das categorias de funcionários operacionais para o primeiro ano de operação, conforme os critérios da Tabela 3-2, encontra-se descrita na Tabela 3-5. Os resultados de permanência de funcionários do sistema de arrecadação dos demais anos encontra-se no modelo operacional.

3.4.1 Total

Os custos referentes a aquisição e reposição dos equipamentos dos pórticos para todo o período da concessão, além dos custos com conservação dos equipamentos e mão de obra que será mobilizada exclusivamente para auxílio ao sistema de arrecadação, são expostos na Tabela 3-4 e Tabela 3-5, a seguir. Os custos são considerados diretamente no Modelo Econômico-Financeiro (MEF), por isso não totalizam no resultado do modelo operacional.

Tabela 3-4 – Custos de aquisição, reposição e manutenção dos equipamentos e sistemas dos pórticos para todo o prazo de concessão

Item	Custo (R\$ mil)
------	-----------------

Implantação	46.117
Reposição	62.308
Conservação	55.862
Total	185.700

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Tabela 3-5 – Custos referentes a mão de obra, considerando salário, encargos e benefícios para os funcionários do sistema de pórtilhos para todo o prazo de concessão

Item	Quantidade média por ano	Custo (R\$ mil)
Líder de CCA	1	5.883
Agente CCA	17	28.153
Arrecadador	2	2.526
Técnico em Informática	19	35.391
Técnico em Sistemas ITS	23	43.070
Total		115.023

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

4 SISTEMA DE ATENDIMENTO AO USUÁRIO (SAU)

O Sistema de Atendimento aos Usuários (SAU) representa a estrutura necessária para garantir o oferecimento dos serviços prestados aos usuários da rodovia. As diversas modalidades a serem oferecidas deverão ser capazes de dar ao usuário a garantia de segurança e conforto durante a viagem.

Os acidentes, os percalços e outros fatores negativos que ocorrem no cotidiano da rodovia deverão ter como contrapartes as equipes de atendimento, que deverão prestar ajuda de maneira apta e eficaz.

A concessionária deverá implantar e operar em seu SAU, os seguintes serviços:

- Serviço de Atendimento Médico;
- Serviço de Atendimento Mecânico;
- Serviços de Atendimento de Incidentes:
 - Combate a incêndios;
 - Apreensão de animais na faixa de domínio;
 - Retirada/remoção de objetos caídos nas pistas;
- Sistema de informações aos usuários;
- Sistema de reclamações e sugestões dos usuários;
- Apoio no pagamento presencial de pedágio

Estes serviços deverão ser prestados em caráter permanente, durante 24 horas por dia, em todos os dias do ano, de forma completamente gratuita por equipes que deverão estar localizadas em Bases Operacionais (BSOs), implantadas pela concessionária ao longo da rodovia, que serão centralizadas, coordenadas e comandadas pelo CCO, o qual deverá dispor de sistemas de comunicação e de informatização.

As instalações das BSOs deverão, durante as 24 horas do dia, inclusive sábados, domingos e feriados, encontrar-se em perfeitas condições de uso por parte dos usuários e garantir o apoio necessário aos mesmos, caso necessário.

A filosofia a ser adotada pela concessionária deverá ser a de realizar as tarefas abrangidas pelo SAU no menor tempo possível, dentro dos mais exigentes padrões de qualidade, de modo a facilitar e reduzir o tempo das viagens e garantir a segurança de todos os usuários.

Os critérios das BSOs e dos serviços de atendimento médico, mecânico e de incidentes foram definidos de acordo com os padrões operacionais, conforme indicado na Tabela 4-1. O tempo de atendimento das ocorrências é dado pelo tempo de chegada do veículo operacional ao local do incidente contado a partir do acionamento, e deve atender aos parâmetros de desempenho propostos na proporção de 90% x 10% das ocorrências, como mostrado a seguir.

Tabela 4-1 – Tempo máximo de chegada aos locais de ocorrências

Veículo	Parâmetro
Ambulâncias tipo C	30 min (90%) 40 min (10%)
Guinchos Leves	60 min (90%) 120 min (10%)
Guinchos Pesados	120 min (90%) 180 min (10%)
Caminhão Pipa	90 min (90%) 180 min (10%)

Veículo	Parâmetro
Caminhão de Apreensão de Animais	120 min (90%) 240 min (10%)

Fonte: Elaboração LOGIT

4.1 Bases de Serviços Operacionais

Como elementos fundamentais de sustentação às atividades do SAU deverão ser implantadas as instalações correspondentes às Bases Operacionais, denominadas BSOs, que consistirão em edificações construídas em locais estratégicos, destinadas a abrigar as viaturas de atendimento do SAU.

Nas BSOs deverão permanecer, em regime de plantão, diuturnamente, as viaturas operacionais, que estarão responsáveis pela cobertura de um determinado trecho da rodovia. Todas as BSOs deverão estar conectadas à rede pública de energia elétrica, de modo a garantir iluminação interna e externa, contínuas e adequadas, devendo também ser dotadas de infraestrutura básica para seus ocupantes. Cada BSO deverá contar ainda com Totens de Autoatendimento para auxílio aos usuários, recebimento de sugestões e reclamações, pagamento presencial das tarifas e compra de Tags.

Visando atender os usuários e garantir a integridade de seus funcionários, cada BSO deve possuir cerca de 225 m² de área construída, em um terreno de aproximadamente 2.000 m² e deverá ser dotada de no mínimo:

- *Tapers* de entrada e de saída;
- Estacionamento para usuários e funcionários;
- Abrigo para todas as viaturas operacionais;
- Sanitários para os usuários devidamente sinalizados e distintos por sexo;
- Sanitários e Vestiários para seus funcionários distintos por sexo;
- Copa/Cozinha;
- Fraldário e seus equipamentos correlatos;
- Disponibilização de água potável;
- Área de descanso;
- Telefone público;
- Sinalização indicativa etc.;
- Sala de Autoatendimento aos usuários.

De forma a garantir o pleno funcionamento dos serviços prestados, deverão ser previstos, no mínimo os seguintes elementos:

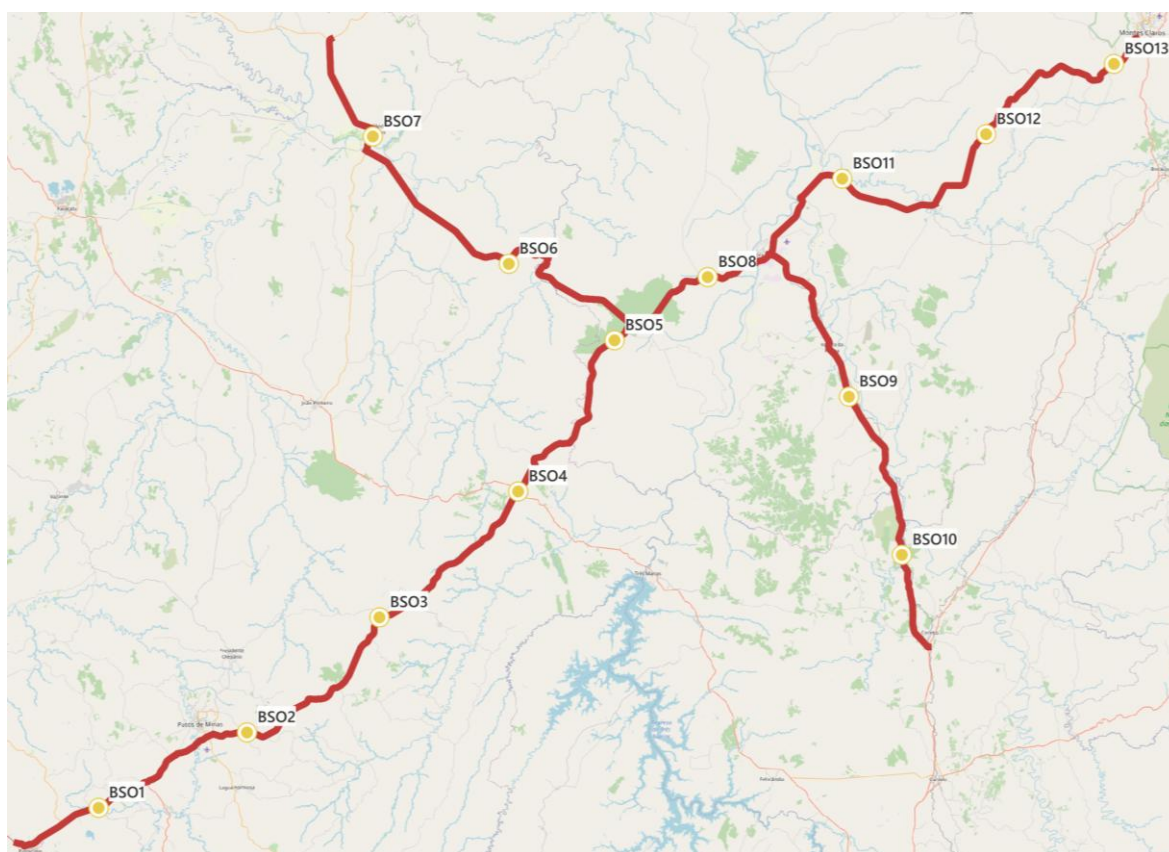
- Meios de comunicação para contato com as viaturas, CCO, polícia rodoviária, corpo de bombeiros etc.;
- Equipamentos básicos de proteção e segurança para as equipes ali alocadas, para a realização dos serviços emergenciais:
 - Coletes retro refletivos;
 - Luvas;
 - Extintores de incêndio;
 - Cones;
 - Cavaletes etc.

É importante salientar que os postos de trabalho, assim como todos os locais com acesso aos usuários e funcionários, deverão obedecer a padrões estéticos, estruturais, ergonômicos, de higiene e limpeza de acordo com as normas pertinentes, sempre possuindo sinalização indicativa de sua localização. Devem contemplar também os padrões de acessibilidade definidos pela norma NBR 9.050:2015 da ABNT, garantindo acessibilidade às BSOs.

Por ser o parâmetro mais crítico, o critério de atendimento para as ambulâncias tipo C foi utilizado para determinar as localizações das bases operacionais, assumindo uma velocidade média de circulação compatível com o tipo de veículo e com as condições de trafegabilidade da rodovia.

A configuração das BSOs resultante da análise do critério de atendimento e padrão operacional da rodovia está indicada na figura a seguir.

Figura 4-1 – Localização das bases de serviços operacionais



Fonte: Elaboração LOGIT

Os serviços relativos à implantação e à instalação dos Sistemas de Atendimento ao Usuário deverão se dar ao longo do início da fase de Trabalhos Iniciais.

4.2 Serviços de atendimento médico de emergência

Os trabalhos relacionados aos Serviços de Atendimento Médico de Emergência terão por finalidade fundamental promover o rápido atendimento e subsequente remoção de usuários envolvidos em acidentes ou que apresentem mal súbito, quando em viagem.

Tais serviços serão destinados a oferecer os primeiros socorros, em casos de necessidade, devendo ser realizados por profissionais especializados da área da saúde, valendo-se de ambulâncias, devidamente equipadas.

Deverá existir também uma rede de apoio de hospitais de retaguarda, passíveis de serem utilizados em função de suas especialidades, conforme criterioso levantamento que deverá ser efetuado pela concessionária.

De modo geral, os principais problemas enfrentados pelos usuários ao transitar nas rodovias e que vêm a exigir atendimentos de primeiros socorros e médicos são aqueles decorrentes de acidentes, como traumatismos diversos, fraturas, lesões oculares, queimaduras e diversos outros, assim como alguns casos de mal súbito, como anomalias cardiovasculares, cólicas, mal-estar e crises diversas.

Para todas essas situações, as equipes da concessionária deverão estar capacitadas para agir de imediato, prestando adequado atendimento inicial e transporte das vítimas para os hospitais credenciados.

É importante ressaltar que a responsabilidade da concessionária permanecerá restrita apenas ao transporte gratuito dos pacientes até sua chegada ao hospital, cabendo as demais providências, concernentes ao tratamento e internação, às entidades governamentais do setor ou ao próprio vitimado e respectivos prestadores de serviço, no campo dos Planos e Seguros de Saúde, com atuação no mercado.

4.2.1 Edificações e equipamentos

Conforme mencionado anteriormente, o Serviço de Atendimento Médico de Emergência estará sediado nas Bases Operacionais.

Deverão ser adotados parâmetros de Ambulância, atendendo à portaria GM 2.048/2002 do Ministério da Saúde e o nível de desempenho disposto no Decreto Federal nº 6.523/2008.

- Ambulância de Resgate (Tipo C):
 - Destinada ao atendimento de urgências pré-hospitalares, com pacientes vítimas de acidentes ou em locais de difícil acesso;
 - Possui capacidade de realizar o suporte básico de vida;
 - Oferece equipamentos de salvamento;
 - Equipada com kit de medicamentos, de acordo com as normas vigentes.

Os equipamentos, materiais e medicamentos estão caracterizados na Portaria GM/MS nº 2.048/2002, sendo que as ambulâncias deverão conter, ainda, aparelhos para proceder ao salvamento, com condições de retirar rapidamente acidentados das ferragens.

Além disso, deverão estar equipadas com equipamentos hidráulicos, motosserra com sabre e corrente, cortador a disco, bem como de equipamentos auxiliares como extintores, correntes, faróis auxiliares, ferramentas e máscaras contra gases.

Para a prestação do serviço adequado de atendimento médico de emergência, os veículos deverão dispor de mapa de localização dos hospitais e demais dispositivos, bem como pessoal selecionado e habilitado aos serviços propostos, além da garantia de disponibilidade dos recursos específicos previstos. Todos os veículos deverão dispor de GPS, permanentemente monitorados pelo CCO.

Para orçamentação, foi analisada a possibilidade de compra e locação de ambulâncias. Os custos relacionados a compra e reposição estão descritos no capítulo 16. Já os custos relacionados a terceirização do serviço são apresentados na Tabela 4-2.

Tabela 4-2 – Custos associados a compra e locação das ambulâncias durante todo o prazo da concessão

Veículos	Aquisição Própria		Locação	
	Aquisição (R\$ mil)	Manutenção (R\$ mil)	Locação (R\$ mil/mês)	Locação (R\$ mil) – Prazo da concessão
Ambulância tipo C	12.783	15.332 ¹	25,9 (Life RS)	126.328
Total	2.949		18.656	

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

4.2.2 Recursos humanos

Os funcionários do Serviço Médico de Emergência deverão estar devidamente uniformizados, com uniformes específicos para cada atividade, contendo indicativos gráficos e símbolos, a serem adotados pela concessionária.

Todos deverão ser identificados por meio de crachá, possuir equipamentos de proteção individual, demonstrar asseio, limpeza e aspecto pessoal bem cuidado. Além disso, deverão ter recebido treinamento de acordo com as funções a serem desenvolvidas.

Os trabalhos deverão se desenvolver em regimes de turno de 8 horas, funcionando 24 horas por dia, todos os dias do ano.

A constituição básica das equipes pertencentes ao Serviço de Atendimento Médico de Emergência deverá seguir rigorosamente o indicado no Portaria GM/MS nº 2.048.

4.2.3 Dimensionamento

A quantidade de recursos a serem alocados para realizar os Serviços de Atendimento Médico de Emergência, bem como suas respectivas localizações estratégicas, deverão obedecer ao seguinte parâmetro de desempenho:

- Os sistemas de emergência deverão funcionar 24 horas por dia, sete dias por semana.

A Tabela 4-3 traz um resumo dos critérios adotados no dimensionamento de recursos humanos para operação das ambulâncias tipo C.

Tabela 4-3 – Critérios de dimensionamento das equipes de socorro médico

Cargo/função	Critério	Turno	Equipes por posto de trabalho
Resgatista / Motorista	3 postos de trabalho por ambulância tipo C	12x36	4,4

¹ Custo de manutenção em função da quilometragem mensal, estimada em aproximadamente 2000 km para as ambulâncias.

Cargo/função	Critério	Turno	Equipes por posto de trabalho
Médico	1 posto de trabalho por concessão	12 horas	6

Fonte: Elaboração LOGIT

O serviço médico foi limitado a 120 horas mensais, resultando na necessidade de uma equipe maior por posto de trabalho.

Para o dimensionamento das ambulâncias tipo C, foi feito um cálculo levando em conta o tempo de atendimento, a velocidade média do veículo e a extensão do trecho, além de se considerar 10% para a frota reserva, onde:

$$C_{veic} = T_{atend} * V_{med} * 2$$

$$N_{ambc} = \left(\frac{E_{trecho}}{C_{veic}} \right) * 1,1$$

Onde:

C_{veic} é a cobertura do veículo;

T_{atend} é o tempo de atendimento definido de acordo com o PER (Tabela 4-1);

V_{med} é a velocidade média do veículo, adotada como 60 quilômetros por hora;

E_{trecho} é a extensão do trecho; e

N_{ambc} é o número de ambulância tipo C necessárias para atender o parâmetro de desempenho.

4.3 Serviços de atendimento mecânico

O Serviço de Atendimento Mecânico representará outra importante atividade a ser prestada pela concessionária uma vez que poderá proporcionar um inestimável apoio aos usuários que enfrentarem dificuldades, em decorrência de panes ou quebra de veículos, ou envolvidos em acidentes.

Tais atividades, a serem prestadas através de um serviço especializado de guinchos, visarão propiciar ao usuário o encaminhamento a locais protegidos, durante o atendimento da ocorrência de panes e quebras de seus veículos e, também, promover a pronta desobstrução das pistas, nos casos de panes ou acidentes, garantindo assim as boas condições de fluidez do tráfego.

Vale realçar que deverá ser estudada, pela concessionária, uma rede de retaguarda envolvendo oficinas mecânicas, empresas concessionárias das fábricas automotivas, pontos de venda de peças, próximas à rodovia, para os diferentes tipos de veículos, como automóveis, caminhões, ônibus e motos.

Esses estabelecimentos servirão como apoio às necessidades dos usuários para a recuperação das boas condições de circulação de seus veículos e integrarão o futuro banco de dados do CCO da concessionária, para que sejam transmitidos os dados de interesse aos usuários, de maneira rápida e eficaz.

O Serviço de Atendimento Mecânico consistirá na disponibilização de guinchos leves e pesados, com equipes treinadas, em regime de prontidão nas Bases Operacionais.

Estes serviços deverão ser prestados pela concessionária através da constituição de equipes com pessoal treinado para atender rapidamente a veículos de usuários que apresentarem falhas. As atividades das equipes da concessionária deverão ficar limitadas à eventual troca de pneus ou ao reboque do veículo para um local seguro próximo, na rodovia, que pode ser um posto de serviço ou oficina mecânica.

Nas BSOs, deverão estar de prontidão os guinchos leves, com equipamentos próprios para realizar o transporte de veículos leves para a prestação do serviço de socorro mecânico em caso de pane ou acidente.

O guincho pesado tem capacidade para remoção de veículos de até 60 toneladas e, portanto, é destinado à remoção específica de veículos pesados.

Os veículos de socorro mecânico deverão ser equipados com todas as ferramentas, materiais auxiliares, materiais de sinalização e equipamentos necessários à prestação dos serviços.

Para orçamentação, foi analisada a possibilidade de compra e locação de guinchos. Os custos relacionados a compra e reposição, definida como a cada 10 anos para guinchos leves e pesados segundo o cronograma de reposição, estão descritos no capítulo 16. Já os custos relacionados a terceirização do serviço são apresentados na Tabela 4-4, a seguir.

Tabela 4-4 – Custos associados à compra e locação de guincho durante todo o prazo da concessão

Veículos	Aquisição Própria		Locação	
	Aquisição (R\$ mil)	Manutenção (R\$ mil)	Locação (R\$ mil/mês)	Locação (R\$ mil) – Prazo da concessão
Guincho leve	7.847	21.101 ²	40,2 (Cerqueira Vias)	110.817
Guincho pesado	9.854	4.965	67,7 (Cerqueira Vias)	99.332
Total		43.767		210.149

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

4.3.1 Edificações e equipamentos

Conforme mencionado, os Serviços de Atendimento Mecânico estarão localizados nas BSOs, sendo adotados dois tipos básicos de viaturas:

- Guinchos tipo Pesado: Destina-se à remoção de veículos pesados, como caminhões e ônibus. São equipamentos que permitem o arraste de até 60 toneladas, içamento na lança de 7 toneladas e içamento na torre de 10 toneladas;
- Guinchos tipo Leve: Destina-se à remoção de veículos de passeio, como automóveis e utilitários de pequeno porte e oferecem uma capacidade de arraste da ordem de 1,8 toneladas. Como amplamente utilizado no mercado brasileiro, deverá ser adotado o guincho leve do tipo Plataforma.

Para efeito de orientação, os principais acessórios necessários à plena operação dos guinchos pesados ou leves, são:

- Dispositivos de Segurança:

² Custo de manutenção em função da quilometragem mensal, estimada em aproximadamente 5000 km para guinchos leves e 650 km para guinchos pesados.

- Extintor de incêndio do tipo CO₂ de 2 kg;
 - Triângulo de segurança;
 - Pneu de reserva;
 - Chave de roda;
 - Sirene;
 - Giroflex;
 - Farol traseiro;
 - Lanternas intermitentes laterais;
 - Lanternas intermitentes sobre a cabina;
- Dispositivos de Comunicação: sistema de rádio transmissor/receptor VHF-FM, devidamente integrados à rede de radiocomunicação da concessionária e/ou equipamento de telefonia celular.

4.3.2 Recursos humanos

Os funcionários do serviço do Serviço de Atendimento Mecânico deverão estar devidamente trajados, com uniformes contendo indicativos gráficos e símbolos a serem adotados pela concessionária.

Todos deverão ser identificados por meio de crachá, possuir equipamentos de proteção individual, demonstrar asseio, limpeza e bom aspecto pessoal. Além disso, deverão ter recebido treinamento de acordo com as funções a serem desenvolvidas.

Os trabalhos deverão se desenvolver em regimes de turno de 8 horas, funcionando 24 horas por dia, todos os dias do ano.

A constituição básica mínima das equipes pertencentes a este serviço deverá ser de:

- Guincho pesado: 1 operador especializado;
- Guincho leve: 1 operador especializado.

Os principais requisitos que os operadores dos guinchos tipo pesado e leve, deverão obedecer são os seguintes:

- Possuir carteira de habilitação adequada à função;
- Apresentar adequado perfil psicológico, comprovado por intermédio de testes prévios de seleção, denotando espírito de solidariedade, rapidez de ações e atitudes, respeito às leis de trânsito, posturas sociais e raciocínio rápido;
- Comprovar conhecimento amplo quanto ao funcionamento e reboque de diferentes tipos e marcas de veículos pesados;
- Demonstrar cortesia e habilidade no trato com o público.

Em decorrência da grande expansão do número de rodovias, federais e estaduais, em diversos estados brasileiros, cuja administração foi transferida para o controle de empresas privadas, diversos serviços passaram a ser terceirizados.

Surgiram empresas especializadas, no mercado de atividades rodoviárias, que vem atuando com eficiência nos serviços operacionais, habitualmente exigidos nas concessões, como é o caso do Serviço de Atendimento Mecânico, que requer guinchos operados por profissionais especializados, para exercício de suas funções.

4.3.3 Dimensionamento

A operação dos guinchos, leves e pesados, deverá ocorrer durante as 24 horas do dia, sete dias por semana, através de veículo e equipe especializada. Todos os veículos deverão dispor de GPS, permanentemente monitorados pelo CCO, e os operadores de cada unidade móvel deverão atuar sob regime de prontidão, durante 24 horas por dia, inclusive sábados, domingos e feriados.

Para os guinchos, foi feito o dimensionamento levando em conta o tempo de atendimento, a velocidade média do veículo e a extensão do trecho, além de uma frota reserva de 10%, onde:

$$C_{veic} = T_{atend} * V_{med} * 2$$
$$N_{gui} = (E_{trecho} / C_{veic}) * 1,1$$

Onde:

C_{veic} é a cobertura do veículo;

T_{atend} é o tempo de atendimento definido de acordo com o PER;

V_{med} é a velocidade média do veículo, adotada como 60 quilômetros por hora para o guincho pesado e o leve;

E_{trecho} é a extensão do trecho; e

N_{gui} é o número de guinchos para atender o parâmetro de desempenho.

4.4 Serviço de atendimento de incidentes

Para a perfeita realização de todos os serviços de atendimento ao usuário é necessário, também, alocar recursos aos denominados como Serviços de Atendimento de Incidentes, que deverão prestar apoio importante às atividades operacionais da concessionária.

Tais recursos, por vezes, atenderão às exigências nas pistas, quando da ocorrência de acidentes, quedas de carga, presença de animais, entre outros. Em outros casos, poderão auxiliar na consecução dos serviços de manutenção/conservação e da própria administração geral da rodovia.

O Serviço de Atendimento de Incidentes deverá representar uma retaguarda a diversas atividades relacionadas à utilização normal da rodovia, realizando alguns serviços de cobertura, em múltiplas funções operacionais.

No caso específico do SAU, o suporte requerido será aquele de promover a execução das seguintes tarefas básicas:

- Limpeza e lavagem das pistas, após a ocorrência de acidentes;
- Coleta de material derramado na pista;
- Limpeza e lavagem, quando houver vazamento de substâncias químicas e/ou perigosas;
- Combate a incêndios em áreas adjacentes;
- Abastecimento de água em instalações operacionais;
- Apreensão de animais na faixa de domínio.

No caso da apreensão dos animais, deverá ser executada também sua remoção/transporte para os locais de recolhimento, que são normalmente administrados pelas Prefeituras das localidades vizinhas à rodovia. Assim, veículos apropriados para a captura e traslado dos

animais devem compor a frota da concessionária. O Relatório Socioambiental irá apresentar maiores detalhes sobre este tema.

Devido à necessidade frequente de recolhimento de cargas e objetos diversos caídos sobre as pistas, prevê-se também veículos com as características de caminhão guindauto, o qual apresenta grande versatilidade para tais tarefas.

Visando otimizar os serviços, prevê-se o agrupamento destas equipes em um único veículo, com guindauto e adaptado à apreensão de animais. Tal medida ensejará a possibilidade de atender a ambas as situações, com um veículo só, podendo-se, ainda se valer da possibilidade de adoção de um único operador, uma vez que o veículo de apreensão de animais não requer frequente utilização, operando somente no período diurno.

Para orçamentação, foi analisada a possibilidade de compra e locação dos caminhões pipa e guindauto. Os custos relacionados a compra e reposição, definida como a cada 10 anos para segundo o cronograma de reposição, estão descritos no capítulo 16. Já os custos relacionados a terceirização do serviço são apresentados na Tabela 4-5.

Tabela 4-5 – Custos associados a compra e locação de caminhão pipa ou guindauto durante todo o prazo da concessão

Veículos	Aquisição Própria		Locação	
	Aquisição (R\$ mil)	Manutenção (R\$ mil)	Locação (R\$ mil/mês)	Locação (R\$ mil) – Prazo da concessão
Caminhão pipa	2.943	4.752 ³	30,3 (Cerqueira Vias)	23.402
Caminhão guindauto	2.943	4.752	28,0 (Cerqueira Vias)	21.749
Total	15.390		45.151	

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

4.4.1 Edificações e equipamentos

Visando o atendimento operacional, os veículos e equipamentos de atendimento de incidentes estarão localizados em BSOs ao longo da rodovia. Devem ser utilizados neste tipo de serviço dois tipos de veículos, caminhões pipa e caminhões guindauto adaptados para apreensão e transporte de animais devidamente equipados de acordo com as especificações mínimas estabelecidas pelos principais fabricantes.

Para efeito de orientação, as principais características e acessórios necessários à plena operação dos caminhões pipa são:

- Chassis: unidades de tração de diversos fabricantes nacionais;
- Tanque com capacidade mínima de 8.000 litros;
- 1 Motobomba tipo incêndio com 2 motores em série - tipo centrífuga-vazão de 225 litros por minuto - pressão de 40 kgf/cm² - motor de 1.600 cm³;
- Acessórios:
 - Mangueira flexível, com 25 metros de comprimento, com capacidade para alta pressão, com engates do tipo rápido e conexões em metal não ferroso;

³ Custo de manutenção em função da quilometragem mensal, estimada em aproximadamente 3000 km para ambos os serviços de caminhão pipa e guindauto.

- Redução para engate rápido, em metal não ferroso, de 2 ½” para 1 ½”;
- Esguicho regulável, para jatos pleno e pulverizado, acoplado a engate rápido em metal não ferroso;
- Equipamento de radiocomunicação tipo VHF-FM, devidamente integrado à rede de radiocomunicação da concessionária e/ou de telefonia celular.

As principais características e acessórios necessários à plena operação dos caminhões guindauto adaptados para apreensão e transporte de animais são:

- Chassis: unidades de tração de diversos fabricantes nacionais;
- Lança com capacidade de 1,8 toneladas;
- Lança extensora com capacidade de 1,5 toneladas;
- Carroceria em madeira, com a estrutura tipo “gaiola”, com 2 compartimentos interligados, com tampa basculante, para propiciar a entrada/saída dos animais;
- Acessórios:
 - 2 cordas, de bitola ¾”, com pelo menos 20 metros de comprimento;
 - Equipamento de radiocomunicação tipo VHF-FM, devidamente integrado à rede de radiocomunicação da concessionária e/ou telefonia celular.

4.4.2 Recursos humanos

Os funcionários do Serviço de Atendimento de Incidentes deverão estar devidamente uniformizados, com uniformes específicos para cada atividade, contendo indicativos gráficos e símbolos, a serem adotados pela concessionária.

Todos deverão ser identificados por meio de crachá, possuir equipamentos de proteção individual, demonstrar asseio, limpeza e bom aspecto pessoal. Além disso, deverão ter recebido treinamento de acordo com as funções a serem desenvolvidas.

Os trabalhos deverão se desenvolver em regimes de turno de 8 horas, funcionando 24 horas por dia, todos os dias do ano. A constituição básica das equipes de trabalho deverá ser de 1 operador especializado por turno.

4.4.3 Dimensionamento

O dimensionamento dos caminhões guindauto e pipa foi feito levando em conta o tempo de atendimento, a velocidade média do veículo e a extensão do trecho, além de uma frota reserva de 10%, onde:

$$C_{veic} = T_{atend} * V_{med} * 2$$
$$N_{inc} = (E_{trecho}/C_{veic}) * 1,1$$

Onde:

C_{veic} é a cobertura do veículo;

T_{atend} é o tempo de atendimento definido de acordo com o PER;

V_{med} é a velocidade média do veículo, adotada como 60 quilômetros por hora para o caminhão pipa e para o guindauto;

E_{trecho} é a extensão do trecho; e

N_{inc} é o número de caminhões pipa e guindauto necessários para atender o parâmetro de desempenho.

4.5 Resultados

A partir dos critérios mencionados acima, o dimensionamento dos veículos e recursos humanos foi realizado considerando os padrões operacionais definidos, como demonstrado na Tabela 4-6 e Tabela 4-8, a seguir.

Tabela 4-6 – Quantitativos de veículos das equipes SAU

Cargo/função	Veículos
Ambulâncias tipo C	15
Guinchos leves	8
Guinchos pesados	5
Caminhão pipa	3
Caminhão guindauto	3

Fonte: Elaboração LOGIT.

Optou-se pela aquisição dos veículos, uma vez que os custos de locação, descritos anteriormente, resultaram maiores que os custos associados a compra de novos veículos. Considerou-se, também, a reposição dos veículos administrativos e operacionais, cujos parâmetros utilizados estão descritos no capítulo 16.

Para garantir o atendimento dos usuários nas BSOs, o custo associado a totens de autoatendimento foi dimensionado considerando 1 equipamento em cada base operacional, para realizar o atendimento aos usuários e compra de TAGs, e mais 12 a serem distribuídos em outras localidades (como em postos de gasolina, por exemplo) para que o usuário possa realizar os serviços de pagamento presencial das tarifas de pedágio. Todos os custos apresentados abaixo, referentes a soma dos custos ao longo de todo o período de concessão, além daqueles relacionados a mão de obra e manutenção dos veículos de atendimento aos usuários, são apresentados nas tabelas a seguir.

Tabela 4-7 – Custos associados a aquisição e manutenção de veículos de atendimento ao usuário para todo prazo de concessão

Cargo/função	Custos (R\$ mil)
Aquisição	36.370
Manutenção	50.902
Total	87.272

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Tabela 4-8 – Custos de mão de obra, considerando salário, encargos e benefícios para os funcionários de atendimento para todo o prazo de concessão

Cargo/função	Quantidade média por ano	Custos (R\$ mil)
Resgatista/Motorista	172	227.386
Médico	6	36.520
Operador de guincho leve	31	45.722

Operador de guincho pesado	18	30.150
Operador de caminhão pipa	9	13.297
Operador de guindauto	9	13.297
Total		366.372

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Tabela 4-9 – Custos unitários associados aos totens de autoatendimento

Equipamento	Custo Unitário (R\$ mil)	Referência
Totem de autoatendimento	39,2	Writesys

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Tabela 4-10 – Custos associados a aquisição, manutenção e reposição de totens de autoatendimento para todo o prazo de concessão

Cargo/função	Custos (R\$ mil)
# de equipamentos	25
Aquisição	979
Reposição	2.163
Manutenção	433
Total	3.575

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Segundo orientações de fabricantes, adotou-se como premissa para os totens de autoatendimento, a vida útil de 10 anos, além de taxas anuais de reposição e manutenção usualmente utilizadas em estudos semelhantes para os equipamentos, com reposição completa após a vida útil. Os custos referentes a mão de obra, veículos e equipamentos durante toda a concessão, estão descritos no arquivo Modelo Operacional do Apêndice Digital.

5 SERVIÇO DE INSPEÇÃO DE TRÁFEGO

De modo a complementar os serviços de atendimento do SAU, a concessionária deverá desenvolver atividades de Inspeção de Tráfego, que serão desenvolvidas por unidades volantes, que deverão percorrer as pistas diuturnamente.

Estas unidades, pela natureza de suas atividades, deverão cumprir, também, funções relacionadas à administração geral da rodovia que se encontra em operação.

O Serviço de Inspeção de Tráfego deverá funcionar 24 horas por dia, procurando garantir os melhores padrões de conforto, segurança e fluidez do tráfego para os usuários da rodovia sob concessão.

Cabe a este serviço realizar as tarefas de detecção de quaisquer anormalidades ocorridas tanto nas pistas e faixas de domínio, como em suas áreas adjacentes e colaterais, seja um acidente recém ocorrido ou outros acontecimentos como a queda de cargas ou objetos sobre a pista, a retirada de animais atropelados, interveniências quaisquer de terceiros nas faixas de domínio etc.

O Serviço de Inspeção de Tráfego representará a unidade indicada para verificar de pronto a ocorrência e zelar pelas condições normais de utilização do conjunto dos elementos da rodovia.

Para isso, equipes especializadas, com conhecimento das faixas de domínio, deverão realizar a vigilância de todas as ocorrências que possam interferir com o fluxo normal dos veículos ou que venham comprometer as condições de segurança da rodovia, além de preservar a integridade das faixas de domínio.

O número de viaturas e equipamentos foi dimensionada segundo o tempo de ciclo definido pelo PER, conforme indicado na Tabela 5-1, a seguir. São apresentados dois tempos em função da implantação de um sistema de CFTV, que auxilia na inspeção de tráfego, reduzindo a necessidade de uma inspeção física por viaturas, com os parâmetros de tempo definidos no PER.

Tabela 5-1 – Tempo de ciclo entre viaturas de inspeção de tráfego

Descrição	Parâmetro
Tempo de ciclo	120 min 240 min (após CFTV)

Fonte: Elaboração LOGIT

5.1 Equipamentos

As viaturas a serem utilizadas no Serviço de Inspeção de Tráfego deverão ser veículos do tipo utilitário e possuir no mínimo os equipamentos básicos de segurança viária e de comunicação com a concessionária conforme descrito a seguir:

- Dispositivos de segurança:
 - 1 extintor de incêndio de CO₂ de 1 kg,
 - 1 triângulo de emergência,
 - 1 suporte para engate traseiro,
 - 1 cavalete com lanternas intermitentes e giroflex, sobre a cabina,
 - 1 unidade sonofletora montada sobre a cabina e acoplada à unidade amplificadora;

- Dispositivos de comunicação: equipamento móvel de rádio transceptor VHF-FM, devidamente integrado à rede de radiocomunicação da concessionária e/ou aparelho de telefonia celular.

5.2 Recursos humanos

Os funcionários do Serviço Inspeção de Tráfego deverão estar devidamente trajados, com uniformes contendo indicativos gráficos e símbolos a serem adotados pela concessionária.

Todos deverão ser identificados por meio de crachá, possuir equipamentos de proteção individual, demonstrar asseio, limpeza e bom aspecto pessoal. Além disso, deverão ter recebido treinamento de acordo com as funções a serem desenvolvidas.

Os trabalhos deverão se desenvolver em regimes de turno de 8 horas, funcionando 24 horas por dia, todos os dias do ano.

O setor de tráfego está formado por supervisores de tráfego, responsáveis por todos os eventos operacionais, padronização de procedimentos, conferência da qualidade de atendimento etc. Será destinado um inspetor de tráfego para a operação das viaturas de ronda, além de um controlador por segmento.

A figura do controlador de BSOs, além das funções do inspetor, terá a responsabilidade de fiscalização e auditoria prestado pelas empresas terceirizadas no SAU. Além disso, em acidente/incidentes de grande porte, o controlador assume a gestão operacional do evento até a chegada de um supervisor.

5.3 Dimensionamento

Para a estimativa do número de supervisores de tráfego, foi considerado um supervisor atuando a cada 300 quilômetros, com turnos de período diurno.

Para o cálculo do número de controladores de tráfego, foi considerada um segmento de atuação de 300 quilômetros, com turnos de 8 horas/24 horas por dia (6x2).

O número de inspetores de tráfego, com turnos de 8 horas/24 horas por dia (6x2), foi determinado em função do dimensionamento de viaturas de inspeção, sendo um posto por veículo em circulação.

Cada viatura de inspeção deve circular com uma velocidade média de 60 km/h para garantir a adequada observação da rodovia e da faixa de domínio, sendo que seu raio de atuação será calculado como a metade do tempo de inspeção vezes a velocidade média, como demonstrado na equação abaixo:

$$C_{veic} = \frac{V_{med} * T_{ciclo}}{2}$$
$$N_{veic} = E_{trecho} / C_{veic}$$

Onde:

C_{veic} é a cobertura do veículo em quilômetros;

V_{med} é a velocidade média do veículo, adotada como 60 quilômetros por hora;

T_{ciclo} é o tempo de inspeção definido de acordo com o PER;

E_{trecho} é a extensão do trecho de estudo; e

N_{veic} é o número de veículos necessários para atender o parâmetro de desempenho.

Por se tratar de um serviço ininterrupto e importante para a segurança da rodovia, foi prevista uma frota reserva de 10% para substituir um veículo em caso de pane ou impossibilidade de circulação.

Os custos de aquisição dos veículos estão discretizados no capítulo 16, e juntamente com os resultados do dimensionamento de veículos e recursos humanos, considerando o PER e critério citados, são apresentados nas Tabela 5-2 a Tabela 5-4, a seguir.

Tabela 5-2 – Quantitativos de veículos para inspeção de tráfego

Veículos	Quantidade
Viaturas (pós CFTV)	7
Reservas	1

Fonte: Elaboração LOGIT

Tabela 5-3 – Custo de aquisição e manutenção de veículos para inspeção de tráfego para todo o prazo de concessão

Veículos	Valores
Aquisição (R\$ mil)	9.041
Manutenção (R\$ mil)	91.509
Total – Aquisição + Manutenção (R\$ mil)	100.551

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Tabela 5-4 – Custos referentes a mão de obra, considerando salário, encargos e benefícios para a inspeção de tráfego ao longo de todo o prazo de concessão

Recursos humanos	Quantidade média por ano	Custo (R\$ mil)
Supervisor de tráfego	12	37.085
Inspetor de tráfego	31 ⁴	40.323
Total		77.408

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

⁴ Número de funcionários após implantação do sistema de CFTV

6 SISTEMA DE PESAGEM DE VEÍCULOS

Muito embora a legislação brasileira tenha estabelecido os limites máximos admitidos por eixo e peso bruto total, através das normas do antigo Código Nacional de Trânsito e atual Código de Trânsito Brasileiro (CTB), observa-se, na maioria das rodovias, ausência do controle do peso dos veículos de carga que nelas transitam.

Essa falta de fiscalização acarreta inúmeros problemas à rodovia e à segurança de seus usuários dos quais cabem ser destacados:

- Desgaste prematuro do pavimento e de sua estrutura;
- Acidentes causados pela grande diferença no rendimento dos veículos com sobrecarga, perda de freios, quebras de suspensão, quebras de eixo, estouros de pneus, tombamento de carga entre outros;
- Aumento do número de ocorrências mecânicas por uso forçado do motor.

Por estes motivos, a concessionária deverá valer-se de uma eficiente estrutura de fiscalização e controle do peso dos veículos comerciais, garantindo a preservação do patrimônio público, melhorias no nível de segurança dos usuários e, em seu próprio benefício, a redução dos gastos com manutenção e conservação de suas estruturas rodoviárias.

Existem duas possibilidades de excessos no transporte de cargas:

- Excesso no peso bruto total (PBT): ocorre quando um veículo trafega com carga superior à sua capacidade nominal de projeto, a qual é estabelecida pelos fabricantes e homologada pelos órgãos competentes;
- Excesso no peso por eixo: ocorre normalmente quando um veículo trafega com carga não distribuída corretamente e a carga máxima admitida de um ou mais eixos é superada.

Estudos apontam que um acréscimo de apenas 20% no peso de um veículo com sobrecarga, produz um efeito equivalente 100% superior no desgaste do pavimento, ou seja, diante do excesso de peso, a deterioração do pavimento ocorre de forma exponencial, o mesmo acontecendo com os seus custos de conservação e recuperação.

O CTB, promulgado através da Lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997, estabelece critérios, limites e penalidades que balizam a atuação da fiscalização no controle do transporte de carga. Basicamente são os seguintes tópicos do CTB e resoluções do CONTRAN relacionadas ao assunto:

- Artigos nº 256, 257, 258 e 259, que fixam as penalidades;
- Artigos nº 21, 99, 100, 101, 109, 117, 209, 231 e 248, que tratam de aspectos diversos relacionados às pesagens;
- Resolução do CONTRAN nº 12 de 6 de fevereiro de 1998, que fixa os limites de PBT e peso por eixo;
- Lei nº 7.408 de 25 de novembro de 1985, que estabelece as tolerâncias admitidas.

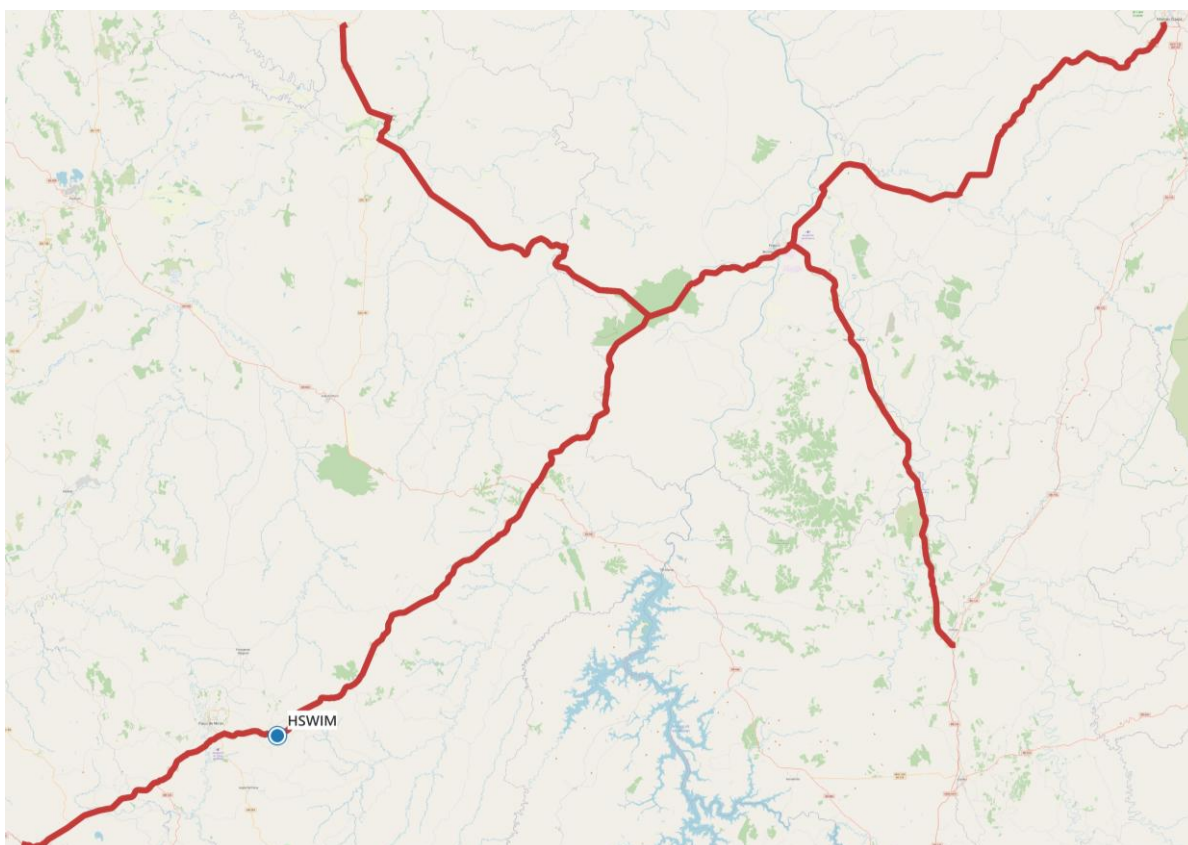
As medidas a serem direcionadas para execução de tais ações consistirão, basicamente, na implantação e operação diuturna de sistema de pesagem do tipo fixo, com condições de verificar situações de excesso de peso em qualquer veículo de carga e efetuar autuações. As principais características dos equipamentos e condições operacionais deste sistema encontram-se detalhadas adiante.

6.1 Equipamentos

A concessionária deverá apresentar a proposta de localização dos postos de pesagem, quando aplicável, e caberá ao poder concedente, em função dos estudos de tráfego, das condições topográficas e, especialmente, das possibilidades de eventuais rotas de fuga, a aceitação destes locais.

O bloco deve contar com um novo posto do tipo *High Speed Weight-In-Motion* (HS-WIM), a ser implantado até o fim do quinto ano da concessão, cuja localização proposta é apresentada na Figura 6-1⁵.

Figura 6-1 - Proposta de localização para o posto de pesagem



Fonte: Elaboração LOGIT

O posto de pesagem deverá estar conectado à rede pública de energia elétrica, de modo a garantir iluminação adequada do próprio posto.

Suas dimensões deverão ser compatíveis com o fluxo de tráfego de veículos de carga, contando inclusive com locais adequados.

A configuração mínima do posto deverá contar com:

- Pórticos com equipamentos de sensoriamento de tráfego;
- Iluminação na via;

⁵ Posto HS-WIM Full encontra-se na BR-365a km 159,6 (decrecente).

- Sinalização indicativa.

O posto de pesagem fixos deverá contar com um Sistema de pesagem dinâmica em alta velocidade com sensores embutidos, que permitirão a pesagem do peso bruto total (PBT) e do peso por eixo dos veículos de carga.

Cabe salientar que o posto de pesagem deverá possuir sua construção e disposição de modo a permitir, facilmente, sua constante atualização tecnológica.

Torna-se importante ressaltar que o posto de trabalho deverá dispor de todos os equipamentos para o correto funcionamento do sistema. Todos os locais com acesso aos usuários e funcionários deverão obedecer a padrões estéticos, estruturais, ergonômicos, de design, de higiene e limpeza de acordo com as normas pertinentes, sempre possuindo sinalização indicativa de sua localização.

A concessionária deve dispor das medidas técnicas e operacionais descritas na resolução SEINFRA Nº057 de 2023, ou versão mais recente, para viabilizar isenção de cobrança de eixos suspensos de veículos de transporte de carga que circulam vazios.

Recomenda-se que o posto de pesagem fixo disponha de todo o equipamento necessário para se enquadrar no conceito de pesagem dinâmica vigente, atendendo os requisitos pertinentes à pesagem rodoviária, ou requisitos que vierem a ser homologados até o prazo de implantação do posto.

O sistema deverá ser específico para uso rodoviário e todas as balanças deverão estar devidamente homologadas pelo Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO), segundo portaria Nº 402, ou resolução mais recente, e aferidas pelo IPEM (Instituto de Pesos e Medidas).

Sua concepção, projeto e implantação deverão se enquadrar nos melhores padrões de engenharia, utilizando a tecnologia mais moderna disponível e contemplando as seguintes premissas básicas:

- Registro e armazenamento de todos os dados de pesagens, bem como, de ocorrências excepcionais, disponibilizando estes dados localmente ou remotamente para o CCO, através de canal de dados dedicado;
- Fornecimento de dados e leituras dos resultados das pesagens, de forma confiável e de fácil compreensão nas condições normais de utilização;
- Emissão do auto de infração e imposição de penalidade - AIIP, de modo automatizado;
- Alerta imediato na área de controle da praça através de sinalização sonora e visual nos casos de tentativa de fraude do sistema.

As balanças deverão operar de forma integrada e possuir, no mínimo, as seguintes características:

- Balança Dinâmica de Precisão de Alta Velocidade- Deverá realizar a pesagem de precisão, de eixos e conjunto de eixos, conforme a legislação pertinente dos veículos em movimento, fornecendo, armazenando e permitindo a inserção das seguintes informações e dados:
 - Peso por eixo, conjunto de eixos e peso bruto total;
 - Introdução de parâmetros operacionais;
 - Emitir listagem das transações com excesso de peso;
 - Permitir a classificação dos veículos através de códigos preestabelecidos;
 - Número da pesagem;
 - Data e hora da pesagem;

- Introdução da placa do veículo;
- Emissão do AIIP;
- Reconhecimento de tentativas de burlar o sistema (frenagem, excesso de velocidade etc.);
- Armazenamento de forma adequada de todos os dados de pesagens, manipulações e outros que se fizerem necessários;
- Auto zero automático.

Esta balança deverá também permitir a digitação sequencial da placa do veículo, antes ou durante a respectiva pesagem, obtendo-se assim, após a referida pesagem, os resultados detalhados automaticamente.

Deverá também ser possível o acesso a estes resultados, para qualquer pesagem já efetuada, por um período mínimo de 30 dias.

6.2 Dimensionamento

Todas as balanças deverão ser objeto de permanente aferição pelo INMETRO, com periodicidade máxima de 1 ano. Além disso:

- Deverão operar permanentemente, durante 24 horas, todos os dias da semana;
- Não poderão sofrer paralisação superior a 120 horas por ano;
- Qualquer equipamento ou elemento que apresente defeito deverá ser reparado ou substituído em, no máximo, 24 horas;
- Não serão admitidas filas nos acostamentos ou interferências com as faixas de circulação, ocasionadas pela ineficiência do sistema de pesagem.

Os custos associados aos sistemas de pesagem, foram estimados com base em orçamentos de concessões licenciadas para testagem dos equipamentos, devido à novidade da tecnologia e seu uso ainda preliminar no país, podendo variar até o momento de implantação do sistema na presente concessão. A Tabela 6-1, a seguir, apresenta esses custos.

Tabela 6-1 – Custos unitários associados ao sistema de pesagem

Item	Custo Unitário (R\$ mil)
Sistema de pesagem HS-WIM Full	4.752

Fonte: Elaboração LOGIT

Segundo orientações de mercado, adotou-se como a premissa uma vida-útil de 15 anos, com taxas anuais de reposição e manutenção compatíveis com estudos semelhantes, e reposição completa após a vida útil. Os parâmetros estão descritos no arquivo Modelo Operacional do Apêndice Digital.

6.3 Resultados

Os resultados dos custos referentes a implantação, reposição e manutenção dos equipamentos durante toda a concessão, segundo os critérios citados, são apresentados nas Tabela 6-2 a seguir.

Tabela 6-2 – Custos de aquisição, reposição e manutenção dos equipamentos do sistema de pesagem para todo o prazo de concessão

Recursos	Custo (R\$ mil)
# de equipamentos de balança dinâmica	1
Implantação	5.285
Reposição	6.035
Manutenção	1.657
Total	12.977

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

7 GUARDA E VIGILÂNCIA PATRIMONIAL

Todo o patrimônio a ser colocado sob a administração da concessionária durante o período da concessão deverá ser devidamente preservado, de maneira a permanecer nas melhores condições de utilização, ao longo do tempo, bem como oferecer boas condições de uso, quando da devolução das instalações ao poder concedente.

Consideram-se como os bens constituintes do patrimônio rodoviário, de um lado, as estruturas da rodovia, aí incluídos o leito carroçável, as obras de arte especiais e correntes, os demais integrantes das faixas de domínio e, de outro, as instalações operacionais e administrativas.

A vigilância direcionada aos bens integrantes das faixas de domínio e áreas colaterais deverá ser gerida pela concessionária através da mobilização das equipes especializadas, a quem caberá, em todos os dias do ano, supervisionar e zelar pela preservação dos bens patrimoniais vinculados às rodovias.

Os serviços de Guarda e Vigilância Patrimonial dispõem, atualmente, de inúmeras empresas privadas, existentes no mercado, as quais prestam com grande eficiência e praticidade, todas as atividades inerentes à questão da vigilância de instalações prediais e afins.

Outro aspecto é a existência de empresas prestadoras de serviços, praticamente, em todas as regiões brasileiras, particularmente nas cidades médias e grandes, o que permite a difusão de suas atividades.

Assim sendo, inclusive em consonância com a orientação dos órgãos representantes do poder concedente, os serviços de Guarda e Vigilância Patrimonial devem ser considerados como serviços especializados passíveis de serem terceirizados, como orientação para os diversos programas de concessões. A terceirização do serviço foi avaliada, como demonstrado na Tabela 7-1, a seguir.

Tabela 7-1 – Custos unitários com a terceirização do serviço de guarda e vigilância patrimonial

Serviço	Vigilante Armado (R\$/dia)	Vigilante Arma Não Letal (R\$/dia)	Vigilante Desarmado (R\$/dia)
Posto 44 Horas Semanais – Diurno	373,93	369,99	369,51
Posto 12 Horas Diárias – Diurno – Seg. a Sex. (1 Vigilante c/ Folguista)	496,07	492,13	491,65
Posto 12 Horas Diárias – Diurno – Seg. a Dom.	476,31	473,67	473,38
Posto 12 Horas Diárias – Noturno – Seg. a Dom.	545,59	542,95	542,66
Posto 12 Horas Diárias – Diurno – Seg. a Dom. - Com Bicicleta	479,26	476,62	476,32

Fonte: Elaboração LOGIT → CADTERC (jan/2023)

Os custos associados a terceirização do serviço foram calculados considerando:

- COC e CCO – 1 vigilante com arma não letal (12 horas/diurno) e 1 vigilante desarmado (12 horas noturno) por edificação;
- BSO – 1 vigilante desarmado (12 horas/noturno) por edificação.

Os custos totais, podem ser visualizados na Tabela 7-2, a seguir.

Tabela 7-2 – Custos totais anuais com a terceirização do serviço de guarda e vigilância patrimonial

Edificações	Custo total (R\$ mil/ano)
COC e CCO	378
BSO	2.575

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro 2024

7.1 Edificações e equipamentos

Cada profissional deverá atuar munido de um equipamento de radiocomunicação do tipo portátil HT (*Handie Talkie*), devidamente interligado à rede de comunicações da concessionária e de um aparelho de telefonia celular quando o sistema estiver em operação. Deve considerar a utilização de armamento condizente com a função.

7.2 Recursos humanos

Os funcionários do Serviço de Guarda e Vigilância Patrimonial deverão estar devidamente trajados, com uniformes contendo indicativos gráficos e símbolos a serem adotados pela concessionária.

Todos deverão ser identificados por meio de crachá, possuir equipamentos de proteção individual, demonstrar asseio, limpeza e bom aspecto pessoal. Além disso, deverão ter recebido treinamento de acordo com a função a ser desenvolvida.

Os turnos de trabalhos dos profissionais poderão ser diferenciados, em função dos locais de prestação de serviços.

7.3 Dimensionamento

Neste estudo, considerou-se a alocação de 1 vigilante 24 horas por dia na Sede da concessionária. Além disso, foi considerado um supervisor por turno de trabalho, considerando dois turnos, 2 auxiliares assessorando o supervisor, além de 1 viatura de vigilância para cada 300 quilômetros de rodovia.

Não foi considerada a alocação de pessoal do Serviço de Guarda e Vigilância Patrimonial nas Bases Operacionais (BSOs).

Os resultados do dimensionamento e custos associados a recursos humanos, segundo os critérios citados, são apresentados nas Tabela 7-3 e Tabela 7-4, a seguir.

Tabela 7-3 – Resultado do dimensionamento de veículos para a guarda patrimonial

Recursos	Quantitativo
Viaturas	3

Fonte: Elaboração LOGIT

Tabela 7-4 – Custos referentes a mão de obra, considerando salário, encargos e benefícios de vigilantes para todo o prazo de concessão

Recursos humanos	Quantitativo	Custo (R\$ mil)
Vigilantes	5	6.366

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

8 SISTEMA DE COMUNICAÇÃO

Para se desincumbir de suas atividades técnicas, administrativas e operacionais, atribuídas às rodovias sob seu controle, a concessionária deverá estabelecer alguns sistemas envolvendo meios de comunicação, que serão de extrema importância para o funcionamento pleno, de várias de suas unidades de serviço.

Para tanto, estes dispositivos conceituados como “Sistemas de Comunicação” farão parte de uma estrutura de retaguarda técnica, que permitirá a intercomunicação entre os usuários e a concessionária, bem como entre as próprias equipes de trabalho desta última e ainda, com outras entidades intervenientes na rodovia, como é o caso da PMRv.

O Sistema de Comunicação, previsto para ser implantado e operado pela concessionária, deverá apoiar-se nos seguintes subsistemas:

- Sistema de Radiocomunicação;
- Sistema de Telefonia Convencional;
- Sistema de Telefonia Celular;
- Painéis de Mensagem Variável;
- Sistema de Transmissão de dados;
- Site da Internet;
- Sistema de comunicação de pista (Wi-Fi);
- Fibra ótica.

Os equipamentos e recursos do sistema de comunicação foram dimensionados considerando as exigências adotadas no PER, conforme indicado na Tabela 8-1, a seguir.

Tabela 8-1 – Dimensionamento do sistema de comunicação de acordo com a rodovia

Sistema	PER
Radiocomunicação	Prevê
Telefonia operacional/Sistema de reclamações e sugestões (0800)	Prevê
Telefonia celular	Prevê
PMVs fixos	Prevê
PMVs móveis	Prevê
Sistema de transmissão de dados	Prevê
Site da internet	Prevê
Sistema de comunicação de pista (Wi-Fi)	Prevê
Fibra ótica	Prevê

Fonte: Elaboração LOGIT

8.1 Sistema de radiocomunicação

Como componente vital do Sistema de Comunicação em que deve se apoiar o atendimento das necessidades da concessionária, faz-se importante a implantação de uma rede de comunicação própria em toda a rodovia, destinada a promover a interligação de suas várias unidades de trabalho.

Este sistema permitirá a interação de informações entre as várias equipes operacionais, administrativas, de obras e de retaguarda gerencial da concessionária, bem como ensejará ainda a integração com as atividades a serem desempenhadas pela PMRv e pelo órgão de fiscalização do poder concedente.

O sistema que é tradicionalmente adotado para tal consiste na utilização de equipamentos de radiocomunicação, os quais, trabalhando com frequências de rádio exclusivas, permitem a pronta comunicação entre os diversos pontos de interesse, sejam eles fixos e móveis.

A rede a ser atendida deverá abranger as diversas unidades administrativas e operacionais da concessionária e suas entidades interligadas operacionalmente, como a Polícia Militar Rodoviária e operadores dos Postos de Pesagem.

Deverão ser alocados equipamentos de radiocomunicação nos seguintes pontos e locais de interesse operacional:

- Unidades Fixas: presente nas edificações operacionais;
- Unidades móveis: instalada nas principais viaturas e veículos que exigem comunicação com o CCO e com as BSOs;
- Unidades portáteis: utilizadas pelos funcionários de arrecadação, de vigilância patrimonial e disponibilizadas para a PMRv;
- Estações repetidoras: para permitir o entrelaçamento das várias unidades do sistema de radiocomunicação, deverão ser implantadas estações repetidoras, convenientemente alocadas em pontos estratégicos, a serem oportunamente estabelecidos, em função das condições geográficas e de propagação dos sinais de radiocomunicação.

Apresentam-se, na Tabela 8-2 a seguir, os critérios definidos para o quantitativo de equipamentos de radiocomunicação necessários à formação da rede própria da concessionária.

Tabela 8-2 – Critérios adotados para o dimensionamento dos equipamentos do sistema de radiocomunicação

Equipamento	Critério
Repetidoras	1 a cada 30 quilômetros
Estação fixa	CCO, Postos de Serviços de Atendimento ao Usuário - SAU, Balanças Fixas
Estação móvel	Principais viaturas do SAU
Portáteis	Funcionários de arrecadação e da equipe de guarda e vigilância patrimonial

Fonte: Elaboração LOGIT

As Tabela 8-3 e Tabela 8-4 contém os quantitativos e custo de aquisição do sistema de radiocomunicação dos subsistemas em questão.

Tabela 8-3 – Quantitativos do sistema de radiocomunicação

Equipamento	Quantitativo
Repetidoras	26
Estação fixa	16
Estação móvel	89
Portáteis	6

Fonte: Elaboração LOGIT

Tabela 8-4 – Custo de implantação, reposição e conservação do sistema de radiocomunicação para todo o prazo de concessão

Equipamento	Custo (R\$ mil)
Implantação	1.507
Reposição	5.313
Manutenção	1.063
Total	7.883

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Tratando-se de sistema de telecomunicações cuja configuração se baseia em equipamentos e sistemas elétrico-eletrônicos e informatizados, que são objetos de contínuos avanços tecnológicos, adotou-se como premissa uma vida útil de 5 anos para a utilização das unidades fixas, móveis e portáteis do sistema de radiocomunicação, com base nos demais sistemas de IT. No caso das repetidoras, com base em orientações de fabricantes, o equipamento permite uma vida útil maior, adotando-se 15 anos para reposição de todos os equipamentos ao longo da rodovia.

Assim, decorrido tal período, pode-se prever que seja procedida sua modernização ou substituição, de modo a acompanhar a evolução dos sistemas disponíveis no mercado, assegurando a eficiência das comunicações de interesse operacional, provenientes das várias unidades fixas, móveis e portáteis que irão compor a rede de radiocomunicação a ser utilizada pela concessionária.

O modelo adota uma taxa anual de reposição dos equipamentos, sendo complementada pela reposição dos equipamentos restantes ao fim do período de vida útil. Também se adota uma taxa anual de manutenção de rotina. Ambas as taxas são usualmente empregadas em estudos de viabilidade semelhantes.

Os custos discretizados por itens referentes a aquisição dos equipamentos, bem como os custos com de reposição e manutenção dos equipamentos durante toda a concessão, estão descritos no arquivo Modelo Operacional do Apêndice Digital.

8.2 Sistema de telefonia convencional

A concessionária deverá valer-se, também, de um sistema de telefonia convencional, composto através de aparelhos com características de linhas privada e pública, que poderão ser utilizados pelos usuários, pelos membros da administração geral, pelas equipes operacionais de projetos

e obras e de manutenção/conservação da concessionária, bem como pela PMRv e órgãos de fiscalização do poder concedente.

O sistema de telefonia convencional deverá oferecer a possibilidade de comunicação, via telefone comum, em todas as instalações operacionais e administrativas da concessionária, dentre as quais podem ser citadas:

- A Sede/CCO;
- Postos de Pesagem fixos;
- Bases Operacionais – BSOs;
- Unidades de Serviços de Conservação.

A concessionária deverá disponibilizar, também, uma linha telefônica do tipo 0800 para ser acessada pelos usuários, inclusive pelo telefone celular, que desejam obter quaisquer informações sobre a rodovia (trânsito, problemas enfrentados, condições meteorológicas, necessárias ao planejamento e execução das viagens), bem como disponibilizar canal para as reclamações e sugestões dos usuários.

Os custos associados ao sistema de telefonia operacional, estão descritos nas Tabela 8-5 e Tabela 8-6, a seguir.

Tabela 8-5 – Custos unitários associados ao sistema de telefonia operacional

Equipamento	Custo unitário (R\$)
Central Telefônica nativa IP c/ redundância	22.126
Telefone IP	1.282
Módulo Central de Atendimento	52.950
PABX Integração	20.952

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Tabela 8-6 – Custo de aquisição do sistema de telefonia operacional

Item	Custo total (R\$ mil)
Telefonia Operacional	212

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Segundo direcionamento de mercado, adotou-se como premissa, a manutenção de 3% ao ano e reposição a cada 10 anos, sendo que estes custos, durante toda a concessão, estão descritos no arquivo Modelo Operacional do Apêndice Digital.

8.3 Sistema de telefonia celular

Outro sistema de comunicação que poderá representar um valioso instrumento, na busca da plena eficiência técnica, administrativa e operacional da concessionária, será aquele correspondente à utilização do sistema de telefonia celular.

A concessionária deverá compor sua própria rede de aparelhos de telefonia celular, através das suas seguintes unidades de trabalho:

- Membros do corpo diretivo e gerencial;
- Equipes ligadas à prestação de serviços do SAU (ambulâncias, guinchos, inspeção de tráfego e viaturas de atendimento de incidentes);
- Equipes técnicas relacionadas aos projetos, construções e à manutenção/conservação rodoviária;
- Equipes de operação dos Postos de Pesagem;
- Equipes responsáveis pela administração de retaguarda (vigilância patrimonial, transporte, suprimento de materiais e outros).

O custo associado ao sistema de telefonia celular é composto pela aquisição e reposição dos aparelhos, considerando uma vida média útil de 2 anos, além do plano anual associado. A estimativa foi feita considerando 3 tipos de aparelho e 3 tipos de plano distintos, de acordo com cada a função exercida dentro da concessão.

Os custos unitários e totais estão descritos nas Tabela 8-7 e Tabela 8-8, a seguir.

Tabela 8-7 – Custos unitários associados ao sistema de telefonia celular

Equipamento	Custo unitário (R\$)	Referência
iPhone 11	7.582	Apple
Samsung Galaxy S	3.577	Samsung
Samsung Galaxy J	1.038	Samsung
Plano 1	27,2	Claro
Plano 2	27,2	Claro
Plano 3	27,2	Claro

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Tabela 8-8 – Custo de aquisição e manutenção do sistema de telefonia celular para todo o período da concessão

Item	Custo (R\$ mil)
Telefonia Celular	2.726

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Os demais custos referentes a aquisição, reposição e manutenção dos equipamentos durante toda a concessão, estão descritos no arquivo Modelo Operacional do Apêndice Digital.

8.4 Painéis de mensagem variável

O sistema de painéis de mensagem variável terá por objetivo transmitir, de forma clara e sucinta, informações e orientações aos motoristas que trafegam pela rodovia. Poderão existir 3 tipos básicos de mensagens:

- Mensagens institucionais - visam fornecer informações de interesse do poder concedente ou da concessionária, a respeito de melhorias implantadas, objetivos

- alcançados e metas a serem atingidas na operação, manutenção/conservação da rodovia;
- Mensagens de orientação - visam alterar o comportamento dos usuários enquanto na rodovia ou ainda, orientá-los quanto às ações a serem adotadas em determinados locais sinalizados da rodovia;
 - Mensagens de advertência - visam alertar os usuários da rodovia sobre condições adversas de trânsito, permitindo avisos de alerta dos tipos:
 - “PERIGO - NEVOEIRO A “x” km”;
 - “PERIGO - INUNDAÇÃO A “x” km”;
 - “PERIGO - INCÊNDIO A “x” km”;
 - “PERIGO - ACIDENTE A “x” km”;
 - “PERIGO - PISTA INTERROMPIDA - ACIDENTE COM CARGA PERIGOSA”;
 - “PERIGO - VENDEVAL”;
 - “PERIGO - PISTA INTERROMPIDA A “x” km”;
 - “PERIGO - MEIA - PISTA INTERROMPIDA A “x” km”;
 - “PISTA ESCORREGADIA A “x” km”;
 - “DESVIO A “x” km”;
 - “CONGESTIONAMENTO A “x” km”.

Serão implantados painéis de mensagem variável de dois tipos:

- Fixos, instalados sobre a rodovia, em estrutura metálica tipo pórtico, bandeiras etc.;
- Móveis, rebocáveis por veículo.

O sistema de controle central, a ser instalado pela concessionária no CCO, será responsável pelo gerenciamento dos painéis fixos de campo. Será dotado de periféricos, destinados a acompanhar as operações, bem como identificar falhas nos referidos painéis e emitir alarmes de advertência aos seus operadores. Esses periféricos incluirão terminais de vídeo, impressoras e dispositivos para a gravação e armazenamento de comandos/alarmes operacionais.

No CCO estarão disponíveis, no mínimo, as seguintes funções:

- Programação para apresentação automática de mensagens em horários pré-estabelecidos;
- Rotina para monitoração de pontos apagados;
- Rotina para monitoração das mensagens veiculadas;
- Emissão de relatório, a pedido do operador, das mensagens veiculadas discriminadas por painel e por faixa horária;
- Recursos para o operador compor e veicular mensagens a qualquer instante;
- Conter mensagens padrão.

Os PMVs fixos foram dimensionados considerando um equipamento a cada 50km. Os PMVs móveis foram dimensionados considerando como critério um equipamento a cada BSO.

A Tabela 8-9 e Tabela 8-10 trazem os quantitativos e custos, unitários e totais para os dois itens.

Tabela 8-9 – Custos unitários associados aos Painéis de Mensagem Variável (PMVs)

Equipamento	Quantitativo	Custo unitário (R\$ mil)	Referência
PMV Fixo	20	174	Tracevia
PMV Móvel	7	143	Tracevia

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Tabela 8-10 – Custo de implantação, reposição e conservação dos painéis de mensagem variável para todo o período da concessão

Equipamento	Custo (R\$ mil)
Implantação	4.661
Reposição	10.779
Manutenção	2.156
Total	17.595

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Como regra básica, os pontos que mais requerem a existência de painéis de mensagem variável são nos Postos de Pesagem Fixos e em entroncamentos ou interseções de maior importância. Os Painéis de Mensagem Variável do tipo móvel deverão ser utilizados em situações especiais de tráfego ou de obras e serviços nas pistas da rodovia.

Caso seja julgado de interesse pela concessionária ou sob determinação dos agentes de fiscalização do poder concedente, deverá ser providenciada a instalação de novos PMVs em outros pontos de especial interesse operacional.

O sistema de painéis de mensagem variável, cuja configuração se baseia em equipamentos e sistemas elétrico-eletrônicos e informatizados, é objeto de contínuos avanços tecnológicos, portanto, prevê-se uma vida útil de 10 anos, com taxas anuais de reposição e manutenção dos equipamentos compatíveis com outros estudos operacionais já aprovados, e reposição completa após a vida útil.

Assim, decorrido tal período, pode se prever que seja procedida sua modernização ou substituição, de modo a acompanhar a evolução dos sistemas disponíveis no mercado, assegurando a eficiência das comunicações de interesse operacional, provenientes das várias unidades de painéis de mensagens variáveis, fixos e móveis que irão compor o sistema de monitoração do tráfego e de telecomunicações da concessionária.

Os custos referentes a aquisição, reposição e manutenção dos equipamentos durante toda a concessão estão descritos no arquivo Modelo Operacional do Apêndice Digital.

8.5 Sistema de transmissão de dados

Para dar atendimento às múltiplas atividades operacionais que exigirão a recepção e análise de dados provenientes dos vários dispositivos e sistemas de monitoração, previstos para serem implantados na rodovia sob concessão, deverá ser estabelecido um sistema de transmissão de dados, a ser especialmente instalado ao longo da rodovia.

Este sistema de transmissão de dados poderá ser estruturado com colocação de uma rede de transmissão via fibra óptica, no interior da faixa de domínio, que oferecerá cobertura de transmissão em toda a rodovia sob concessão, cuja finalidade principal deverá ser a de conduzir a uma unidade centralizadora, localizada no CCO, os dados e informações provenientes dos seguintes sistemas operacionais, a serem implantados:

- Pórticos;
- Administração dos Postos de Pesagem Fixos;
- Painéis de Mensagem Variável;
- Aparelhos de radar;
- Sistema de Circuito Fechado de TV (CFTV).

Além destes sistemas de aplicação operacional, poderão sobrevir outros julgados convenientes, seja a nível interno ou externo da concessionária, com o objetivo de obter um eficiente aproveitamento técnico e comercial do potencial oferecido pelos atuais sistemas e tecnologias de transmissão de dados.

A concessão deverá contar com a implantação de um cabo de fibra ótica de 36 fibras, atendendo as especificações regulamentares para suportar a transmissão de dados para operação da concessionária, fiscalização e pesagem de maneira rápida e instantânea. O cabo de fibra ótica terá 36 fibras, atendendo as especificações regulamentares e deverá ser implantado em toda a extensão do lote rodoviário.

Os custos associados a este sistema são descritos nas Tabela 8-11 e Tabela 8-12, a seguir.

Tabela 8-11 – Custos unitário associado a rede de fibra ótica

Equipamento	Custo por km (R\$ mil)	Referência
Fibra ótica	72,98	Writesys

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Tabela 8-12 – Custos totais de aquisição, reposição e manutenção associado à rede de fibra ótica para todo o prazo de concessão

Item	Custo (R\$ mil)
Extensão (km)	762,1
Implantação	55.614
Reposição	121.239
Manutenção	24.248
Total	201.102

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Os custos referentes a reposição e manutenção dos equipamentos ano a ano durante o prazo da concessão, estão descritos no arquivo Modelo Operacional do Apêndice Digital. Também está especificado as taxas anuais de reposição e manutenção do sistema, que são compatíveis com outros estudos já aprovados, com reposição completa após a vida útil de 10 anos.

8.6 Site na internet

Com o objetivo de estabelecer uma ligação e interação contínua com seus usuários, a concessionária deverá criar e manter durante todo o período de concessão um site na Internet.

Deve-se ressaltar que a utilização da Internet vem se expandindo de forma vertiginosa no Brasil, havendo um crescente interesse dos usuários em obter informações acerca da situação da rodovia, antes de iniciarem-se suas viagens.

Por intermédio do site, os usuários poderão obter todo um conjunto de informações, sejam de ordem institucional, tais como a localização, critérios e as tarifas de cobrança, os postos de pesagem, os serviços prestados aos usuários, os horários de trabalho administrativos da empresa, os pátios de guarda de veículos apreendidos, telefones administrativos e tipo 0800 ou outras informações necessárias à comunidade.

Além disso, deverão ser oferecidas informações diversas acerca das condições da rodovia, abrangendo a existência de obras, desvios, acidentes, condições climáticas, imagens de TV em tempo real e outros dados de interesse do público usuário.

Tais recursos terão como objetivo facilitar os usuários na programação de suas viagens pela rodovia sob concessão.

As informações incluídas no site deverão ser constantemente atualizadas, cujo gerenciamento será realizado pela Unidade de Relações Institucionais, valendo-se da coleta de dados em todas as áreas funcionais da concessionária.

O site deverá manter-se permanentemente no ar, oferecendo uma capacidade de acessos compatível com o interesse dos usuários. Deverá disponibilizar, também, um link para as reclamações e sugestões dos usuários.

O site deve dispor de mecanismos de colaboração coletiva, ligados ao conceito de Web 2.0.

A Tabela 8-13 contém os itens e seus respectivos custos de aquisição para a criação do site da concessionária.

Tabela 8-13 – Quantitativos do site da concessionária

Sistema de comunicação com o usuário (site)	Custo de aquisição (R\$ mil)
Site Concessionaria	30
Desenvolvimento Marca e Produtos	62
IMP Sistema Integração site	24
	116

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

O site da concessionária é objeto de contínuos avanços tecnológicos, e, prevê-se uma vida útil de 5 anos e manutenção anual de 3% do valor do custo total de criação, que estão descritos no arquivo Modelo Operacional para todos os anos da concessão.

8.7 Sistema de comunicação de pista

O lote deverá contar com sistema comunicação de pista. No entanto, não foi especificado qual tipo de sistema deveria ser implantado. Para uma análise dos custos associados a este sistema, foi orçada e dimensionada a implantação de um sistema Wi-Fi, mas fica a cargo da concessionária a escolha do sistema que atenda aos requisitos da operação.

O Wi-Fi ao longo da rodovia pode prestar grande auxílio ao usuário. Com a conexão, o usuário é capaz de acessar diversas informações importantes para seu trajeto, por exemplo, no site da concessionária.

O sistema de comunicação de pista deve cobrir toda a extensão da rodovia e não gerar nenhum custo adicional para o usuário. Ele deve funcionar 24 horas por dia, 7 dias por semana, inclusive em finais de semanas e feriados.

O sinal da rede deve ser priorizado para o veículo parado, não sendo necessário que a concessionária garanta seu funcionamento com o veículo em movimento.

Os pontos de acesso devem ser definidos pela concessionária, mas devem garantir que 100% da rodovia tenha cobertura, sem a necessidade de que o usuário ande para obter o sinal. Este deve garantir qualidade mínima para envio de mensagens de texto, voz, imagens e vídeos.

Os custos associados a este sistema são descritos na Tabela 8-14 e Tabela 8-15, a seguir.

Tabela 8-14 – Custo unitário associado a rede de Wi-Fi

Equipamento	Custo Unitário (R\$)	Referência	Data-base
ACCESS POINT	1.624	INTELBRAS	out/2024

Fonte: Elaboração LOGIT

Tabela 8-15 – Custos totais de aquisição associado a rede de Wi-Fi para todo o prazo de concessão

Item	Custo (R\$ mil)
Extensão (km)	762,1
Implantação	28.103
Reposição	136.299
Manutenção	27.260
Total	191.661

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Segundo direcionamento de fabricantes, adotou-se uma vida útil de 5 anos, com definição de taxas anuais de reposição e manutenção compatíveis com estudos semelhantes, com reposição completa após a vida útil. Estes parâmetros, juntamente com os custos, estão descritos no arquivo Modelo Operacional do Apêndice Digital.

9 SISTEMA DE MONITORAÇÃO DE TRÁFEGO

A concessionária deverá implantar um sistema de monitoração de tráfego com o objetivo de controlar e monitorar o trânsito de veículos na rodovia, bem como para o cumprimento de suas obrigações contratuais.

O sistema de monitoração do tráfego objetiva instalar na rodovia diversos equipamentos eletroeletrônicos, de grande precisão e conectados à rede de transmissão de dados da concessionária, que permitirão o controle à distância do trânsito, oferecendo especial condição para a observação e punição das transgressões, quando da circulação pela rodovia.

Todas as informações coletadas, que deverão ser acessadas em tempo real pelo CCO, e as ações adotadas em resposta deverão ser registradas, de forma inviolável e integrar o banco de dados dos sistemas de monitoração dos processos gerenciais e de gerenciamento operacional, servindo como insumo básico para os trabalhos estratégicos de planejamento e controle operacional, podendo ser acessadas, a qualquer instante, pelo órgão fiscalizador do poder concedente.

É responsabilidade da concessionária desenvolver o projeto executivo, bem como elaborar os manuais de procedimentos técnicos para implantação do sistema de controle de tráfego, os quais deverão ser aceitos pela agência regulatória responsável antes de sua implantação.

Integram o sistema de controle de tráfego:

- Circuito fechado de TV (CFTV);
- Equipamentos de detecção e sensoriamento de pista (SATs);
- Detectores de altura;
- Sistema de controle de velocidade por radar (fixo e móvel).

O sistema de controle de tráfego deverá possuir interface com outros sistemas de monitoração, com o sistema de comunicações e o Sistema de Atendimento ao Usuário.

9.1 Equipamentos de detecção e sensoriamento de pista (SATs)

A concessionária deverá implantar equipamentos de detecção e sensoriamento de pista, compostos por SAT, que devem cobrir todas as faixas de rolamento, nos locais determinados, de acordo com o PER. A localização dos equipamentos deve ser proposta pela concessionária e apresentada ao Poder Concedente para aprovação.

Estes equipamentos deverão fazer a contagem volumétrica, bem como velocidade e densidade de veículos e deverão dispor da função de análise automática de tráfego. O sistema deve monitorar o tráfego, em tempo real, além de registrar os dados básicos de tráfego para fins de estudo e, principalmente, para o planejamento operacional. Além disso, o SAT deve fornecer todos os dados pertinentes para o cálculo do nível de serviço, segundo o HCM 2022.

Quando possível, os equipamentos podem ser instalados junto aos PMVs fixos, aproveitando a estrutura de pórtico já construída e o sistema de transmissão de dados.

Segundo orientações de mercado, adotou-se como a premissa uma vida-útil de 5 anos dos equipamentos, com reposição anual de 5% dos equipamentos. Também se adotou uma taxa anual de manutenção rotina, descrita com os demais equipamentos de monitoração de tráfego, no modelo operacional do apêndice digital. As taxas são compatíveis com estudos operacionais já aprovados.

Os quantitativos foram tomados como base na definição dos critérios, como descrito na Tabela 9-1.

Tabela 9-1 – Critério adotados para os equipamentos de detecção e sensoriamento de pista

Critério	Custo unitário (R\$ mil)	Referência
1 por Segmento Homogêneo	123	TRACEVIA

Fonte: Elaboração LOGIT → Data base: outubro de 2024

Está prevista a implantação de um equipamento de SAT para cada trecho homogêneo, definidos no estudo de demanda. Os quantitativos de equipamentos e seus custos associados são apresentados na Tabela 9-2.

Tabela 9-2 – Quantitativos e custos associados aos equipamentos SATs ao longo de todo o prazo de concessão

SATs	Quantitativos e Custos (R\$ mil)
Número de equipamentos	45
Aquisição	5.531
Reposição	27.381
Manutenção	5.476
Total	38.388

Fonte: Elaboração LOGIT → Data base: outubro de 2024

Segundo direcionamentos de mercado, adotou-se uma vida útil de 5 anos e reposição anual de 5%. Estes custos estão descritos no arquivo Modelo Operacional do Apêndice Digital.

9.2 Sistema de detecção de altura

A concessionária deverá implantar junto à entrada dos postos de pesagem fixos detectores de altura de veículos (SDA). A função deste serviço será a detecção de eventual ultrapassagem dos limites de altura determinados para a rodovia, efetuando o registro de problemas e o acionamento de equipe para as providências necessárias.

O sistema de detecção de altura está previsto nos postos de HS-WIM Full. As Tabela 9-3 e Tabela 9-4 contêm os quantitativos, além dos custos unitários e totais associados a esse sistema.

Adotou-se uma vida útil de 5 anos para o sistema, e assim como para os demais equipamentos de monitoração de tráfego, adotaram-se taxas anuais de reposição e manutenção, com reposição completa dos equipamentos ao final da sua vida útil.

Tabela 9-3 – Custos unitários associados ao sistema de detecção de altura

Equipamento	Custo unitário (R\$ mil)	Referência
Sistema de detecção de altura	102,4	TRACEVIA

Fonte: Elaboração LOGIT → Data base: outubro de 2024

Tabela 9-4 – Quantitativos e custos totais associados ao sistema de detecção de altura para todo o prazo de concessão

Detecção de altura	Quantitativos e Custos (R\$ mil)
Número de equipamentos	2
Aquisição	205
Reposição	1.014
Manutenção	203
Total	1.422

Fonte: Elaboração LOGIT → Data base: outubro de 2024

9.3 Sistema de Circuito Fechado de TV (CFTV)

Consiste num conjunto de câmeras instaladas em locais estratégicos que captam imagens na rodovia e as transmitem em tempo real para o CCO, tornando-se como uma importante ferramenta na implementação de ações corretivas, destinadas à preservação da segurança de trânsito, da rodovia e de seus usuários.

Os equipamentos deverão permitir a varredura e supervisão dos trechos críticos da rodovia submetida à concessão (tais como segmentos com maior risco de acidentes) e consequente observação de quaisquer anormalidades ocorrentes nas pistas, facilitando sobremaneira a tomada de decisões para ações corretivas.

Além disso, para as câmeras de pista, cada equipamento deve conter um dispositivo de detecção automática de incidentes (DAI), para garantir prontidão na identificação e resposta às ocorrências.

É importante salientar que este sistema de câmeras é independente do sistema de câmeras de vídeo das edificações da concessionária, que possuem objetivo distinto.

As câmeras deverão ser de alta definição, inclusive à noite, móveis, com comandos de visualização de 360° na horizontal, 90° na vertical, zoom ótico mínimo de 25 vezes, ligadas ao sistema operacional da rodovia, possibilitando a transmissão de sinais de vídeo para o CCO.

Os equipamentos do sistema de CFTV foram dimensionados considerando as exigências adotadas para cada uma das rodovias, conforme indicado na Tabela 9-5, a seguir.

Tabela 9-5 – Critérios adotados para o circuito fechado de TV (CFTV) para cada rodovia

Critério	
CFTV com DAI	1 a cada 2km
CFTV sem DAI	2 por passarela + 1 por PMRv/BSO/sede/PPD/HS-WIM

Fonte: Elaboração LOGIT

Os custos e quantitativos associados ao circuito fechado de TV (CFTV), que é previsto em todos os padrões operacionais, estão descritos nas Tabela 9-6 a Tabela 9-9, a seguir.

Tabela 9-6 – Custo unitário do circuito fechado de TV (CFTV) com DAI

Equipamento	Custo unitário (R\$ mil)	Referência
CFTV com DAI	123	TRACEVIA

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Tabela 9-7 – Quantitativos e custos associados ao circuito fechado de TV (CFTV) com DAI, para todo o prazo de concessão

Item	Custo (R\$ mil)
Número de equipamentos	382
Aquisição	46.956
Reposição	110.346
Manutenção	22.069
Total	179.371

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Tabela 9-8 – Custo unitário do circuito fechado de TV (CFTV) sem DAI

Equipamento	Custo unitário (R\$ mil)	Referência
CFTV	67	TRACEVIA

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Tabela 9-9 – Quantitativos e custos associados ao circuito fechado de TV (CFTV) sem DAI, para todo o prazo de concessão

Item	Custo (R\$ mil)
Número de equipamentos	29
Aquisição	2.141
Reposição	4.863
Manutenção	973
Total	7.977

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Segundo orientações de fabricantes, adotou-se uma vida útil de 10 anos, com taxas anuais de reposição e manutenção compatíveis com modelos semelhantes, e reposição completa após a vida útil. Os parâmetros estão descritos no arquivo Modelo Operacional do Apêndice Digital.

9.4 Sistema de controle de infrações por radar

Visando proporcionar à rodovia um eficiente sistema de controle e monitoração do tráfego, deverá a concessionária valer-se da implantação de radares, com o objetivo de atender a múltiplos aspectos de interesse operacional.

Este sistema deverá oferecer inúmeras facilidades, as quais poderão atender os diversos órgãos governamentais envolvidos no gerenciamento nas condições de circulação de veículos, bem como prover meios de resguardar as normas para o trânsito dos veículos, dentro dos limites de velocidade, estipulados pela legislação vigente.

As principais potencialidades de utilização do sistema de radares direcionam-se às seguintes atividades operacionais:

- Controle da velocidade dos veículos nas diversas faixas de rolamento;
- Identificação, processamento e caracterização das infrações;
- Emissão de comunicados de infrações;
- Caracterização da volumetria do tráfego, com contagens e classificação periódicas, conforme a necessidade dos órgãos rodoviários;
- Verificação do cadastro dos veículos, para fins de constatação de regularidade de sua situação tributária, como IPVA, licenciamento e outros dados.

Os radares fixos oferecem versatilidade e precisão, uma vez que são equipamentos voltados à detecção de infrações e ao controle e monitoração das faixas de rolamento. O INMETRO identifica dois tipos de radares, os que realizam medições metrológicas, como o excesso de velocidade e outras infrações mensuráveis, e aqueles que identificam infrações de maneira binária, como invasão, ou não, de faixas exclusivas e avanço de sinal vermelho. Os radares metrológicos estão regulamentados por meio da Portaria INMETRO nº 158/2022, enquanto os radares não metrológicos são regulamentados pela Portaria INMETRO nº 492/2021. Entre outras infrações, destacam-se as seguintes anormalidades praticadas pelos veículos em trânsito:

- Excesso de velocidade, em relação às normas estabelecidas;
- Ultrapassagens indevidas na rodovia;
- Transposições irregulares nos pórticos de cobrança;
- Fugas ou passagens por fora dos postos de pesagem;
- Invasões de áreas ou faixas de retenção;
- Ultrapassagens indevidas de semáforo na situação de luz vermelha;
- Conversões em locais ou situações proibidas;
- Elaboração de dados estatísticos, relacionados ao fluxo de tráfego.

Os equipamentos do sistema de controle de velocidades foram dimensionados considerando as exigências adotadas para cada um dos padrões operacionais, conforme indicado na Tabela 9-10, a seguir.

Tabela 9-10 – Critério adotado para o sistema de controle de velocidade

Lote	Critério
Radares metrológicos	Radares cadastrados no DER-MG para o trecho + 30%

Fonte: Elaboração LOGIT

Os custos e quantitativos associados ao sistema de controle de velocidade, estão descritos nas tabelas 9-11 e 9-12 a seguir.

Tabela 9-11 – Custo unitário do sistema de controle de velocidade

Equipamento	Custo unitário (R\$ mil)	Referência	Quantitativo (unidades)
Radar fixo	92	TRACEVIA	40
Radar móvel	225	TRACEVIA	0

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Tabela 9-12 – Custos de aquisição para o sistema de controle de velocidade para todo o prazo de concessão

Item	Custo (R\$ mil)
Aquisição	4.458
Reposição	8.813
Manutenção	1.763
Total	15.033

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Com base em direcionamentos de mercado, adotou-se uma vida útil de 10 anos, com taxas anuais de reposição e manutenção compatíveis, e reposição completa após a vida útil. Os parâmetros estão descritos no arquivo Modelo Operacional do Apêndice Digital.

9.5 Sistema de estatísticas de acidentes

É imprescindível à concessionária obter uma série de dados relacionados às estatísticas de acidentes, bem como a identificação dos locais de maior incidência de acidentes na rodovia.

É de grande valia a caracterização dos principais fatores circunstanciais da sua ocorrência para a definição das intervenções de engenharia, fiscalização, operação e educação de trânsito.

A partir de uma série histórica sobre os acidentes poderão ser criados programas eficazes de prevenção de acidentes, contribuindo para a melhoria das condições de segurança de trânsito do público usuário.

Os dados estatísticos dos acidentes de trânsito são gerados a partir de um banco de dados de registros lavrados pelos agentes gerenciadores representantes do poder concedente, podendo-se obter, dentre outros resultados, os quantitativos dos acidentes com ou sem vítimas, vítimas fatais, podendo ser extraídos dados periódicos em:

- Qualquer período, por dia, mês, ano, bimestre, semestre etc.;
- Dia da semana e hora;
- Por tipo de veículo;
- Por tipo de acidente;
- Perfil dos condutores, por faixa etária, sexo etc.;
- Pela condição de clima e da pista;
- Pelos locais com maior incidência de acidentes.

Cabe a concessionária elaborar um relatório anual a partir dos dados coletados, identificando os pontos ou trechos com acidentes, e seu grau de gravidade/severidade. Além disso, a concessionária deve trabalhar com proposições para a redução desses acidentes e melhoria da segurança no sistema rodoviário.

10 EDIFICAÇÕES E INSTALAÇÕES DE APOIO

As principais edificações e instalações físicas operacionais e funcionais previstas a serem construídas pela concessionária deverão apresentar as características básicas descritas a seguir. Cabe ressaltar todas essas unidades deverão ser construídas até o fim do primeiro ano da concessão, de modo a garantir que, a partir do segundo ano, todas estejam em plena operação.

10.1 Sede da concessionária

Para centralizar as atividades administrativas dos serviços de restauração, operação, manutenção/conservação e ampliação das rodovias sob concessão, deverá ser construída uma sede, que deverá abrigar as equipes das diversas unidades organizacionais da concessionária.

A edificação deverá abrigar as equipes operacionais de controle gerencial, arrecadação, de controle da pesagem, de atendimento aos usuários, de serviços de manutenção/conservação, de logística e áreas técnicas em geral, e especialmente o Centro de Controle Operacional (CCO).

Outra parte estará destinada às equipes de construções, planejamento e programação, produção, logística, medições e controle, meio ambiente, controle de qualidade e demais núcleos de trabalho afins.

Além disso, a edificação deverá abrigar os setores de segurança e medicina do trabalho, setor financeiro, tesouraria, recursos humanos, contabilidade, compras e suprimentos, transporte e demais setores de apoio.

Por outro lado, a edificação deverá abrigar a cúpula diretiva e gerencial da concessionária, onde deverão estar alocadas as equipes das diretorias, Unidade de Relações Institucionais (URI) e assessorias diversas.

Como instalações complementares deverão existir, ainda, áreas para atendimento público, pátios de estacionamento, recepção, copa e outras.

Por fim, deverão contemplar as instalações auxiliares de infraestrutura, como a rede de abastecimento de energia elétrica, caixa d'água e combustíveis, se necessários.

10.2 Bases de Serviços Operacionais – BSO

As Bases Operacionais serão construções relativamente simples e terão instalações adequadas para oferecer apoio às equipes do Sistema de Atendimento aos Usuários.

Deverão ser dotadas de infraestrutura básica e abrigo para as viaturas que realizarão os serviços, ambulâncias, guinchos, caminhões-pipa e guindauto/apreensão de animais.

As BSOs deverão abrigar até cinco viaturas, dentre as quais a ambulância, o veículo-guincho leve e o veículo-guincho pesado. Deverão dispor ainda de sanitários com acesso externo, sanitários e vestiários internos, copa, depósito, pequeno escritório e instalações compatíveis com as atividades de atendimento ao usuário, como área destinada a atendimento por meio dos totens, bem como área de estacionamento para os funcionários e usuários.

10.3 Pontos de Parada e Descanso

Os Postos de Parada e Descansos deverão ser implantados e operados para os caminhoneiros usuários da rodovia, garantindo o atendimento à Lei nº 13.103/2015 e Portaria do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) nº 944/2015. Os pátios foram distribuídos de modo a garantir a cobertura de todo o trecho a ser concedido, levando em consideração o limite de tempo permitido por lei para o motorista profissional do veículo de carga permanecer dirigindo ininterruptamente.

Estas áreas deverão possuir um edifício de pelo menos para atendimento aos usuários disponível 24 horas por dia, com sanitários, vestiários e refeitório. O espaço deve conter vagas para caminhões com pelo menos 90 m² cada.

Além disso, também será prevista oficina, caixa d'água elevada e gerador.

A concessionária deverá apresentar um estudo com a proposta de localização dos PPDs, e caberá ao poder concedente, em função dos estudos de tráfego e das condições topográficas, a aceitação destes locais.

Tabela 10-1 – Localização dos PPDs

PPD	Rodovia	SH	km	Longitude	Latitude
1	BR-365b	SEGMENTO 06_NO27	444,80	-46,705754	-18,77899151
2	BR-365a	SEGMENTO 02_NO11	138,10	-44,766338	-17,14245523

Fonte: Elaboração LOGIT

10.4 Quantitativos

O dimensionamento das edificações operacionais está fundamentado na estrutura funcional necessária para o atendimento e prestação dos serviços pela concessionária, e descritos na Tabela 10-1.

Tabela 10-2 – Quantitativo de edificações

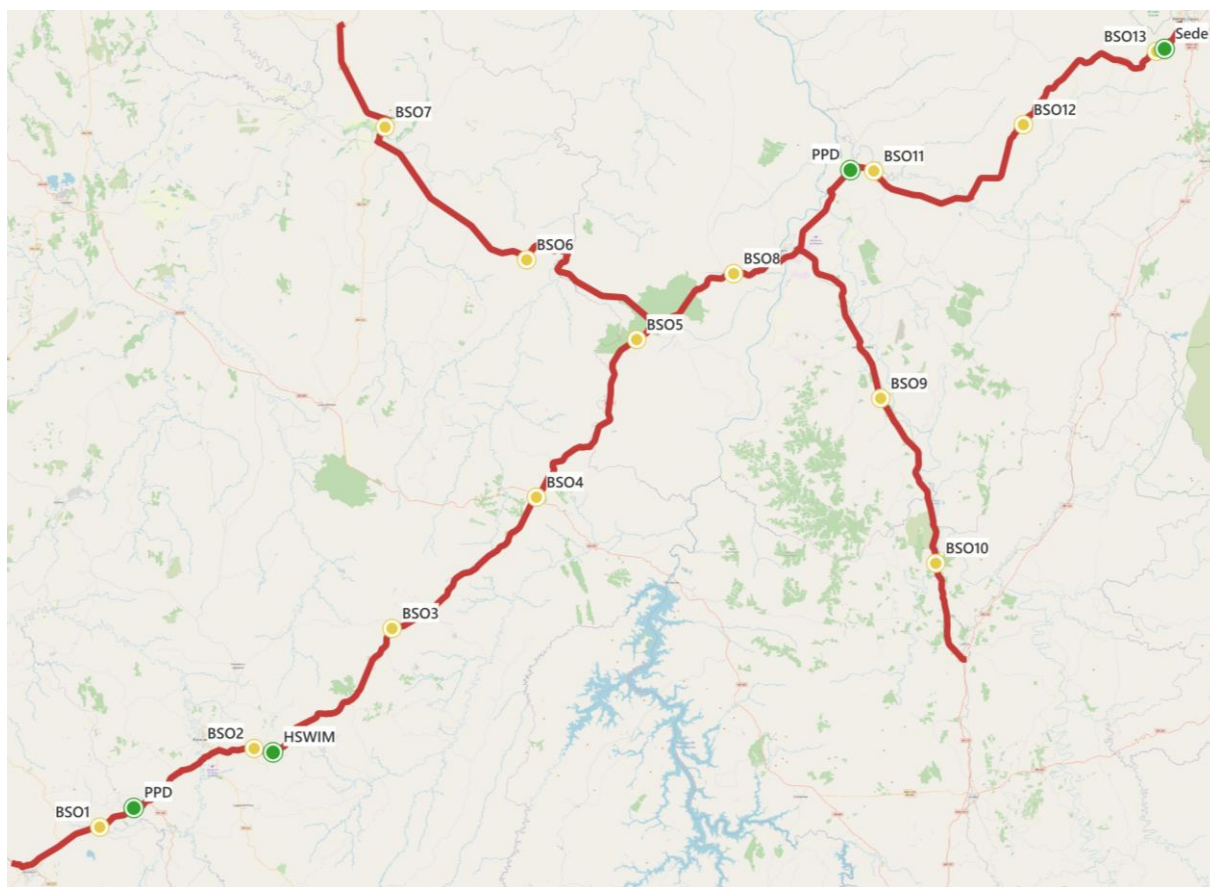
Edificação	Quantidade
Sede ⁶	1
BSOs	13
PPDs	2

Fonte: Elaboração LOGIT

As localizações propostas para as edificações e instalações operacionais podem ser visualizadas na Figura 10-1 e na Tabela 10-3, a seguir.

⁶ Considerou-se o aluguel da sede no primeiro ano de operação da concessionária, como descrito no capítulo 17.

Figura 10-1 – Edificações e instalações de apoio do lote



Fonte: Elaboração LOGIT

Tabela 10-3 – Localização das edificações e instalações de apoio do lote

Edificação	Rodovia	SH	km	Sentido	Longitude	Latitude
BSO1	BR-365b	SEGMENTO 06_NO27	456,70	Crescente	-46,798611	-18,82727802
BSO2	BR-365a	SEGMENTO 04_NO23	402,40	Crescente	-46,378397	-18,62842038
BSO3	BR-365a	SEGMENTO 04_NO20	343,40	Decrescente	-46,004207	-18,32118991
BSO4	BR-365a	SEGMENTO 04_NO19	284,70	Decrescente	-45,613066	-17,98388735
BSO5	BR-365a	SEGMENTO 04_NO17	224,30	Crescente	-45,340649	-17,57896105
BSO6	MG-408	SEGMENTO 08_NO41	56,60	Decrescente	-45,636271	-17,37295414
BSO7	MG-181	SEGMENTO 07_NO36	125,70	Crescente	-46,015081	-17,02862382
BSO8	BR-365a	SEGMENTO 03_NO15	188,30	Decrescente	-45,079905	-17,40926647
BSO9	CMG-496	SEGMENTO 09_NO48	52,80	Crescente	-44,683623	-17,73084029
BSO10	CMG-496	SEGMENTO 09_NO45	105,40	Crescente	-44,534163	-18,15565803
BSO11	BR-365a	SEGMENTO 02_NO10	130,90	Crescente	-44,703456	-17,14496966
BSO12	BR-365a	SEGMENTO 02_NO09	71,10	Crescente	-44,302176	-17,02420875
BSO13	BR-365a	SEGMENTO 02_NO05	18,50	Crescente	-43,945494	-16,83394107
HS-WIM	BR-365a	SEGMENTO 02_NO12	159,6	Decrescente	-44,880185	-17,28859097
PPD1	BR-365b	SEGMENTO 06_NO27	444,80	Crescente	-46,705754	-18,77899151
PPD2	BR-365a	SEGMENTO 02_NO11	138,10	Decrescente	-44,766338	-17,14245523
Sede	BR-365a	SEGMENTO 02_NO05	16,10	Decrescente	-43,924840	-16,82755577

Fonte: Elaboração LOGIT

11 SEGURANÇA DE TRÂNSITO

A concessionária deverá contar com uma equipe responsável pela segurança de trânsito, a quem caberão as responsabilidades de gerenciar os diversos procedimentos importantes para a operação da rodovia, tais como:

- O controle do padrão de segurança viária, com base em programas de prevenção e redução de acidentes de trânsito e segurança rodoviária, e em normas como a NBR ISO 39.001:2015, da ABNT, e na metodologia iRAP;
- O planejamento da sinalização temporária de obras, serviços e situações emergenciais;
- O controle do transporte de cargas perigosas, a partir de um programa de ação e controle de acidentes com esse tipo de cargas;
- O controle do transporte de cargas excepcionais, a partir do planejamento e acompanhamento do percurso dessas cargas pela rodovia.

Considerou-se neste estudo a implantação de uma equipe de campo de segurança viária, que terá como principal finalidade garantir que a correta sinalização das obras atenda os projetos elaborados conforme normas técnicas do DER-MG, de forma a reduzir riscos aos usuários e pessoal envolvido nas obras.

A concessionária deverá elaborar e apresentar ao poder concedente um programa destinado à prevenção e redução de acidentes de trânsito e segurança rodoviária, com o intuito de promover a segurança do uso da rodovia durante todo o período da concessão, prevendo ações de engenharia sobre os elementos geradores dos acidentes de trânsito.

No que se refere aos acidentes, o padrão de segurança a ser almejado deverá ser definido pela concessionária, em conjunto com os técnicos e agentes dos órgãos representantes do poder concedente e da Polícia Militar Rodoviária, basicamente em atendimento às disposições vigentes, assim como através de auditorias específicas, quando for o caso, no sentido de apurar eventuais irregularidades detectadas pelo poder concedente, responsável pela fiscalização da concessão.

A obtenção de um elevado padrão de segurança viária decorrerá da implementação de medidas, a partir da identificação de viabilidade, através de um melhor aproveitamento da tecnologia existente de engenharia de tráfego e, também, do aproveitamento quanto ao aparecimento de novas tecnologias, em serviços e equipamentos de uso rodoviário.

O controle dos acidentes deverá ser efetuado sistematicamente por equipe multidisciplinar de estudos e pesquisas, que deverá buscar estar sempre atualizada com as tecnologias mais recentes sobre o assunto, devendo ainda manter o poder concedente informado sobre seus estudos e pesquisas, através de um relacionamento institucional permanente.

O trabalho desta equipe não deverá permanecer necessariamente restrito à engenharia de tráfego, já que atividades visando incentivar a comunidade a apoiar as medidas de redução de acidentes, também, poderão apresentar retorno altamente positivo.

A atuação da equipe multidisciplinar na área de segurança de trânsito deverá ser realizada de forma interativa com os demais setores de operação rodoviária da concessionária, definindo metas e estabelecendo as prioridades e o detalhamento das intervenções propostas.

A concessionária deverá seguir os procedimentos e normas a serem definidos pelo poder concedente, quanto à concessão de autorização para abertura, permanência e conservação de acessos particulares e públicos ao longo da rodovia, bem como no que se refere à autorização para implantação de publicidade nas laterais da via.

11.1 Sinalização temporária

Os técnicos de segurança de trânsito da concessionária deverão dispensar especial atenção para a adequada sinalização das obras em andamento, visando manter padrões adequados de segurança e fluidez.

Para a elaboração satisfatória dessas atividades, deverão ser montadas equipes de projeto e de monitoração da sinalização temporária, sendo que especial atenção deverá ser dada à sinalização de obras e serviços, considerando-se o elevado volume de intervenções previstas, principalmente pela necessidade de manter-se em adequadas condições a sinalização dos locais de obras, também no período noturno.

Nos períodos iniciais da concessão, com alta concentração de obras, o sistema de gerenciamento operacional deverá estar articulado com a execução do conjunto de obras e serviços, incluindo a recuperação e restauração de pavimentos, obras-de-arte especiais, dispositivos de segurança e outros, de modo a compatibilizar as interferências diretas sobre o trânsito na rodovia, garantindo a preservação do escoamento do tráfego em condições seguras.

Os objetivos específicos que a sinalização temporária deverá atingir, quando da realização de obras, serviços e situações emergenciais deverão ser, no mínimo, de:

- Advertir os usuários quanto à presença de obras, serviços e situações emergenciais;
- Canalizar suavemente os veículos, de maneira a minimizar o impacto sobre o tráfego;
- Delimitar, de forma visível, todo o contorno da obra, com atenção para a iluminação noturna, de modo a proteger os motoristas e pedestres que circulam pela rodovia, assim como os próprios trabalhadores das obras.

Os critérios de utilização e posicionamento dos sinais e dispositivos deverão obedecer às disposições do poder concedente, ao Manual de Sinalização de Obras, Serviços e Emergências do poder concedente em vigor na época de sua execução ou de outros órgãos rodoviários julgados convenientes, como o DER-MG, os quais poderão sofrer modificações e melhoramentos por sugestões da concessionária.

Em função das características da situação que exigir a sinalização temporária, esta poderá ter uma duração variável, desde alguns minutos, horas, dias, meses ou até mesmo ser definitiva. Este parâmetro determinará a classificação e os critérios de aplicação no atendimento das demandas operacionais.

Os veículos que atenderão aos serviços de sinalização de obras, serviços e situações emergenciais deverão ser equipados, nas respectivas traseiras, com dispositivos luminosos e atenuadores de impacto e farão parte dos equipamentos alocados às equipes de Inspeção de tráfego, integrantes do conjunto de Serviços de Atendimento aos usuários.

11.1.1 Sinalização Temporária de Emergência

Este tipo de sinalização deverá ser utilizado em situações inesperadas, que provoquem alterações no fluxo de tráfego a qualquer momento e que exijam uma sinalização de aplicação imediata, a fim de:

- Alertar os usuários sobre o ocorrido, propiciando-lhes tempo e condições adequadas para a adoção de novos comportamentos ao volante, frente às mudanças impostas;
- Minimizar os transtornos ao fluxo normal de tráfego, decorrentes de situações inesperadas.

Devem ser consideradas como situações emergenciais, por exemplo, os acidentes em geral, como colisões, choques, atropelamentos, abalroamentos, capotamentos, tombamentos, panes nos veículos sobre a faixa de rolamento, a existência de obstáculos na via, a necessidade de atendimento aos usuários e os serviços emergenciais de conservação.

As equipes de inspeção de tráfego deverão atender a essas situações, adotando procedimentos preestabelecidos pela equipe de segurança de trânsito.

11.1.2 Sinalização temporária para obras e serviços

A sinalização temporária para obras e serviços deverá ser utilizada em situações potenciais de provocar alterações no fluxo de tráfego, exigindo uma sinalização específica, que permita comunicar ao usuário acerca das novas condições das pistas de circulação, possibilitando que sejam adotados comportamentos e atitudes necessárias, em tempo hábil.

Como situações programadas, poderão ser identificadas as obras em geral e as operações de trânsito, tais como bloqueios de fiscalização da Polícia Militar Rodoviária e outros acontecimentos operacionais.

Em função do tempo de duração dos eventos a serem sinalizados e das condições físicas e ambientais existentes nas pistas de rolamento, o tipo de sinalização a ser adotado poderá ser de curto ou de longo prazo.

A sinalização de curto prazo caracteriza-se pela sua permanência por um período máximo de 8 horas, independentemente de ser implantada em período diurno ou noturno, para a interdição de mais de uma faixa. Já a sinalização de longo prazo caracteriza-se como sendo a sinalização retirada somente ao término de uma obra, permanecendo na pista por, no mínimo, uma noite.

A implantação da sinalização de obras deverá ser de responsabilidade da concessionária ou seus prepostos, cabendo à equipe de segurança de trânsito projetá-la ou aprová-la, ficando a responsabilidade de fiscalização em campo através das equipes de inspeção de tráfego.

11.2 Transporte de cargas perigosas

A concessionária, visando reduzir os riscos de acidentes com transporte de cargas perigosas, através de sua equipe de segurança de trânsito, deverá elaborar um programa de ação e controle de acidentes com essas cargas, a ser submetido à prévia aprovação do poder concedente.

Como programa mínimo, deverão ser contemplados os seguintes itens:

- Identificação dos locais de maior incidência de acidentes, com estudos de medidas adequadas para sua minimização, bem como dos locais de alto risco ambiental em caso de acidentes, efetuando-se o planejamento dos procedimentos a serem adotados, para a redução desse impacto;
- Definição de rotas e trajetos pré-determinados, procurando evitar áreas de mananciais de recursos naturais;
- Preparação de rotinas e mecanismos de monitoração da exigência da "ficha de emergência de transporte de cargas perigosas", em conformidade com a legislação em vigor;
- Complementação das informações sobre os produtos transportados, como os potenciais riscos ambientais, ameaças à população vizinha e outros dados de interesse;
- Instruções à tripulação dos veículos transportadores, quanto aos procedimentos para contatar as equipes operacionais da concessionária;
- Necessidade de porte de certificado de adequação do veículo de carga;

- Disponibilização de equipamentos de proteção individual para as equipes operacionais (Inspeção de tráfego, Atendimento Médico de Emergência, Atendimento Mecânico);
- Treinamento das equipes de operação;
- Disponibilização de equipamentos de armazenamento de produtos mais prováveis sujeitos a acidentes;
- Disponibilização de local para estocagem dos produtos recolhidos após a ocorrência de acidentes, até que os responsáveis pela carga possam removê-los em segurança;
- Definição de locais de estacionamento para veículos que transportam cargas perigosas;
- Definição de responsabilidades dos diversos órgãos envolvidos em tal tipo de transporte.

Para a elaboração do referido programa e seleção dos equipamentos, deverão ser consultados os órgãos de controle ambiental, Polícia Militar Rodoviária, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, INMETRO, ABIQUIM e outros interessados.

No caso de ocorrência de qualquer acidente envolvendo cargas perigosas, a concessionária deverá consultar imediatamente os órgãos de controle ambiental.

11.3 Dimensionamento

Para as equipes de Segurança Viária foram considerados 1 supervisor de equipe a cada 300 km de rodovia e uma equipe de 4 auxiliares de segurança a cada 100 km durante o período diurno. Eles deverão dispor veículos, 1 viatura a cada 150km, material de sinalização e equipamentos condizentes com a atividade. Além disso, está prevista o fornecimento de viaturas de fiscalização para o Poder Concedente, sendo o quantitativo de 1 a cada 350km.

O resultado obtido pelo dimensionamento de veículos e recursos humanos para o serviço de segurança viária, além do custo associado podem ser visualizados nas Tabela 11-1 e Tabela 11-2.

Tabela 11-1 – Quantitativos dos recursos humanos e veículos de segurança viária

Veículo	Quantitativo
Viaturas de segurança	6
Viaturas de fiscalização	3

Fonte: Elaboração LOGIT

Tabela 11-2 – Custos referentes a mão de obra, considerando salário, encargos e benefícios para a segurança viária ao longo do prazo de concessão

Cargo/Função	Quantitativo	Custo (R\$ mil)
Supervisores	3	8.195
Auxiliares	31	40.994
Total		49.189

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

12 CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL

Como elemento fundamental para desenvolver a gestão executiva de todas as atividades operacionais, abrangendo o planejamento, a gestão e a monitoração das atividades de campo, a concessionária deverá dispor de um Centro de Controle Operacional (CCO), para atendimento de toda a extensão concessionada da rodovia.

O CCO deverá ser planejado para concentrar os dados e as informações de relevância da operação, registrá-los para efeito de avaliações, interpretá-los e desencadear ações preventivas e corretivas que permitam preservar os padrões operacionais necessários à perfeita utilização da rodovia.

Individualmente, o CCO deverá dispor de instalações adequadas, integradas, mantendo-se plena vinculação com a estrutura gerencial responsável pelas atividades de planejamento, gestão e monitoração a nível estratégico.

O planejamento do CCO deverá contar com uma rede de comunicações de alta qualidade abrangendo comunicações por sistemas de voz, de imagem e de transmissão de dados que propiciarão a necessária agilidade na coleta de informações e transmissão de instruções.

Paralelamente, os equipamentos de informática e de vídeo disponibilizados efetuarão o processamento dos dados recebidos, sua análise e interpretação oferecendo aos operadores de CCO alternativas para tomada de decisão.

O planejamento dos recursos humanos para o CCO deverá envolver criteriosa seleção de profissionais que possuam uma visão especial de conjunto da rodovia e seus problemas, estejam habituados a raciocinar por antecipação e consigam tomar rapidamente decisões acertadas, mesmo sob condições de alta complexidade e tensão.

A monitoração da rodovia efetuada pelo CCO ocorrerá pela sistematização da análise dos registros operacionais das ocorrências e sua confrontação com as decisões e ações adotadas pelos operadores de CCO e ainda deverá levar em consideração os dados para avaliações de desempenho, recebendo ainda subsídios do sistema de atendimento a reclamações e sugestões.

A concessionária deverá manter, no setor responsável pelo banco de dados, situado na Sede, um terminal de vídeo que permitirá à fiscalização o livre acesso para consulta, o qual poderá ser feito através de outras formas a serem acordadas com os agentes do poder concedente.

O banco de dados do CCO terá três finalidades básicas, quais sejam:

- Facilitar a gestão permitindo a consulta, em qualquer tempo, sobre os diversos dados e informações operacionais, quer em tempo real, quer por turnos de trabalho, diárias, semanais, mensais ou anuais;
- Fornecer elementos para monitoração, servindo de base para emissão de relatórios mensais e anuais de avaliação de desempenho;
- Fornecer dados de retroalimentação de subsídio para planejamento de ações que possibilitem melhorar as condições de conforto e segurança dos usuários da rodovia.

O sistema de informações deverá permitir que a fiscalização e a auditoria do poder concedente atuem na aferição do nível de desempenho dos serviços prestados pela concessionária, quanto aos padrões operacionais exigidos. Todos os registros do sistema devem ser invioláveis e disponibilizados em tempo real para a fiscalização. Deverá possibilitar ainda acesso ao CCO por meio de VPN.

12.1 Planejamento das atividades

Tratando-se a operação da rodovia de atividade contínua, verifica-se a conveniência de uma área de monitoração e controle que, também de forma permanente, colete as informações significativas quanto ao estado da rodovia e seu trânsito e acione recursos adequados que permitam garantir a segurança e o conforto a seus usuários.

Ao CCO convergirão todas as informações relevantes que subsidiem as corretas tomadas de decisão inerentes ao processo de gerenciamento do trânsito.

Sua concepção considerará a possibilidade de comunicar-se com os usuários, monitorar as condições de trânsito, interpretar e analisar as informações obtidas e programar e implementar medidas, preferencialmente preventivas, visando a segurança e o conforto dos usuários da rodovia.

Para obter-se a desejável rapidez no desempenho das suas ações, o CCO deverá dispor de recursos informatizados que efetuem a permanente monitoração de tráfego e, em cumprimento a programações preestabelecidas, atuem da forma mais automática possível, na aplicação das ações previstas.

Considerando-se, porém, o elevado número de variáveis envolvidas, não há como se prescindir da iniciativa do elemento humano no acompanhamento e eventuais ajustes das programações e instruções e na execução de uma série de atividades que extrapolam as atuais possibilidades de qualquer equipamento ou do mais completo manual de procedimentos.

Desta forma, o CCO deverá ser operado por equipes altamente qualificadas e capacitadas que, por intermédio de escalas de revezamento, deverão atuar de forma ininterrupta, com o apoio dos mais modernos e eficientes equipamentos, gerenciando os recursos operacionais disponíveis.

As ações do CCO podem ser sintetizadas em três grupos distintos, quais sejam:

- Coleta e armazenagem de informações pertinentes, incluindo, sem a isso restringir-se, o monitoramento das condições de trânsito na rodovia e nas vias próximas, através de um elenco de informações recebidas de áreas da própria concessionária, dos usuários, da Polícia Militar Rodoviária e outros;
- Interpretação e análise do conjunto de informações obtidas que, associadas aos demais conhecimentos relativos à rodovia e procedimentos recomendáveis, concluam pela tomada de decisão e programação das ações que se fizerem necessárias;
- Implementação das ações programadas, através de recursos próprios da concessionária ou de terceiros, públicos ou particulares.

Todas as atividades operacionais, principalmente aquelas relacionadas ao atendimento aos usuários necessitam de uma coordenação diuturna o que resulta na necessidade de o CCO estar dotado de meios de comunicação adequados para receber as solicitações dos usuários e acionar os recursos compatíveis.

Basicamente, as ações do CCO desenvolvem-se em dois níveis distintos, o preventivo e o corretivo.

Porquanto sejam inevitáveis as ações corretivas em um gerenciamento de alta complexidade por depender de inúmeras pessoas e fatores externos ao âmbito de controle, o gerenciamento

terá como meta a implementação de ações preventivas que tornem, tanto quanto possível, prescindíveis as ações corretivas.

12.2 Procedimentos executivos

São as seguintes as principais funções e atividades exercidas pelos operadores de CCO:

- Monitorar permanentemente as condições operacionais da rodovia;
- Atender às solicitações recebidas dos usuários e pessoal operacional;
- Exercer o controle da rotina operacional, através do recebimento de solicitações e acionamento de recursos, bem como o acompanhamento das etapas de cada evento e respectivos registros;
- Operar a rede de comunicação, acionando e controlando os recursos necessários para a perfeita operacionalização da rodovia;
- Operar os monitores do Circuito Fechado de TV - CFTV;
- Responsabilizar-se, durante seu turno de trabalho, pelos equipamentos existentes na sala de controle;
- Conhecer perfeitamente os recursos disponíveis para operação;
- Contribuir para a melhoria dos serviços, apresentando observações e sugestões;
- Introduzir, nos terminais do CCO, os dados previstos para cada procedimento;
- Elaborar relatórios de forma correta e clara;
- Prestar informações aos usuários, imprensa e outros órgãos externos, quando se fizer necessário;
- Conhecer perfeitamente as características funcionais da rodovia.

As atividades básicas desempenhadas pelo CCO são:

- Exercer o controle da rotina operacional da rodovia;
- Comunicar às áreas responsáveis pelas providências cabíveis, acerca de todas as ocorrências que fugirem da rotina operacional;
- Atender aos meios de comunicação social com o objetivo de transmitir informações de interesse dos usuários;
- Acionar, quando necessário, agentes externos como a Polícia Militar Rodoviária, Corpo de Bombeiros, entidades ambientalistas federais, estaduais ou municipais, Defesa Civil e outros intervenientes;
- Coordenar e acionar os recursos do Sistema de Atendimento aos usuários - SAU;
- Registrar todos os eventos detectados na rodovia, tais como: volumes de tráfego, acidentes, atendimentos aos usuários, obras, incêndios na faixa de domínio, ocupações irregulares na faixa de domínio, apreensão de veículos, desobstrução da pista, sinalização de emergência, dentre outros.

13 MONITORAÇÃO

A monitoração é o processo sistemático e continuado de:

- Acompanhamento do desempenho;
- Avaliação prospectiva;
- Estabelecimento de padrões;
- Controle e mobilização de intervenções para ações preventivas e corretivas de:
 - Gestão da funcionalidade dos elementos físicos;
 - Gestão da operação e ações de gerenciamento da rodovia.

Neste contexto, a monitoração da rodovia atuará em nível gerencial, especialmente sobre as atividades de recuperação e manutenção de seus elementos físicos e sobre as ações de gerenciamento operacional e administrativo.

As atividades básicas do serviço de monitoração consistirão em:

- Coleta de dados e informações;
- Transformação e processamento dos dados;
- Análise e avaliação prospectiva dos resultados obtidos;
- Programação das ações preventivas ou corretivas;
- Controle e atualização dos cadastros.

O gerenciamento dos dados que darão sustentação à monitoração da rodovia deverá contar com um Sistema de Informações Geográficas (SIG), utilizando tecnologia de geoprocessamento, que fará a integração entre os sistemas de monitoração das estruturas físicas e dos processos gerenciais.

Como primeira etapa para a implantação do SIG, deverá ser realizado um recobrimento aerofotogramétrico de toda a rodovia. Deverão ser cadastrados todos os elementos pertinentes à gestão da rodovia, inclusive:

- Edificações;
- Obras de arte especiais;
- Trevos, interseções e acessos;
- Postos de serviço;
- Áreas urbanas;
- Sistema de drenagem e obras de arte corrente etc.

Os dados serão incorporados ao SIG mediante restituição digital. Desta maneira, será obtida a base de dados primária da rodovia, incluindo-se os arquivos gráficos (contendo as informações espaciais cadastradas) e os arquivos tabulares (contendo os atributos de cada elemento cadastrado).

Em caso de elementos não cadastrados, deverá ser utilizado equipamento do Sistema de Posicionamento Global (GPS), de modo a prover os dados de localização com aproximação suficiente para sua perfeita definição.

Após a conclusão da montagem da base do SIG, deverá ser realizado um tratamento estatístico dos novos dados que serão inseridas no sistema, de modo a garantir a verificação dos padrões mínimos estipulados pelo poder concedente e outros parâmetros de qualidade adotados para a melhoria dos serviços, cujos dados devem abranger as informações para consulta.

Estas informações ficam disponíveis no banco de dados, em qualquer tempo, sobre as diversas atividades operacionais e que podem ser apresentadas em tempo real ou em um determinado período.

Em tempo real, refere-se ao instante da consulta ou um período que caracteriza a situação operacional do momento, normalmente a última hora.

Periódica, refere-se a um ciclo que caracteriza a evolução da atividade, as quais poderão ser horárias, por turnos, diárias, semanais, mensais ou anuais. Para cada atividade operacional, deverão estar disponíveis diversas informações, em tempo real ou periódicas, podendo ser, também, incorporadas outras informações específicas do CCO, tais como:

- A situação operacional da rodovia no momento, incluindo tráfego, condições meteorológicas, obras ou serviços com interrupção de faixa ou pista, acidentes, equipamentos de comunicação e sinalização;
- O resumo por turno, diário, semanal, mensal e anual, das ocorrências na rodovia especialmente o quadro dinâmico de acidentes, por quilômetro, tipos de acidente e vítimas.

Os resultados de todas as monitorações realizadas deverão compor relatórios específicos, apresentados ao poder concedente para aceitação. Deverão compor tais relatórios, além da monitoração efetuada em todos os elementos da rodovia, a relação dos elementos que deverão sofrer intervenção em curto, médio e longo prazos. Os relatórios incluirão:

- Evolução mensal e anual de eventos, com o número de eventos registrados no CCO, por tipo e natureza;
- Evolução mensal e anual de interrupção de pistas de rolamento, com o número de interrupções, parciais ou totais, tempos de interdição, tipos de interdição, programadas ou acidentais;
- Evolução mensal e anual de acidentes, com o número de acidentes, por tipo de acidente envolvendo danos materiais, feridos ou mortos, por quilômetro da rodovia, por período diurno e noturno e influência das condições meteorológicas.

Os custos com monitoração da rodovia foram estimados para cada um dos elementos da rodovia, como descrito na Tabela 13-1, a seguir.

Tabela 13-1 – Custos unitários associados ao serviço de monitoração

Item	Valor Unitário
PAVIMENTO	
<i>Falling Weight Deflectometer (FWD)</i> - Levantamento deflectométrico	R\$ 225 /km de faixa
Irregularidade Longitudinal (IRI)	R\$ 39 /km de faixa
Índice de gravidade global (IGG)	R\$ 77 /km de faixa
ELEMENTOS DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA	
Sinalização horizontal	R\$ 339 /km de rodovia
Sinalização vertical	R\$ 412 /km de rodovia
Demais elementos	R\$ 277 /km de rodovia
OAEs	
Inspeção Cadastral	R\$ 2.134 /km de rodovia
Rotineira	R\$ 2.079/OAE
Especial	R\$ 1.386/OAE
Drenagem e OACs	
Superficial	R\$ 249 /km de rodovia
Obras de arte correntes (OACs)	R\$ 671/km de rodovia
Demais elementos	
Terraplenos	R\$ 199 /km de rodovia
Canteiro e faixa de domínio	R\$ 446 /km de rodovia
Edificações	R\$ 2.814 /km de rodovia
Sistemas elétricos e de iluminação	R\$ 81 /km de rodovia

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

A partir dos valores demonstrados acima, estimou-se os custos de monitoração, como demonstrado na Tabela 13-2, a seguir.

Tabela 13-2 – Custos totais com monitoração para todo o prazo da concessão

Serviço	Custo (R\$ mil)
Pavimento	17.270
Sinalização Horizontal	8.767
Sinalização Vertical	9.303
Elementos de Proteção e Segurança	6.258
Obras-de-arte especiais	8.553
Drenagem e OACs	10.990
Terraplenos	4.494
Canteiro e Faixa de Domínio	10.071
Edificações e instalações prediais	1.351
Sistemas elétricos e de iluminação	1.838
Total	78.895

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

14 CONSERVAÇÃO DE ROTINA

Os serviços correspondentes à conservação de rotina são executados em uma rodovia em operação, com objetivo de garantir que os elementos construtivos estão o mais próximo possível das condições originais a que a rodovia foi construída. A conservação rotineira garante maior segurança e conforto para os usuários, além de diminuir o número de acidentes e custos nas rodovias.

Dentre os serviços - contemplados pela conservação de rotina, têm-se:

- Pavimento;
- Elementos de proteção e segurança;
- Faixa de domínio;
- Drenagem e Obras-de-arte correntes (OACs);
- Obras-de-arte especiais (OAEs);
- Terraplenos e estruturas de contenção;
- Edificações, sistemas elétricos e de iluminação;
- Pontos de ônibus.

Para estimar os custos relacionados aos serviços de conservação de rotina foram definidas intervenções, ano a ano, classificadas como mínimo, médio ou máximo. Para cada grau de intervenção, foram estimados níveis de esforço para os serviços de conservação de rotina com base em manuais do DER-MG.

Já os preços de referência foram tomados com Sistema de Custos e Orçamentos Referenciais de Obras e Serviços de Engenharia do Estado de Minas Gerais (SICOR-MG) e no Sistema de Custos Referenciais de Obras (SICRO).

Na modelagem, considerou-se a aplicação do Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura (REIDI) - instituído pela MP nº 351 e regulamentado pela Lei nº 11.488/2007 que institui o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) - que suspende a cobrança de PIS e COFINS sobre insumos e serviços destinados a obras de infraestrutura.

Dessa forma, os custos indiretos foram representados por uma taxa de 28,11% a título de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI), já ajustada pela desoneração tributária do REIDI, aplicada exclusivamente aos serviços de conservação ao longo dos 30 anos de concessão.

14.1 Pavimento

Para os serviços de manutenção do pavimento foram estimadas intervenções anuais com níveis diferentes de esforço: máximo, médio e mínimo. Uma vez que não se consegue prever a magnitude dos serviços de conservação do pavimento, adotou-se uma taxa de aplicação, por unidade de pista ou faixa, por exemplo, com base em manuais de conservação rodoviária de órgãos regulatórios. Essas taxas foram utilizadas para estimar os custos associados a cada um dos seguintes serviços:

- Reparo de buracos e panelas;
- Correção de defeitos em remendo profundo;
- Selagem de trincas;
- Varredura e limpeza da pista; e
- Limpeza e enchimento das juntas de pavimento rígido.

As Tabela 14-1 e Tabela 14-2 resumem as taxas adotadas de acordo com o nível de esforço intervenção e seus custos associados.

Tabela 14-1 – Nível de esforço para os serviços de manutenção do pavimento

Serviço	Nível de Esforço			Unidade
	Mínimo	Médio	Máximo	
Panelas	0,50	0,50	0,50	m³/km de faixa
Correção de defeitos	0,00	0,20	0,30	m³/km de faixa
Mistura betuminosa	2,40	2,40	2,40	t/km de faixa
Selagem de Trincas	0,00	0,01	0,01	m³/km de faixa
Varredura e limpeza de pista	0,07	0,07	0,08	m²/km de faixa
Limpeza e enchimento de juntas de pav. rígido	0,00	0,00	0,00	m/km de faixa
Pintura de ligação	22,00	22,80	25,20	m²/km de faixa

Fonte: Elaboração LOGIT

Tabela 14-2 – Custos unitários associados as intervenções do pavimento na conservação de rotina

Serviço	Código	Custo (R\$)
Tapa buraco - Aplicação da massa (execução, incluindo pintura de ligação)	4915678	561,39
Remendo profundo - Recomposição da camada granular	4915692	545,87
Concreto asfáltico - faixa A - areia e brita comerciais	6416080	684,91
Correção de defeitos com mistura betuminosa, inclusive pintura de ligação	4915703	131,33
Varredura e limpeza de pista	4011212	0,09
Limpeza, serragem e enchimento de trincas em pavimento de concreto com CAP	4915695	10,28
Pintura de ligação	4011353	0,37
Selagem de Trinca Acostamento	4915626	2,67
Reparo Superficial Acostamento	RS	33,68

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

14.1.1 Intervenções no pavimento

O custo associado às intervenções no pavimento foi calculado com base nos itens citados acima e a extensão de faixa da rodovia, considerando as ampliações, sendo estimado pela seguinte fórmula:

$$C_{interv.i} = N_{esf} * C_{unit} * (2 * E_{simples.i} + 2 * E_{dupla.i} * 2 + 2 * E_{tripla.i} * 3 + 2 * E_{quadrupla.i} * 4 + 2 * E_{quintupla.i} * 5 + E_{terceira})$$

Onde:

$C_{interv.i}$ é o custo com a intervenção em R\$ referente ao ano i;

N_{esf} é o nível de esforço associado ao ano da intervenção (máximo, médio ou mínimo) em m³/km de faixa + acost.;

C_{unit} é o custo unitário da intervenção em R\$/m³;

$E_{simples,i}$ é a extensão em pista simples do lote em km no ano i;

$E_{dupla,i}$ é a extensão em pista dupla do lote em km no ano i;

$E_{tripla,i}$ é a extensão em pista tripla do lote em km no ano i;

$E_{quadrupla,i}$ é a extensão em pista quadrupla do lote em km no ano i;

$E_{quintupla,i}$ é a extensão em pista quádrupla do lote em km no ano i;

$E_{terceira}$ é a extensão de faixas adicionais no ano i, já considerando possíveis intervenções em km.

14.2 Elementos de proteção e segurança

Para os serviços de manutenção dos elementos de proteção e segurança foram estimadas intervenções anuais com níveis diferentes de esforço: máximo, médio e mínimo. Uma vez que não se consegue prever a magnitude dos serviços de conservação dos elementos de proteção e segurança, adotou-se uma taxa de aplicação, por unidade de pista ou faixa, por exemplo, com base em manuais de conservação rodoviária de órgãos regulatórios. Essas taxas foram utilizadas para estimar os custos associados a cada um dos seguintes serviços:

- Repintura da sinalização horizontal;
- Reposição de tachas monodirecionais;
- Reposição de defensas metálicas;
- Substituição de balizadores;
- Limpeza de balizadores;
- Limpeza da sinalização vertical;
- Reposição da sinalização vertical;
- Restauração de barreira de concreto; e
- Reposição de terminal absorvedor de impacto.

As Tabela 14-3 e Tabela 14-4 resumem os esforços adotados para nível de esforço da intervenção e seus custos associados.

Tabela 14-3 – Nível de esforço para os serviços de manutenção dos elementos de proteção e segurança

Serviço	Nível de esforço			Unidade
	Mínimo	Médio	Máximo	
Reposição de tachas (mono e bidirecionais)	0,00	0,03	0,05	und/km de faixa
Reposição de placas	0,80	7,50	15,00	%
Limpeza de placas	2,00	3,00	4,00	vezes ao ano
Recomposição de defensas	0,25	2,00	4,00	%
Repintura anual	2,50	5,00	7,50	%
Reposição balizadores	2,20	2,50	2,80	und/km de rodovia
Limpeza balizadores	4,40	5,00	5,60	und/km de rodovia
Restauração barreiras	2,00	3,00	4,00	m ³ /km de barreira
Reposição terminal	10	10	10	% de terminal

Fonte: Elaboração LOGIT

Tabela 14-4 – Custos unitários associados a intervenções nos elementos de proteção e segurança

Serviço	Código	Custo (R\$)
Recomposição de placa de sinalização	4915719	41,61
Limpeza de placa de sinalização	4915718	11,09
Tinta acrílica	5214011	16,42
Tacha Monodirecional	5213359	36,48
Tacha Bidirecional	5213360	41,52
Defensa metálica	3713604	485,44
Substituição de balizador - areia e brita comerciais	4915720	40,83
Limpeza balizadores	4915718	11,09
Restaur.de disp.danif.com concr. fck=15 MPa AC/BC	1107888	826,07
Terminal absorvedor de impacto	3713902	60.719,05

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

14.2.1 Reposição da sinalização horizontal

O custo associado a repintura da sinalização horizontal foi calculado com base nos itens citados acima e na extensão da rodovia, sendo estimado pela seguinte fórmula:

$$C_{pintura.i} = N_{esf} * C_{unit\ méd} * (2 * E_{simples.i} + 2 * E_{dupla.i} * 2 + 2 * E_{tripla.i} * 3 + 2 * E_{quadrupla.i} * 4 + 2 * E_{quintupla.i} * 5 + E_{terceira})$$

Onde:

$C_{pintura.i}$ é o custo com a intervenção de reposição da sinalização horizontal em R\$ no ano i;

N_{esf} é o nível de esforço associado ao ano da intervenção (máximo, médio ou mínimo) em m²/km de rodovia;

$C_{unit\ méd}$ é o custo unitário médio da intervenção (média entre tinta acrílica e emulsionada em água) em R\$/m²;

$E_{simples.i}$ é a extensão em pista simples do lote em km no ano i;

$E_{dupla.i}$ é a extensão em pista dupla do lote em km no ano i;

$E_{tripla.i}$ é a extensão em pista tripla do lote em km no ano i;

$E_{quadrupla.i}$ é a extensão em pista quadrupla do lote em km no ano i;

$E_{quintupla.i}$ é a extensão em pista quádrupla do lote em km no ano i;

$E_{terceira}$ é a extensão de faixas adicionais no ano i, já considerando possíveis intervenções em km.

14.2.2 Reposição das tachas

O custo associado a reposição de tachas foi calculado com base nos custos e níveis de esforço mencionados, além da extensão da rodovia, sendo estimado pela seguinte fórmula:

$$C_{rep_tachas.i} = N_{esf} * (2 * E_{simples.i} + 2 * E_{dupla.i} * 2 + 2 * E_{tripla.i} * 3 + 2 * E_{quadrupla.i} * 4 + 2 * E_{quintupla.i} * 5 + E_{terceira}) * e_{med} * C_{unit}$$

Onde:

$C_{rep_tachas.i}$ é o custo com a intervenção de reposição de tachas em R\$ no ano i;

N_{esf} é o nível de esforço associado ao ano da intervenção (máximo, médio ou mínimo) em unidade por unidade de tacha;

C_{unit} é o custo unitário médio da intervenção em R\$ por unid.;

e_{med} é o espaçamento médio entre as tachas em unidade/km;

$E_{simples.i}$ é a extensão em pista simples do lote em km no ano i;

$E_{dupla.i}$ é a extensão em pista dupla do lote em km no ano i;

$E_{tripla.i}$ é a extensão em pista tripla do lote em km no ano i;

$E_{quadrupla.i}$ é a extensão em pista quadrupla do lote em km no ano i;

$E_{quintupla.i}$ é a extensão em pista quádrupla do lote em km no ano i;

$E_{terceira}$ é a extensão de faixas adicionais no ano i, já considerando possíveis intervenções em km.

14.2.3 Reposição das defensas metálicas

Já o custo associado a reposição de defensas metálicas foi calculado com base nos custos e níveis de esforço mencionados, além da extensão de defensas, sendo estimado pela seguinte fórmula:

$$C_{rep_defensas.i} = N_{esf} * E_{defensas.i} * C_{unit} * j$$

Onde:

$C_{rep_defensas.i}$ é o custo com a intervenção de reposição de defensas em R\$ no ano i;

N_{esf} é o nível de esforço associado ao ano da intervenção (máximo, médio ou mínimo) em metro por metro de defesa;

C_{unit} é o custo unitário médio da intervenção em R\$ por metro;

$E_{defensas.i}$ é a extensão de defensas no trecho em metros de defesa no ano i; e

j é a taxa de crescimento das defensas adotada como o aumento proporcional as ampliações da rodovia.

14.2.4 Substituição e limpeza de balizadores

O custo associado a substituição e limpeza de balizadores foi calculado com base nos custos e níveis de esforço mencionados, sendo estimado pela seguinte fórmula:

$$C_{inter.i} = N_{esf} * E_{trecho.i} * C_{unit} * j$$

Onde:

$C_{\text{interv},i}$ é o custo com a intervenção em R\$ no ano i ;

N_{esf} é o nível de esforço associado ao ano da intervenção (máximo, médio ou mínimo) em unidade por km de rodovia;

C_{unit} é o custo unitário médio da intervenção em R\$ por unidade;

$E_{\text{trecho},i}$ é a extensão de balizadores no trecho em km no ano i ; e

j é a taxa de crescimento dos elementos adotada como o aumento proporcional as ampliações da rodovia.

14.2.5 Restauração de barreiras de concreto

O custo associado a restauração de barreiras de concreto foi calculado com base nos custos e níveis de esforço mencionados, além da extensão das barreiras, sendo estimado pela seguinte fórmula:

$$C_{\text{res_barreiras},i} = N_{\text{esf}} * E_{\text{barreiras},i} * C_{\text{unit}} * j$$

Onde:

$C_{\text{res_barreiras},i}$ é o custo com a intervenção de restauração de barreiras de concreto em R\$ no ano i ;

N_{esf} é o nível de esforço associado ao ano da intervenção (máximo, médio ou mínimo) em metro cúbico por quilômetro de barreira;

C_{unit} é o custo unitário médio da intervenção em R\$ por metro cúbico;

$E_{\text{barreiras},i}$ é a extensão de barreiras de concreto no trecho em quilômetros no ano i ; e

j é a taxa de crescimento das barreiras adotada como o aumento proporcional as ampliações da rodovia.

14.2.6 Reposição de terminal absorvedor de impacto

O custo associado a reposição de terminal absorvedor de impacto foi calculado com base nos custos e níveis de esforço mencionados, além da extensão de terminais, sendo estimado pela seguinte fórmula:

$$C_{\text{rep_terminal},i} = N_{\text{esf}} * E_{\text{terminal},i} * C_{\text{unit}} * j$$

Onde:

$C_{\text{res_terminal},i}$ é o custo com a intervenção de restauração de terminais em R\$ no ano i ;

N_{esf} é o nível de esforço associado ao ano da intervenção (máximo, médio ou mínimo) em metro por metro de terminal;

C_{unit} é o custo unitário médio da intervenção em R\$ por metro;

$E_{\text{terminal},i}$ é a extensão de terminais no trecho em quilômetros no ano i ; e

j é a taxa de crescimento de terminais adotada como o aumento proporcional as ampliações da rodovia.

14.2.7 Limpeza e reposição de placas de sinalização

Por fim, o custo associado a limpeza e reposição de placas de sinalização foi calculado com base nos custos e níveis de esforço mencionados, além da área de placa, sendo estimado pela seguinte fórmula:

$$C_{inter} = N_{esf} * A_{placa} * C_{unit}$$

Onde:

C_{inter} é o custo associado a intervenção em R\$;

N_{esf} é o nível de esforço associado ao ano da intervenção (máximo, médio ou mínimo) em m² por m² de placa;

C_{unit} é o custo unitário médio da intervenção em R\$ por m²;

A_{placa} é a área de placas.

14.3 Faixa de Domínio

Para os serviços de manutenção da faixa de domínio foram estimadas intervenções anuais com níveis diferentes de esforço: máximo, médio e mínimo. Uma vez que não se consegue prever a magnitude dos serviços de conservação da faixa de domínio, adotou-se uma taxa de aplicação, por unidade de pista ou faixa, por exemplo, com base em manuais de conservação rodoviária de órgãos regulatórios. Essas taxas foram utilizadas para estimar os custos associados a cada um dos seguintes serviços:

- Roçada manual;
- Roçada costal;
- Roçada mecanizada;
- Capina (aceiros);
- Remoção de entulho;
- Reposição de cerca;
- Reposição de revestimento vegetal.

As Tabela 14-5 e Tabela 14-6 resumem o nível de esforço adotados para cada intervenção e seus custos associados.

Tabela 14-5 – Nível de esforço para os serviços de manutenção da faixa de domínio

Serviço	Nível de Esforço			Unidade
	Mínimo	Médio	Máximo	
Roçada costal	20%	20%	20%	%
Roçada Manual	10%	10%	10%	%
Recomposição parcial de cerca	0,00	45,00	45,00	m/km

Serviço	Nível de Esforço			Unidade
	Mínimo	Médio	Máximo	
Frequência Roçada	4,00	4,00	4,00	vezes ao ano
Frequência Capina	1,00	1,00	1,00	vezes ao ano
Mecanizado	70%	70%	70%	%
Remoção anual de entulho	0,96	0,96	0,96	t/km
Revestimento vegetal	25,00	25,00	25,00	m²/km

Fonte: Elaboração LOGIT

Tabela 14-6 – Custos unitários associados as intervenções da faixa de domínio na conservação de rotina

Serviço	Código	Custo (R\$)
Capina	4915744	0,90
Roçada manual leve	4915740	2.247,57
Roçada com roçadeira costal	4915776	959,20
Roçada mecanizada	4915742	581,00
Remoção de sucata na via	4915794	806,12
Recomposição de cerca	4915730	33,88
Revestimento vegetal com grama em mudas em superfícies planas	4415684	5,64

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

14.3.1 Roçada manual e mecanizada

Os custos associados a roçada manual e mecanizada foram calculados com base nos itens citados acima, além da extensão da rodovia e frequência de intervenção, sendo estimados pela seguinte fórmula:

$$C_{roçada.i} = 2 * (L_1 * N_{roçada} + L_2 * 1) * E_{trecho.i} * 2 * P * C_{unit}) / 10$$

Onde:

$C_{roçada.i}$ é o custo com a intervenção em R\$ no ano i;

L_1 é a largura em metros de roçada, adotada como 4 metros;

$N_{roçada}$ é o número de intervenções calculado com base na norma “DNIT 182/2018 - Conservação Rodoviária - Determinação do Nível de Esforço de Roçada – Procedimento”;

L_2 é a largura em metro de roçada, considerando toda a faixa de domínio;

$E_{trecho.i}$ é a extensão do trecho em km no ano i;

P é a porcentagem referente ao tipo de roçada (mecanizada 70%, costal 20% e manual 10%); e

C_{unit} é o custo unitário da intervenção em R\$/ha.

14.3.2 Capina (aceiros)

Já os custos associados a capina (aceiros) foram calculados com base nos itens citados acima, além da extensão da rodovia, e frequência de intervenção sendo estimados pela seguinte fórmula:

$$C_{capina.i} = 2 * L * (E_{trecho.i} - E_{urbano}) * 1000 * N_{aceiro} * C_{unit}$$

Onde:

$C_{capina.i}$ é o custo da intervenção em R\$ no ano i;

L é a largura em metros, adotada como 1,5 metros;

C_{unit} é o custo unitário da intervenção em R\$/m²;

$E_{trecho.i}$ é a extensão do trecho em km no ano i;

E_{urbano} é a extensão do trecho urbano em km; e

N_{aceiro} é a frequência anual de acordo com o nível de esforço correspondente.

14.3.3 Remoção de entulho da pista

Os custos associados a remoção de entulho foram calculados com base nos itens citados acima, além da extensão da rodovia, sendo estimados pela seguinte fórmula:

$$C_{remoção.i} = N_{esf} * E_{trecho.i} * C_{unit}$$

Onde:

$C_{remoção.i}$ é o custo da intervenção em R\$ no ano i;

N_{esf} é o nível de esforço associado ao ano da intervenção (máximo, médio ou mínimo) em toneladas por km de rodovia;

C_{unit} é o custo unitário da intervenção em R\$/t; e

E_{trecho} é a extensão do trecho em km no ano i.

14.3.4 Reposição de cerca

Por fim, os custos associados a reposição de cerca foram calculados com base nos itens citados acima, além da extensão da rodovia, sendo estimados pela seguinte fórmula:

$$C_{cerca.i} = 2 * N_{esf} * (E_{trecho.i} - E_{urbano}) * C_{unit}$$

Onde:

$C_{cerca.i}$ é o custo da intervenção em R\$ no ano i;

N_{esf} é o nível de esforço associado ao ano da intervenção (máximo, médio ou mínimo) em m por km de rodovia;

C_{unit} é o custo unitário da intervenção em R\$/m;

$E_{trecho.i}$ é a extensão do trecho em km no ano i; e

E_{urbano} é a extensão do trecho urbano em km.

14.3.5 Recomposição do revestimento vegetal

Os custos associados a recomposição do revestimento vegetal foram calculados com base nos itens citados acima, além da extensão da rodovia, sendo estimados pela seguinte fórmula:

$$C_{rep.vegetal.i} = N_{esf} * E_{trecho.i} * C_{unit}$$

Onde:

$C_{rep.vegetal.i}$ é o custo da intervenção em R\$ no ano i;

N_{esf} é o nível de esforço associado ao ano da intervenção (máximo, médio ou mínimo) em m² por km de rodovia;

C_{unit} é o custo unitário da intervenção em R\$/m²; e

$E_{trecho.i}$ é a extensão do trecho em km no ano i.

14.4 Drenagem e Obras-de-Arte Correntes (OACs)

Para os serviços de manutenção dos elementos de drenagem e Obras-de-Arte Correntes (OACs) foram estimadas intervenções anuais com níveis diferentes de esforço: máximo, médio e mínimo. Uma vez que não se consegue prever a magnitude dos serviços de conservação dos elementos de drenagem e OACs, adotou-se uma taxa de aplicação, por unidade de pista ou faixa, por exemplo, com base em manuais de conservação rodoviária de órgãos regulatórios. Essas taxas foram utilizadas para estimar os custos associados a cada um dos seguintes serviços:

- Limpeza de drenagem na plataforma (sarjetas e meios-fios);
- Limpeza de drenagem fora da plataforma (descidas d'água);
- Limpeza de bueiros;
- Reparo de drenagem superficial de concreto;
- Desobstrução de bueiros.

As Tabela 14-7 e Tabela 14-8 resumem os esforços adotados para cada nível de esforço da intervenção e seus custos associados.

Tabela 14-7 – Nível de esforço para os serviços de manutenção dos dispositivos de drenagem

Serviço	Nível de Esforço			Unidade
	Mínimo	Médio	Máximo	
Limpeza de drenagem da plataforma	1,00	2,00	3,00	vezes ao ano
Limpeza de drenagem fora da plataforma	1,00	2,00	3,00	vezes ao ano
Limpeza de bueiro	25,00	25,00	25,00	%
Reparo de drenagem superficial de concreto	1,00	3,00	5,00	m ³ /km de drenagem
Desobstrução de bueiros	0,35	0,35	0,35	m ³ /m

Fonte: Elaboração LOGIT

Tabela 14-8 – Custos unitários associados a intervenções nos dispositivos de drenagem

Serviço	Código	Custo (R\$)
Limpeza de sarjeta e meio-fio	4915708	0,88
Limpeza de valeta	4915709	1,32
Limpeza de descida d'água	4915711	1,76
Limpeza de bueiro	4915712	27,78
Reparo de drenagem superficial de concreto	1106138	431,30
Desobstrução de bueiros	4915713	79,29

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base outubro de 2024

14.4.1 Limpeza dos dispositivos de drenagem, desobstrução de bueiros e reparo superficial de drenagem

O custo associado a limpeza dos dispositivos de drenagem, desobstrução de bueiros e reparos superficiais foi calculado com base nos itens citados acima e na extensão dos dispositivos de drenagem, sendo estimado pela seguinte fórmula:

$$C_{interv} = N_{esf} * C_{unit\ méd} * E_{dispostivo}$$

Onde:

C_{interv} é o custo com a intervenção em R\$;

N_{esf} é a frequência associada ao ano da intervenção;

$C_{unit\ méd}$ é o custo unitário médio da intervenção (média entre tinta acrílica e emulsão em água) em R\$/m do dispositivo; e

$E_{dispostivo}$ é a extensão dos dispositivos (sarjetas, bueiros ou descidas d'água) em m.

14.5 Obras-de-Arte Especiais (OAEs)

Para os serviços de manutenção das Obras-de-Arte Especiais foram estimadas intervenções anuais com níveis diferentes de esforço: máximo, médio e mínimo. Uma vez que não se consegue prever a magnitude dos serviços de conservação das OAEs, adotou-se uma taxa de aplicação, por unidade de pista ou faixa, por exemplo, com base em manuais de conservação rodoviária de órgãos regulatórios. Essas taxas foram utilizadas para estimar os custos associados a cada um dos seguintes serviços:

- Reparo de guarda-corpo/roda de concreto;
- Pintura de superfície de concreto (caiação);
- Limpeza e desobstrução de drenagem em OAE;
- Limpeza em superfície de concreto com jateamento d'água sob pressão.

As Tabela 14-9 e Tabela 14-10 resumem os esforços adotados para cada nível de esforço da intervenção e seus custos associados.

Tabela 14-9 – Nível de esforço para os serviços de manutenção das OAEs

Serviço	Nível de Esforço			Unidade
	Mínimo	Médio	Máximo	
Recomposição de guarda corpo	1,00	2,00	5,00	% de guarda corpo
Repintura de estrutura de concreto	1,00	1,30	1,30	m ² /m ² de superfície
Limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem em OAE	3,00	3,00	3,00	vezes ao ano
Limpeza em superfície de concreto com jateamento d'água sob pressão	1,00	2,00	3,00	vezes ao ano

Fonte: Elaboração LOGIT

Tabela 14-10 – Custos unitários associados a intervenções nas OAEs

Serviço	Código	Custo (R\$)
Reparo de guarda corpo/roda de concreto	3815706	189,79
Caiação a duas demãos	4915723	3,91
Limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem em OAE	4915686	5,29
Limpeza em superfície de concreto com jateamento d'água sob pressão	3806402	2,96

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base outubro de 2024

14.5.1 Recomposição de guarda-corpo

O custo associado a recomposição de guarda-corpo foi calculado com base nos itens citados acima e na extensão das OAEs, sendo estimado pela seguinte fórmula:

$$C_{interv} = N_{esf} * C_{unit} * E_{OAEs}$$

Onde:

C_{interv} é o custo com a intervenção em R\$;

N_{esf} é o nível de esforço associado ao ano da intervenção (máximo, médio ou mínimo) em m/m de guarda corpo;

C_{unit} é o custo unitário da intervenção em R\$/m; e

E_{OAEs} é a extensão das OAEs em m.

14.5.2 Caiação e limpeza

O custo associado a caiação foi calculado com base nos itens citados acima e na área das OAEs, sendo estimado pela seguinte fórmula:

$$C_{interv} = N_{esf} * C_{unit} * E_{OAEs} * L_{med}$$

Onde:

C_{interv} é o custo com a intervenção em R\$;

N_{esf} é o nível de esforço associado ao ano da intervenção (máximo, médio ou mínimo) em m/m^2 de superfície;

C_{unit} é o custo unitário da intervenção em $\text{R\$/m}^2$;

E_{OAEs} é a extensão das OAEs em m; e

L_{med} é a altura média dos guarda corpos, adotada como 1,2 m.

14.6 Terraplenos e estruturas de contenção

Para os serviços de manutenção dos terraplenos e estruturas de contenção foram estimadas intervenções anuais com níveis diferentes de esforço: máximo, médio e mínimo. Uma vez que não se consegue prever a magnitude dos serviços de conservação dos terraplenos e estruturas de contenção, adotou-se uma taxa de aplicação, por unidade de pista ou faixa, por exemplo, com base em manuais de conservação rodoviária de órgãos regulatórios. Essas taxas foram utilizadas para estimar os custos associados a cada um dos seguintes serviços:

- Recomposição de aterro;
- Remoção de barreira em solo.

As Tabela 14-11 e Tabela 14-12 resumem os esforços adotados para nível de esforço da intervenção e seus custos associados.

Tabela 14-11 – Nível de esforço para os serviços de manutenção dos terraplenos e estruturas de contenção

Serviço	Nível de Esforço			Unidade
	Mínimo	Médio	Máximo	
Aterro (manual)	0,00	3,00	7,00	m^3/km de pista
Aterro (mecanizado)	0,00	10,00	20,00	m^3/km de pista
Barreira	0,00	5,00	10,00	m^3/km de pista

Fonte: Elaboração LOGIT

Tabela 14-12 – Custos unitários associados a intervenções nos terraplenos e estruturas de contenção

Serviço	Código	Custo
Recomposição manual de aterro	4915733	103,36
Recomposição mecanizada de aterro	4915734	69,89
Remoção manual de barreira em solo	4915735	16,18

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base outubro de 2024

14.6.1 Recomposição de aterro

O custo associado a recomposição de aterro foi calculado com base nos itens citados acima e na extensão do trecho, sendo estimado pela seguinte fórmula:

$$C_{\text{interv}} = (70\% * N_{\text{esf}_{\text{mec}}} * C_{\text{unit}_{\text{mec}}} + 30\% * N_{\text{esf}_{\text{man}}} * C_{\text{unit}_{\text{man}}}) * E_{\text{trecho}}$$

Onde:

C_{interv} é o custo da intervenção em R\$;

N_{esf_mec} é o nível de esforço associado ao ano da intervenção de recomposição de aterro mecanizado (máximo, médio ou mínimo) em m^3/km de pista;

N_{esf_man} é o nível de esforço associado ao ano da intervenção de recomposição de aterro manual (máximo, médio ou mínimo) em m^3/km de pista;

$C_{unit\ mec}$ é o custo unitário da intervenção de recomposição de aterro mecanizado em R\$/ m^3 ;

$C_{unit\ man}$ é o custo unitário da intervenção de recomposição de aterro manual em R\$/ m^3 ; e

E_{trecho} é a extensão do trecho.

14.6.2 Remoção de barreira em solo

O custo associado a remoção de barreiro em solo foi calculado com base nos itens citados acima e na extensão do trecho, sendo estimado pela seguinte fórmula:

$$C_{interv} = N_{esf} * C_{unit} * E_{trecho}$$

Onde:

C_{interv} é o custo com a intervenção em R\$;

N_{esf} é o nível de esforço associado ao ano da intervenção (máximo, médio ou mínimo) em m^3/km de pista;

C_{unit} é o custo unitário da intervenção em R\$/ m^2 ; e

E_{trecho} é a extensão do trecho em km.

14.7 Edificações e instalações prediais

14.7.1 Manutenção predial

Para os serviços de manutenção predial das edificações, foram estimadas intervenções anuais nos sistemas mecânicos; hidráulicos, elétricos e civis; sistemas complementares e móveis. As Tabela 14-13 e Tabela 14-14 resumem os custos associados a cada um dos itens citados, bem como a área considerada para cada uma das edificações.

Tabela 14-13 – Custos unitários associados a manutenção predial

Serviço	Custo (R\$)	Referência	Data base	Unid.
Sistemas mecânicos	1,71	EVTE BR-163/230	out/2024	R\$/ m^2 de área interna. mês
Hidráulica, Elétrica e Civil	6,11	EVTE BR-163/230	out/2024	R\$/ m^2 de área interna. mês
Sistemas Complementares	0,68	EVTE BR-163/230	out/2024	R\$/ m^2 de área interna. mês
Móveis	0,65	EVTE BR-163/230	out/2024	R\$/ m^2 de área interna. mês

Fonte: Elaboração LOGIT

Tabela 14-14 – Áreas por edificação

Edificação	Área interna (m ²)	Área externa (m ²)
COC e CCO	386	1.564
PPD	159	20.000
BSO+SAU	225	1.775

Fonte: Elaboração LOGIT

14.7.2 Energia elétrica e conservação da iluminação

Os custos com energia elétrica e conservação do sistema de iluminação foram calculados tomando como base a extensão urbana do trecho, além das marginais. Para isso, considerou-se a cobertura de iluminação total nesses trechos, considerando aquela já existente e aquela a ser implantada. Para os novos pontos de iluminação, adotou-se um espaçamento de 35 metros entre os postes. O custo associado a energia elétrica foi calculado pela seguinte fórmula:

$$C_{ilum} = N_{pontos} * \frac{Cons}{1000} * T * C_{unit} * 365 + 0,5\% * C_{aquis}$$

Onde:

C_{ilum} é o custo com a energia elétrica e conservação do sistema de iluminação em R\$;

N_{pontos} é o número de pontos de luz;

$Cons$ é o consumo diária, adotado como 200 W;

T é o tempo de funcionamento, adotado como 11 horas/dia;

C_{unit} é o custo unitário por kWh, adotado como R\$ 914,86/ano; e

C_{aquis} é o custo de aquisição dos equipamentos (postes e luminárias) para os trechos sem iluminação, em R\$.

14.8 Pontos de Ônibus

Os custos anuais para a conservação das paradas de ônibus foram estimados em 2,5% do valor de implantação de cada ponto, que corresponde a R\$ 167.348,27.

Tabela 14-15 – Quantidade de pontos de ônibus ao longo da concessão

Ano	Quantidade de Pontos de Ônibus
3	13
4	23
5	33
6	42
7	53
8 em diante	57

Fonte: Elaboração LOGIT à Data-base: outubro de 2024

14.9 Resultados

A partir dos critérios descritos nos itens acima, estimou-se o custo de cada serviço, como demonstrado na Tabela 14-16, a seguir.

Tabela 14-16 – Custos totais com conservação no prazo da concessão

Serviço	Custo (R\$ mil)
Pavimento	117.630
Sinalização Horizontal	8.569
Sinalização Vertical	23.955
Elementos de Proteção e Segurança	170.698
Obras-de-arte Especiais	5.422
Drenagem e OACs	48.644
Terraplenos	27.758
Faixa de Domínio	284.456
Edificações e instalações prediais	11.561
Sistemas Elétricos e de Iluminação	46.036
Pontos de ônibus	5.932
Total	750.662

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

O dimensionamento completo, incluindo as referências para cada um dos itens abordados e a classificação anual segundo o nível de esforço (máximo, médio e mínimo), pode ser encontrado no arquivo Modelo Operacional no Apêndice Digital.

15 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA CONCESSÃO

Para melhor desempenho das funções que serão atribuídas à concessionária, deverá ocorrer a implantação de uma estrutura organizacional dinâmica, que venha a atender às diversas etapas e prioridades previstas para a concessão pelo poder concedente, que devem alterar-se ao longo do período da concessão.

Pode-se prever uma estrutura organizacional que, além de suprir com suficiência os quadros de funções da concessionária, seja pautada na produtividade e agilidade, buscando, através da redução dos níveis hierárquicos, aproximar a estrutura dirigente das demais estruturas empresariais, como os setores operacionais, de conservação e de obras.

A estruturação gerencial de uma empresa administradora de rodovias deve considerar as barreiras que determinam um distanciamento da administração em relação à execução das finalidades principais, quais sejam o distanciamento geográfico e a defasagem de horários.

Assim, dada a extensão da rodovia sob concessão, as chefias serão sediadas, de forma distribuída, em locais selecionados para atenuar as dificuldades geradas pelas excessivas distâncias que poderiam constituir-se em obstáculos para uma administração eficaz.

Paralelamente, a circunstância de tratar-se a operação viária de uma atividade ininterrupta gera a tendência de afastamento entre as chefias, uma vez que estas cumprem jornadas administrativas, enquanto o efetivo operacional normalmente trabalha em regime de turnos, tornando necessária a criação de um elo intermediário de coordenação.

Consistindo as atividades fim da concessionária na operação, conservação, ampliação e melhoramentos da rodovia, sua estrutura organizacional deverá ser concebida de forma a viabilizar, dentro dos melhores padrões de qualidade, a realização dessas atividades.

15.1 Estrutura operacional básica

De maneira geral, a concessionária disporá de uma estrutura organizacional do tipo linha e assessoria, chefiada pelo Diretor Presidente, que se reportará ao Conselho de Administração, o qual gerenciará o interesse dos acionistas.

Propõe-se que a Presidência, suas Assessorias e as Diretorias fiquem alocadas na Sede da concessionária, que coincidirá com sua sede administrativa, de forma a associar as conveniências de se poder usufruir da proximidade de uma área urbana de porte significativo, onde existe infraestrutura adequada para suporte das atividades da concessionária, com uma posição geográfica que privilegie o desejável acesso à rodovia.

Diretamente subordinadas ao Diretor Presidente estarão quatro Assessorias, quais sejam:

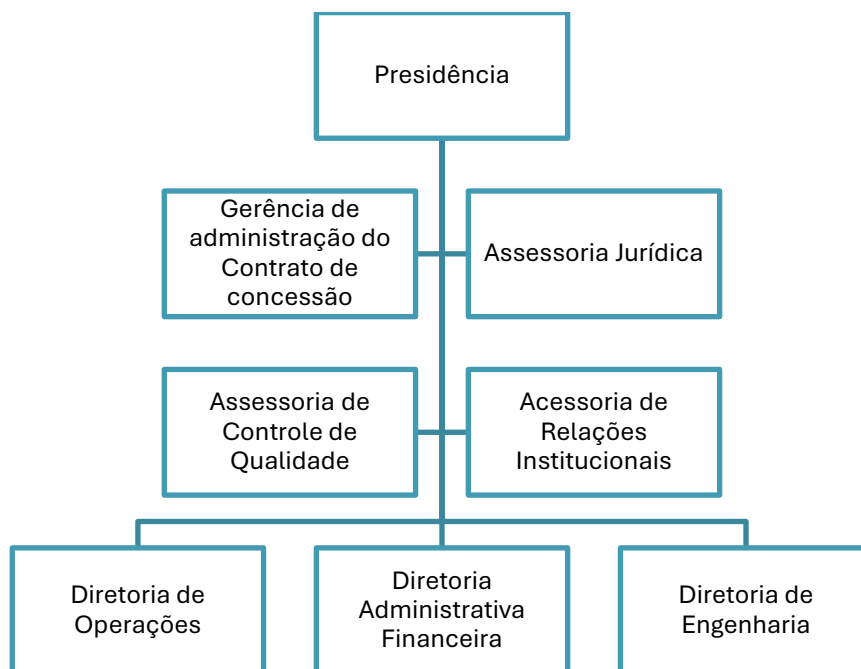
- Assessoria Jurídica;
- Assessoria do Controle de Qualidade;
- Unidade de Relações Institucionais;
- Assessoria de Administração do contrato de concessão.

Justifica-se a estruturação das atividades elencadas, em termos de Assessorias da Presidência, uma vez que seus serviços estarão, preponderantemente, vinculados ao planejamento e às definições de políticas em nível estratégico da concessionária, exigindo constante interação com a Presidência, de forma a agilizar os processos de tomada de decisão.

Além das Assessorias, três Diretorias Executivas estarão diretamente subordinadas ao Diretor Presidente, quais sejam a Diretoria Administrativa Financeira, a Diretoria de Operações e a

Diretoria de Engenharia. A Figura 15-1, a seguir, ilustra a estrutura organizacional das assessorias e diretorias diretamente ligadas à Presidência.

Figura 15-1 – Organograma da administração da concessionária



Fonte: Elaboração LOGIT

15.1.1 Assessoria jurídica

A Assessoria Jurídica terá por incumbência prestar serviços à Presidência orientando a tomada de decisões de caráter jurídico, no nível elevado da estratégia empresarial, de modo a ficarem preservados os interesses da concessionária.

Além disso, abrigará a área que deverá receber as citações judiciais envolvendo ações e medidas jurídicas levadas a efeito, contra a empresa concessionária, sob a responsabilidade da Presidência.

Ainda, deverá propor à Presidência patrocinar causas a favor, visando serem preservados os direitos da concessionária ou contra, em casos de defesa, quando a situação assim o exigir.

15.1.2 Assessoria de controle de qualidade

Caberá à Assessoria do Controle de Qualidade desenvolver e aplicar programas internos de auditoria, documentação e organização, responsabilizando-se pelo controle, garantia e gestão da qualidade dos serviços prestados pela concessionária.

Também terá por incumbência conceber, controlar e melhorar os processos internos relacionados aos serviços da empresa, sobretudo no que se refere aos processos de gestão, de desempenho e de outros, essenciais à fixação e preservação de sua imagem empresarial.

Igualmente, deverá alavancar os processos de gestão da qualidade empresarial, envolvendo a concepção dos seus produtos e serviços, incluindo a melhoria dos processos e sistemas de controle de qualidade adotados.

Por fim, deverá desenvolver, estabelecer, modificar e treinar metodologias analíticas e operacionais voltadas à eficiência de suas atividades em todos os setores de sua área de atuação.

Será responsável pela implantação dos processos de Qualidade NBR ISO 9.004 e ISO 14.001.

15.1.3 Unidade de relações institucionais

A Unidade de Relações Institucionais terá sob sua responsabilidade gerir toda a interface das relações externas a serem mantidas pela concessionária com as inúmeras entidades civis e governamentais, com interesses sobre a concessão.

Além disso, deverá acolher todo o tipo de reclamações e sugestões provenientes de seus usuários, dos moradores vizinhos às faixas de domínio da rodovia e ativar junto aos demais setores operativos da empresa, as eventuais providências requeridas para a solução dos problemas.

Responsabilizar-se-á ainda pelas providências necessárias ao atendimento dos órgãos representativos do poder concedente e dos meios de comunicação social, e por fim, gerenciará as informações prestadas através do serviço 0800, bem como produzirá o conteúdo e administrar o site da Internet vinculado à concessão.

15.1.4 Gerência de administração do contrato de concessão

A Gerência de Administração do contrato de concessão representará o elo da concessionária com os agentes de fiscalização designados pelo poder concedente.

Todas as determinações, sugestões e indicações relacionadas aos mais diversos assuntos, objetos do contrato de concessão, serão acolhidas nesta área de trabalho e direcionadas às demais áreas da empresa, visando a solução ou esclarecimento das situações apontadas.

Deverá exercer o controle permanente das informações oriundas ou destinadas aos órgãos representativos do poder concedente.

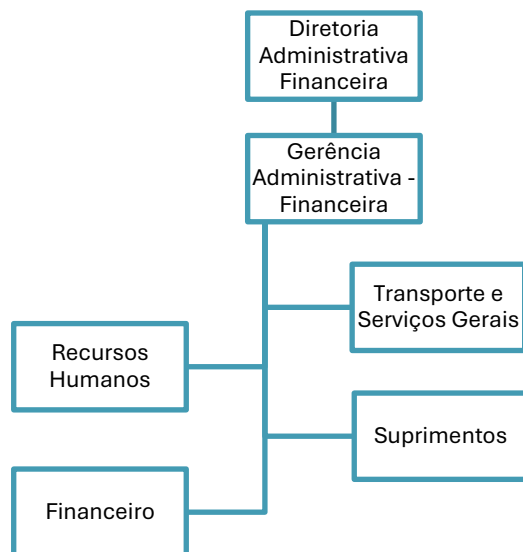
15.1.5 Diretoria administrativa financeira

A Diretoria Administrativa Financeira será a responsável pela gestão de todas as atividades empresariais, relacionadas às áreas distintas vinculadas à Administração e às Finanças e contará com duas Divisões subordinadas a saber, uma Divisão Administrativa e uma Divisão Financeira.

Ambas as Divisões estarão alocadas na Sede da concessionária, uma vez que suas funções deverão ser centralizadas, prestando suporte às demais Divisões vinculadas às atividades fim das demais Diretorias, as quais dependem sempre de tais recursos, pertinentes às áreas administrativo-financeiras.

A Figura 15-2 a seguir apresenta o organograma da Diretoria Administrativa e Financeira, sendo a estrutura de atribuições descrita na sequência.

Figura 15-2 – Organograma da diretoria administrativa financeira



Fonte: Elaboração LOGIT

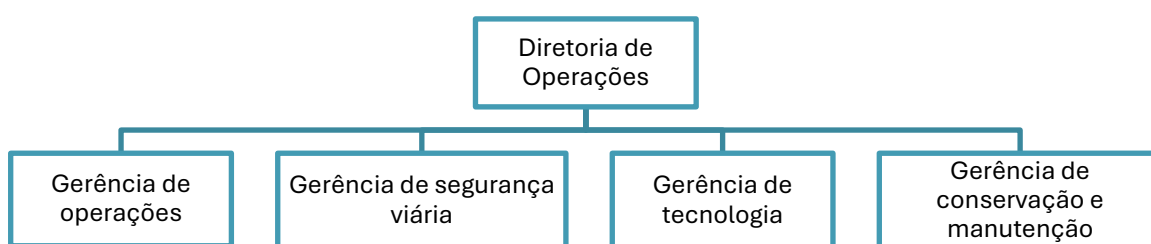
- Atribuições da Gerência Administrativa – Financeira
 - Responsável pela gestão de todas as atividades vinculadas à Administração e às Finanças e contará com subáreas para condução destas atividades:
 - Recursos Humanos:
 - É responsável pela gestão de pessoal da concessionária, exercendo todas as funções inerentes ao atendimento à legislação trabalhista e à política de recursos humanos adotada pela empresa. O volume de atividades está diretamente relacionado ao quantitativos de funcionários da concessionária, portanto se faz necessário durante toda a vigência do contrato, contudo admitindo-se oscilações dos quantitativos em função do número de pessoas contratadas diretamente pela empresa;
 - No dimensionamento das equipes de trabalho, as funções de Médico do Trabalho Enfermeiro do Trabalho, Auxiliar de Enfermagem do Trabalho, Segurança do Trabalho. Engenheiros de Segurança do Trabalho Técnicos de Segurança do Trabalho devem obedecer à NR-4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT), ou legislação que venha a substituir;
 - Transporte e Serviços Gerais
 - Respondendo à Gerência Administrativa-financeira, será a responsável pelo suporte as demais áreas da empresa, no apoio administrativo, recebimento/envio de documentação, contratação dos serviços terceirizados, aquisição e manutenção dos veículos operacionais e administrativos, gestão do pool de veículos para atender as áreas e profissionais que utilizarão os veículos compartilhados, dentre outros;
 - Suprimentos:

- Esta área será responsável pela pesquisa de mercado, negociação e compra de materiais, bens e de serviços que sejam necessários para o funcionamento da concessionária. Será responsável, também, por elaborar a política de suprimentos e disseminar a informação a todos líderes responsáveis pelas áreas da empresa e de estabelecer a metodologia de recebimento das aquisições realizadas que proporcione o controle da qualidade dos produtos recebidos
- Financeiro:
 - Responsável pelas finanças, passivos e contas a receber, orçamento, acompanhamento dos custos, captação e aplicação de recursos, entre outros.

15.1.6 Diretoria de operações

A Diretoria de Operações será responsável pela supervisão, em nível superior, de todas as atividades operacionais a serem prestadas pela concessionária. Para tanto, contará com três gerências (Gerência de Operações, Gerência de Tecnologia e Gerência de Conservação e Manutenção), conforme organograma apresentado na Figura 15-3, a seguir:

Figura 15-3 – Organograma da diretoria de operações



Fonte: Elaboração LOGIT

As principais responsabilidades de cada Divisão pertencente à Diretoria de Operações são as seguintes:

- Atribuições da Gerência de Operações: esta gerência é responsável pela gestão voltada a atendimento aos usuários através dos serviços SAU, arrecadação, BSOs, CCO, Atendimento a Incidentes, Pesagem de Veículos.
 - Analisar os pedidos de acesso, de colocação de painéis publicitários e de ocupação das faixas de domínio, por serviços públicos ou particulares, relacionados à rodovia sob concessão;
 - Promover o controle estatístico de tráfego e de acidentes, elaborando relatórios de desempenho, previsões de demanda e serviços afins;
 - Oferecer o necessário assessoramento ao Gerente e Diretor, superiores hierárquicos, em assuntos de interesse da Diretoria de Operações;
 - Responsabilizar-se pelas atividades de planejamento e monitoração das atividades operacionais;
 - Elaboração manuais operacionais e de demais serviços afetos à Diretoria de Operações.

- Atribuições da Gerência de Segurança Viária: cabe a esta divisão planejar e aplicar um Plano de Segurança Viária para os usuários do Sistema Rodoviário.
 - Elaboração dos Relatórios de Monitoração de Acidentes;
 - Gerenciamento de velocidade e situações de risco;
 - Programa de comunicação da segurança viária;
 - Elaboração de um banco de dados de acidentes detalhados e georreferenciados;
 - Protocolos e planos de contingência para ações operacionais dirigidas a eventos programados (obras, transportes com produtos perigosos, saturação da via em momentos específicos etc.), e de emergência (acidentes, deslizamentos, inundações, animais na via);
 - Elaborar ações e programas educacionais de Segurança Viária;
 - Elaboração do Planos Investimento de Segurança Viária (PISV) a ser realizado em frequência anual, embasado na metodologia iRAP.
- Atribuições da Gerência de Tecnologia: a esta divisão caberá coordenar, desenvolver, programar e viabilizar toda a implantação dos sistemas eletroeletrônicos, visando o pleno desempenho das funções operacionais, inclusive as respectivas substituições ou aperfeiçoamentos tecnológicos exigidos pela constante modernização dos equipamentos, ao longo do período de concessão.
 - Estudos, projetos, análises de viabilidade técnica e orçamentária, relacionados aos sistemas operacionais fundamentados em sistemas eletroeletrônicos e correlatos;
 - Elaboração de processos de manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos operacionais como sistema de arrecadação, monitoração de tráfego, rede de comunicação, segurança da informação etc.;
 - Preparação de especificações técnicas para contratações de serviços de interesse operacional;
 - Assessoramento ao Diretor em assuntos de interesse tecnológico da Diretoria de Operações;
 - Responsável pela manutenção dos equipamentos de arrecadação, balanças, equipamentos de monitoração etc.;
 - Planejar, elaborar estudos e projetos, organizar e verificar a viabilidade técnica e financeira de todos os sistemas tecnológicos de alto nível a serem utilizados na Organização;
 - Desenvolver, difundir e implementar diretrizes técnicas que possam representar avanços tecnológicos e aperfeiçoamentos nos sistemas operacionais aplicados na rodovia sob concessão;
 - Elaborar normas e procedimentos de trabalho relacionados à tecnologia dos sistemas eletroeletrônicos utilizados;
 - Coordenar e responsabilizar-se pela escolha de padrões tecnológicos adequados a cada sistema operacional;
 - Propor planos de aquisição e investimentos objetivando o aperfeiçoamento e atualização tecnológica dos sistemas, contribuindo assim, para uma melhor eficiência operacional da concessionária.
- Atribuições da Seção de Operações de Tráfego: abrigará todas as atividades prestadas pelo Sistema de Atendimento aos Usuários - SAU, Serviço de Inspeção de Tráfego, Serviço de Atendimento de Incidentes e demais serviços correlatos.

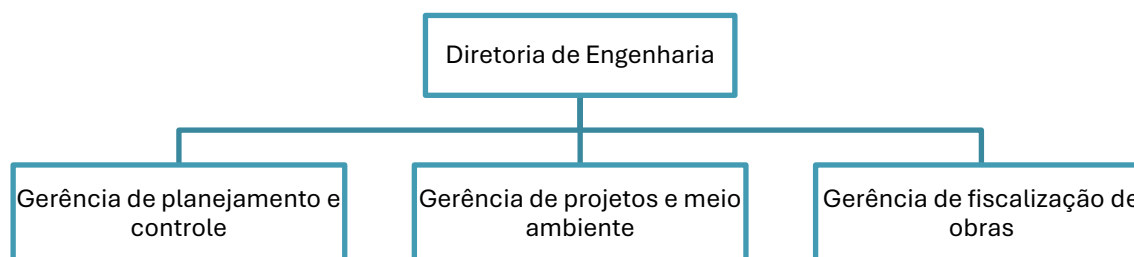
- Atribuições da Seção de Arrecadação e Pesagens: terá a responsabilidade de realizar todos os trabalhos inerentes à operação dos Pórticos de arrecadação e dos Postos de pesagem, incluídos em seu subtrecho de jurisdição.
- Atribuições da Gerência de Conservação e Manutenção: terá para si a tarefa de cumprir e realizar todos os serviços relacionados à manutenção e conservação da rodovia e seu patrimônio, incluindo suas estruturas físicas (pavimento, faixa de domínio, dispositivos de sinalização e segurança, sistemas elétricos etc.), bem como a manutenção das instalações prediais operacionais.

15.1.7 Diretoria de Engenharia

A Diretoria de Engenharia, considerada como uma das Diretorias Técnicas da concessionária será responsável pela realização de todos os projetos inerentes ao programa de obras que a concessionária caberá empreender, por incumbência da concessão e, por outro lado, pela efetivação da realização das respectivas obras.

Por isso, estará subdividida em três gerências (Gerência de Planejamento e Controle, Gerência de Projetos e Meio Ambiente e Gerência de Fiscalização de Obras), conforme Organograma apresentado na Figura 15-4, a seguir.

Figura 15-4 – Organograma da diretoria de engenharia



Fonte: Elaboração LOGIT

A partir do término das obras de ampliação da concessão em diante, a Diretoria de Operações poderá absorver a equipe remanescente da Diretoria de Engenharia, passando os serviços de planejamento, projetos, estudos afetos ao meio ambiente e programação e controle das obras rodoviárias

Os recursos da Gerência de Fiscalização de Obras estarão alocados nas diversas Bases de Serviços Operacionais, permanecendo na sede da concessionária as demais gerências.

- Atribuições da Gerência de Planejamento e Controle: é responsável pelo planejamento das obras, contratações e gestão das medições dos serviços de campo. Será a área de apoio no que diz respeito a gestão dos cronogramas físico financeiros em concordância ao plano de negócio da concessionária e a gestão orçamentária das obras. Deverá efetuar o controle pari passu de todas as obras empreendidas, emitindo relatórios periódicos de andamento, verificando a obediência de prazos e custos previstos, enfim coordenando todas as informações relacionadas às obras, de interesse gerencial da concessionária.

- Atribuições da Gerência de Projetos e Meio Ambiente: deverá coordenar e desenvolver toda a parte relacionada aos estudos e projetos de engenharia em geral, aí incluídos os estudos ambientais requeridos. Para tanto, deverá elaborar ou fiscalizar estudos e projetos contratados com firmas especializadas, preparar relatórios técnicos acerca de problemas atinentes à sua área de trabalho ou determinados pela fiscalização do poder concedente. De outra parte, deverá cuidar e coordenar a aprovação dos estudos e projetos perante as autoridades governamentais intervenientes sobre as atividades da concessão. Também serão realizados os serviços de controle tecnológico das obras, estando também sob sua responsabilidade às atividades correspondentes aos programas de preservação do Meio Ambiente, atuando neste último aspecto como suporte a todas as demais áreas da concessionária. Todos os estudos e projetos relacionados às obras de duplicações, 3^{as} faixas, recapeamentos, intersecções em nível e desnível, passarelas, sinalização e dispositivos de segurança e demais, estarão sob responsabilidade desta área de trabalho.
- Atribuições da Gerência de Fiscalização de Obras: responsável pelo gerenciamento e fiscalização de todas as obras previstas durante os cinco primeiros anos de concessão tais como; edificações operacionais, Trabalhos Iniciais, obras de duplicação, recapeamentos, intersecções em nível e desnível, passarelas, sinalização e dispositivos de segurança e demais, estará sob a total responsabilidade desta gerência. Esta estrutura estará alocada nas Bases de Serviços Operacionais, ficando responsável pelo gerenciamento e fiscalização de todas as obras inseridas no seu respectivo subtrecho.

15.2 Dimensionamento

A seguir é apresentada uma estimativa da composição do quadro de funcionários previsto para a concessionária, em suas diversas áreas de trabalho. Cabe observar que alguns cargos operacionais estão condicionados à conclusão das obras das edificações necessárias para a prestação dos serviços correspondentes.

As equipes foram dimensionadas de acordo com a extensão do lote e com o número de instalações operacionais para o atendimento dos serviços a serem prestados (atendimento médico, atendimento mecânico, atendimento a incidentes, inspeção de tráfego, segurança viária e sistema de pesagem). Foi considerada a equivalência de funcionários por posto de trabalho, com base no turno 12x36 (12 horas de trabalho por 36 de descanso) ou escala de seis dias de trabalho por 2 de folga, conforme o cargo, resultando em um multiplicador de 4,4 para provimento de pessoal em ambos os casos, com exceção do primeiro ano de cada equipe, em que se adotou um multiplicador de 4, visto a desconsideração do contingente de férias neste ano. Para esclarecimento dos critérios de dimensionamento das equipes operacionais, verificar aba “MO” do modelo operacional.

As diretrizes adotadas para estimar o quadro de funcionários da concessão seguiu o documento denominado “SEI Nº 2608/2023/GINOP/SUCON/DIR/ANTT - Estrutura Organizacional e Operacional de uma Concessionária de Rodovia para fins de estudos de viabilidade de projetos de novas concessões rodoviárias” da ANTT.

A Nota Técnica prevê a possibilidade de otimizar a estrutura organizacional, proporcionalmente à complexidade, VDM e extensão da concessão, atribuindo e acumulando responsabilidades em cargos semelhantes, de forma a viabilizar concessões menores e permitir melhor aproveitamento, em particular, dos funcionários administrativos.

O quadro de permanência de funcionários, não considerando serviços terceirizados, está apresentado na Tabela 15-1 a seguir.

Tabela 15-1 – Quadro de permanência de funcionários

Cargo	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
1. Presidência	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Presidente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Secretária Executiva	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Motorista	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gerência de Administração do contrato	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Gerente de Contrato	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Analista de Contratos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Assessoria de Relações Institucionais	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Assessor ORC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Supervisor Ouvidoria	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Assistente Comunicação	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Assessoria Jurídica	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Assessor Jurídico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Assistente Jurídico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Assessoria de Qualidade	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Supervisor de qualidade	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2. Diretoria Administrativa - Financeira	18	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Gerência Administrativa - Financeira	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gerente Administrativo-Financeiro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Financeiro	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Analista Financeiro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Contador	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Técnico Contabilidade	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Agente Controle Patrimonial	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Recursos Humanos	5	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Coordenador de RH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Assistente de RH	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Médico Seg. do Trabalho	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Engenheiro Seg. do Trabalho	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Técnico Seg. do Trabalho	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Suprimentos	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Auxiliar Administrativo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Motorista Serv. Gerais	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Motorista Transp. De Funcionários	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Almoxarife	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Transporte e Serviços Gerais	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Supervisor Manut. Veíc.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Supervisor Adm/Serv. Gerais	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Auxiliar Administrativo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Agente Recepcionista/Telefonista	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3. Diretoria de Operações	430	487	487	487	490	490	490	490	490	490
Diretor de Operações	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Gerência de Operações	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Gerente de Operações	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Engenheiro de Segurança de Trânsito	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Assistente Técnico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Faixa de Domínio	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Engenheiro Pleno de Planejamento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Assistente Técnico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Auxiliar Administrativo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CCA	17	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Analista CCA	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Líder de CCA	12	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Agente CCA	32	34	34	34	34	34	34	34	34	34
CCO	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Líder CCO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Agente de Operações CCO	17	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Atendente 0800	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tráfego	64	43	43	43	43	43	43	43	43	43
Supervisor de Operações	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Agente Inspetor de Tráfego	53	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Serviço APH	162	179	179	179	179	179	179	179	179	179
Médico Regulador	52	58	58	58	58	58	58	58	58	58
Agente Motorista de Ambulância	104	115	115	115	115	115	115	115	115	115
Agente Resgatista	47	49	49	49	49	49	49	49	49	49
Serviço de Atendimento Mecânico	29	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Agente Operador de Guincho Leve	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Agente Operador de Guincho Pesado	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Atendimento a Incidentes	64	43	43	43	43	43	43	43	43	43
Agente Operador Apreensão de Animais	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Agente Operador Caminhão Pipa	53	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Segurança Viária	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Gerente de Seg. Viária	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Supervisor Operações - Seg. Viária	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Auxiliar de Seg. Viária	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
PPVF - Postos de Pesagem Veicular	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3
Supervisor de Pesagem	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3
Pedágio	0	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Coordenador	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Líder	0	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Agente Arrecadador	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PPD	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Agente de Atendimento PPD	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Guarda e Vigilância Patrimonial	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Agente Vigilante	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Gerência de Conservação e Manutenção	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Coordenador de Conservação	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Engenheiro Pleno Manut.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Assistente Adm. de Conservação	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Técnico de Conservação	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Técnico Eletricista	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Líder Equipe Multifuncional	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Líder Manut. Predial	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Servente Equipe Multifuncional	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Servente Manut. Predial	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Gerência de Tecnologia	12	46	46	46	46	46	46	46	46	46
Gerente de Tecnologia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Analista de Sistemas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Técnico em Informática	2	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Auxiliar Administrativo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Coordenador Eletroeletrônico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Técnico em Sistemas ITS	6	23	23	23	23	23	23	23	23	23
4. Diretoria de Engenharia	35	34	34	34	34	34	31	31	31	31
Gerência de Fiscalização de Obras	25	24	24	24	24	24	21	21	21	21
Gerente de Engenharia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Engenheiro de Obras	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3
Engenheiro de Pavimento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Supervisor de Controle (Lab.)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Inspetor de Obras	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Inspetor de Pavimento	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Assistente Técnico de Controle de Qual.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Topógrafo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Auxiliar Topografia	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Gerência de Planejamento e Controle	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Engenheiro Pleno de Planejamento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Assistente Técnico de Planejamento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Coordenador Contratações	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Assistente Técnico Plan.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Assistente Técnico de Medições	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gerência de Projeto e Meio Ambiente	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Engenheiro Pavimento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Engenheiro Pleno em Projeto	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Assistente Técnico Proj	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
TOTAL DE FUNCIONÁRIOS PERMANENTES	494	553	553	553	556	556	553	553	553	553

Fonte: Elaboração LOGIT

15.3 Remuneração

O quadro salarial foi obtido através da Pesquisa de Remuneração Clube Concessionárias de Rodovias para o mercado brasileiro⁷ de 2022.

Os encargos sociais foram levantados com base no SINAPI, com vigência a partir de outubro de 2023. A Tabela 15-2, a seguir, traz os encargos considerados, cujas podem ser visualizadas no Modelo Operacional no Apêndice Digital.

Tabela 15-2 – Encargos sociais

Item	Descrição
Grupo A	
A1	INSS
A2	SESI
A3	SENAI
A4	INCRA
A5	SEBRAE
A6	Salário Educação
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho
A8	FGTS
A9	SECONCI
Grupo B	
B1	Repouso Semanal Remunerado
B2	Feriados
B3	Auxílio - Enfermidade
B4	13º Salário
B5	Licença Paternidade
B6	Faltas Justificadas
B7	Dias de Chuvas
B8	Auxílio Acidente de Trabalho
B9	Férias Gozadas
B10	Salário Maternidade
Grupo C	
C1	Aviso Prévio Indenizado
C2	Aviso Prévio Trabalhado
C3	Férias Indenizadas
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa
C5	Indenização Adicional
Grupo D	
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado

Fonte: SINAPI (2020)

Como encargos complementares, foi considerado o seguro de vida, estimado em 1,06% do salário base, plano de saúde e vale alimentação.

⁷ Pesquisa salarial entres as concessões rodoviárias brasileiras, enviada pela Carreira Muller.

Os resultados dos salários e encargos totais, por cargo, estão apresentados na Tabela 15-3, a seguir.

Tabela 15-3 – Tabela de salários e encargos

Cargo	Salário base (R\$)	Encargos totais (R\$)	Total (R\$)
1. Presidência			
Presidente	\$ 81.740,76	\$ 55.761,44	\$ 137.502,21
Secretária Executiva	\$ 12.774,39	\$ 8.073,24	\$ 20.847,62
Motorista	\$ 4.819,96	\$ 2.572,98	\$ 7.392,94
Gerência de Administração do contrato			
Gerente de Contrato	\$ 21.312,95	\$ 13.977,40	\$ 35.290,34
Analista de Contratos	\$ 4.997,82	\$ 2.695,97	\$ 7.693,79
Assessoria de Relações Institucionais			
Assessor ORC	\$ 5.899,28	\$ 3.319,30	\$ 9.218,58
Supervisor Ouvidoria	\$ 7.619,32	\$ 4.508,66	\$ 12.127,97
Assistente Comunicação	\$ 3.239,38	\$ 1.480,06	\$ 4.719,44
Assessoria Jurídica			
Assessor Jurídico	\$ 9.636,47	\$ 5.903,46	\$ 15.539,94
Assistente Jurídico	\$ 3.469,79	\$ 1.639,38	\$ 5.109,18
Assessoria de Qualidade			
Supervisor de qualidade	\$ 6.547,07	\$ 3.767,23	\$ 10.314,30
2. Diretoria Administrativa - Financeira			
Gerência Administrativa - Financeira			
Gerente Administrativo-Financeiro	\$ 17.241,24	\$ 11.161,93	\$ 28.403,17
Financeiro			
Analista Financeiro	\$ 5.301,00	\$ 2.905,61	\$ 8.206,61
Contador	\$ 8.775,44	\$ 5.308,08	\$ 14.083,53
Técnico Contabilidade	\$ 3.472,83	\$ 1.641,48	\$ 5.114,31
Agente Controle Patrimonial	\$ 3.332,35	\$ 1.544,35	\$ 4.876,70
Recursos Humanos			
Coordenador de RH	\$ 10.786,54	\$ 6.698,70	\$ 17.485,23
Assistente de RH	\$ 3.270,71	\$ 1.501,72	\$ 4.772,43
Médico Seg. do Trabalho	\$ 10.444,95	\$ 6.462,50	\$ 16.907,46
Engenheiro Seg. do Trabalho	\$ 8.096,32	\$ 4.838,49	\$ 12.934,81
Técnico Seg. do Trabalho	\$ 4.962,45	\$ 2.671,51	\$ 7.633,96
Suprimentos			
Auxiliar Administrativo	\$ 2.661,31	\$ 1.080,34	\$ 3.741,66
Motorista Serv. Gerais	\$ 2.865,45	\$ 1.221,50	\$ 4.086,96
Motorista Transp. De Funcionários	\$ 2.865,45	\$ 1.221,50	\$ 4.086,96
Almoxarife	\$ 2.823,01	\$ 1.192,15	\$ 4.015,16
Transporte e Serviços Gerais			
Supervisor Manut. Veíc.	\$ 6.679,46	\$ 3.858,77	\$ 10.538,23
Supervisor Adm/Serv. Gerais	\$ 5.631,47	\$ 3.134,12	\$ 8.765,59
Auxiliar Administrativo	\$ 2.865,45	\$ 1.221,50	\$ 4.086,96
Agente Recepcionista/Telefonista	\$ 2.525,89	\$ 986,71	\$ 3.512,60

3. Diretoria de Operações			
Diretor de Operações	\$ 44.140,38	\$ 29.761,89	\$ 73.902,27
Gerência de Operações			
Gerente de Operações	\$ 21.383,69	\$ 14.026,31	\$ 35.410,00
Engenheiro de Segurança de Trânsito	\$ 10.468,20	\$ 6.478,57	\$ 16.946,77
Assistente Técnico	\$ 3.519,31	\$ 1.673,63	\$ 5.192,94
Faixa de Domínio			
Engenheiro Pleno de Planejamento	\$ 10.546,01	\$ 6.532,38	\$ 17.078,40
Assistente Técnico	\$ 3.519,31	\$ 1.673,63	\$ 5.192,94
Auxiliar Administrativo	\$ 2.662,32	\$ 1.081,04	\$ 3.743,37
CCA			
Analista CCA	\$ 4.813,89	\$ 2.568,79	\$ 7.382,68
Líder de CCA	\$ 6.237,83	\$ 3.553,40	\$ 9.791,23
Agente CCA	\$ 2.680,52	\$ 1.093,62	\$ 3.774,14
CCO			
Líder CCO	\$ 5.391,95	\$ 2.968,50	\$ 8.360,46
Agente de Operações CCO	\$ 2.892,74	\$ 1.240,37	\$ 4.133,11
Atendente 0800	\$ 2.525,89	\$ 986,71	\$ 3.512,60
Tráfego			
Supervisor de Operações	\$ 5.538,49	\$ 3.069,83	\$ 8.608,32
Agente Inspetor de Tráfego	\$ 2.536,00	\$ 993,69	\$ 3.529,69
Serviço APH			
Médico Regulador	\$ 10.444,95	\$ 6.462,50	\$ 16.907,46
Agente Motorista de Ambulância	\$ 2.614,83	\$ 1.048,20	\$ 3.663,03
Agente Resgatista	\$ 2.614,83	\$ 1.048,20	\$ 3.663,03
Serviço de Atendimento Mecânico			
Agente Operador de Guincho Leve	\$ 2.876,57	\$ 1.229,19	\$ 4.105,76
Agente Operador de Guincho Pesado	\$ 3.199,96	\$ 1.452,81	\$ 4.652,77
Atendimento a Incidentes			
Agente Operador Apreensão de Animais	\$ 2.875,56	\$ 1.228,49	\$ 4.104,05
Agente Operador Caminhão Pipa	\$ 2.875,56	\$ 1.228,49	\$ 4.104,05
Segurança Viária			
Gerente de Seg. Viária	\$ 21.383,69	\$ 14.026,31	\$ 35.410,00
Supervisor Operações - Seg. Viária	\$ 4.935,16	\$ 2.652,64	\$ 7.587,81
Auxiliar de Seg. Viária	\$ 2.620,89	\$ 1.052,39	\$ 3.673,28
PPVF - Postos de Pesagem Veicular			
Supervisor de Pesagem	\$ 2.855,35	\$ 1.214,51	\$ 4.069,86
Pedágio			
Coordenador	\$ 10.443,94	\$ 6.461,80	\$ 16.905,75
Líder	\$ 3.262,62	\$ 1.496,13	\$ 4.758,75
Agente Arrecadador	\$ 2.594,61	\$ 1.034,22	\$ 3.628,84
PPD			
Agente de Atendimento PPD	\$ 2.540,04	\$ 996,49	\$ 3.536,53
Guarda e Vigilância Patrimonial			
Agente Vigilante	\$ 2.540,04	\$ 996,49	\$ 3.536,53

Gerência de Conservação e Manutenção			
Coordenador de Conservação	\$ 12.960,34	\$ 8.201,82	\$ 21.162,15
Engenheiro Pleno Manut.	\$ 10.088,21	\$ 6.215,83	\$ 16.304,04
Assistente Adm. de Conservação	\$ 4.101,42	\$ 2.076,13	\$ 6.177,55
Técnico de Conservação	\$ 4.390,45	\$ 2.275,99	\$ 6.666,44
Técnico Eletricista	\$ 3.809,36	\$ 1.874,18	\$ 5.683,54
Líder Equipe Multifuncional	\$ 3.169,65	\$ 1.431,84	\$ 4.601,49
Líder Manut. Predial	\$ 4.352,05	\$ 2.249,44	\$ 6.601,48
Servente Equipe Multifuncional	\$ 2.525,89	\$ 986,71	\$ 3.512,60
Servente Manut. Predial	\$ 3.396,02	\$ 1.588,37	\$ 4.984,39
Gerência de Tecnologia			
Gerente de Tecnologia	\$ 20.134,59	\$ 13.162,60	\$ 33.297,18
Analista de Sistemas	\$ 6.369,21	\$ 3.644,24	\$ 10.013,45
Técnico em Informática	\$ 3.602,18	\$ 1.730,93	\$ 5.333,11
Auxiliar Administrativo	\$ 2.852,32	\$ 1.212,42	\$ 4.064,74
Coordenador Eletro-Eletrônico	\$ 14.203,38	\$ 9.061,34	\$ 23.264,72
Técnico em Sistemas ITS	\$ 3.602,18	\$ 1.730,93	\$ 5.333,11
4. Diretoria de Engenharia			
Gerência de Fiscalização de Obras			
Gerente de Engenharia	\$ 21.628,25	\$ 14.195,42	\$ 35.823,68
Engenheiro de Obras	\$ 10.958,34	\$ 6.817,49	\$ 17.775,83
Engenheiro de Pavimento	\$ 11.065,46	\$ 6.891,57	\$ 17.957,03
Supervisor de Controle (Lab.)	\$ 6.624,89	\$ 3.821,04	\$ 10.445,93
Inspetor de Obras	\$ 3.862,92	\$ 1.911,22	\$ 5.774,14
Inspetor de Pavimento	\$ 3.862,92	\$ 1.911,22	\$ 5.774,14
Assistente Técnico de Controle de Qual.	\$ 3.134,27	\$ 1.407,38	\$ 4.541,66
Topógrafo	\$ 3.290,92	\$ 1.515,70	\$ 4.806,61
Auxiliar Topografia	\$ 2.582,49	\$ 1.025,84	\$ 3.608,33
Gerência de Planejamento e Controle			
Engenheiro Pleno de Planejamento	\$ 10.546,01	\$ 6.532,38	\$ 17.078,40
Assistente Técnico de Planejamento	\$ 3.639,57	\$ 1.756,78	\$ 5.396,36
Coordenador Contratações	\$ 13.674,83	\$ 8.695,87	\$ 22.370,70
Assistente Técnico Plan.	\$ 3.519,31	\$ 1.673,63	\$ 5.192,94
Assistente Técnico de Medições	\$ 3.639,57	\$ 1.756,78	\$ 5.396,36
Gerência de Projeto e Meio Ambiente			
Engenheiro Pavimento	\$ 10.338,84	\$ 6.389,13	\$ 16.727,97
Engenheiro Pleno em Projeto	\$ 11.510,13	\$ 5.805,63	\$ 15.300,62
Assistente Técnico Proj	\$ 3.519,31	\$ 7.199,04	\$ 18.709,16

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Os salários referenciais acima indicados, cujos dados foram fornecidos pelas próprias empresas concessionárias de rodovias em todo o Brasil, contemplam a eventual existência de outros benefícios complementares, aplicáveis geralmente às funções de cúpula das empresas, como a participação em lucros e resultados, bônus, salários extras, benefícios diversos, os quais dependem da própria filosofia empresarial de cada concessionária.

15.4 Terceirizações

Para os períodos de pico de demanda, o planejamento operacional definiu a terceirização de serviços de atendimento ao usuário, segurança patrimonial e limpeza, de forma a suprir as necessidades adicionais desses períodos, em que se considerou 39 dias por ano de operações especiais, incluindo fins de semana e feriados, dos serviços terceirizados.

A tabela a seguir apresenta os custos anuais considerados para a operação especial da concessão.

Tabela 15-4 – Custos anuais com a terceirização de serviços para a operação especial em picos de demanda

Item	Custo (R\$ mil/Ano)
Serviço Médico	
Ambulâncias Tipo C	648
Ambulâncias Tipo D	0
Serviço Mecânico	
Guincho Leve	771
Guincho Pesado	426
Serviço de Atendimento a Incidentes	
Caminhão Pipa	146
Caminhão Apreensão de Animais	140
Serviço de Limpeza	
COC e CCO	7
PPD	95
BSO+SAU	81
Bases de Balança Fixa	0
Serviço de Segurança ao Patrimônio	
COC e CCO	40
Praças de Pedágio	0
BSO+SAU	275
Bases de Balança Fixa	0
Total	2.629

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

A terceirização também foi avaliada para os serviços de transporte e limpeza, como demonstrado na Tabela 15-5, a seguir.

Tabela 15-5 – Custos unitários com a terceirização do serviço de limpeza e transporte – CADTERC (out/2023)

Serviço	Fixo diurno (R\$/mês)	Fixo diurno (R\$/mês)	Variável (R\$/km)	R\$/m²/mês
Ônibus 44 passageiros	32.669,71	18.043,88	5,36	-
Ônibus 24 passageiros	25.121,80	13.311,42	3,12	-
Micro-ônibus tipo Van	24.035,13	11.795,53	1,99	-

Área Int. – Pisos Frios / Acarpetados	-	-	-	6,82
Área Int. – Almoxarifados / Galpões	-	-	-	3,03
Área Ext. – Pisos Pavimentados Adjacentes / Contíguos às Edificações	-	-	-	3,41
Área Ext. – Pátios e Áreas Verdes – Alta Frequência	-	-	-	0,65
Área Ext. – Pátios e Áreas Verdes – Média Frequência	-	-	-	0,32
Áreas Externas – Pátios e Áreas Verdes – Baixa Frequência	-	-	-	0,17

Fonte: Elaboração LOGIT

Os custos associados a terceirização do serviço foram calculados considerando:

- Ônibus 24 passageiros: Custo variável considerando o transporte para o CCO;
- Micro-ônibus tipo Van: Custo variável considerando o transporte para as BSOs e Posto de Pesagem Fixos;
- Limpeza Praças e BSOs – 100% áreas internas (pisos frios/acarpetados) + 50% áreas externas (pisos pavimentados adjacentes/contíguos as edificações) + 50% áreas externas (Pátios e áreas verdes – média frequência);
- Limpeza dos Pontos de Parada e Descanso – 100% áreas internas (pisos frios/acarpetados) + 50% áreas externas (pisos pavimentados adjacentes/contíguos as edificações) + 50% áreas externas (Pátios e áreas verdes – baixa frequência).

Os custos totais da terceirização do transporte e limpeza podem ser visualizados na Tabela 15-6 a seguir.

Tabela 15-6 – Custos totais com a terceirização do serviço de limpeza e transporte

Serviço	Custo (R\$ mil/ano)
Transporte	0
Limpeza	1.086

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Optou-se pela terceirização apenas do serviço de limpeza, uma vez que os custos associados a terceirização de transportes se mostraram mais elevados que a contratação de profissionais pela concessionária para tais funções. A Tabela 15-7, a seguir, apresenta os custos referentes a contratação de funcionários para estes serviços.

Tabela 15-7 – Custos totais com a profissionais no quadro da concessionária para os serviços de limpeza e transporte

Serviço	Custo (R\$ mil/ano)
Transporte	48
Limpeza	-

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

16 VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS DE TI

O modelo assume uma frota de veículos própria, salvo nos casos em que a terceirização de serviços de atendimento se mostrou vantajosa.

Os custos de aquisição veículos considerados para a frota da concessionária foram levantados a partir da tabela de Preço Médio de Veículos, da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (Fipe) e os respectivos consumos foram obtidos do Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular, do INMETRO (2020). Além disso, considerou-se a locação de veículos cujo custo associado foi obtido através de simuladores online, disponibilizados por grandes locadoras, como Unidas e Localiza.

Os valores utilizados estão apresentados na Tabela 16-1, a seguir. Cabe salientar que, para a aquisição de viaturas e veículos de usos especiais, foi contemplado o investimento adicional necessário para transformar o veículo, considerando os equipamentos e instalações de suporte apropriados.

Tabela 16-1 – Custo e consumo de veículos

Código Fipe	Marca	Modelo	Combustível	Consumo (km/l)	Investimento (R\$)	IPVA e Licenciamento (R\$/ano)
004469-5	GM - Chevrolet	CRUZE LTZ 1.4 16V Turbo Flex 4p Aut	Gasolina	11,3	160.886,00	4.921
001461-3	Fiat	MOBI LIKE 1.0 Fire Flex 5p	Gasolina	16,4	71.666,00	2.244
004518-7	GM - Chevrolet	Onix Sedan Plus LT 1.0 TB Flex Aut	Gasolina	13,9	99.012,00	3.064
015236-6	Hyundai	HB20 Comfort Plus 1.0 TB Flex 12V Aut	Gasolina	10,4	109.510,00	3.379
002112-1	Toyota	Corolla ALTIS/A.Premium 2.0 Flex 16V Aut	Gasolina	14,2	181.617,00	5.543
004391-5	GM - Chevrolet	S10 Pick-Up LT 2.8 TDI 4x4 CD	Diesel	10,6	212.244,00	6.461
002143-1	Toyota	Hilux CD SRV 4x4 2.8 TDI	Diesel	10,5	284.681,00	8.635
001565-2	Fiat	Ducato Minibus 2.3 16V Diesel	Diesel	9,4	269.670,00	8.184
515198-8	Volkswagen	26-420 E Constel. 6x4 2p (diesel)(E5)	Diesel	3	821.150,00	8.306
827095-3	Yamaha	MT-07 ABS 689cc	Gasolina	21,2	51.152,00	1.117
515185-6	Volkswagen	9-170 DELIVERY 2p (diesel)(E5)	Diesel	6,1	408.706,00	4.181
025197-6	Renault	Master 2.3 dCi Grand Furgão 16V Diesel	Diesel	7,8	236.843,00	7.199

Fonte: Fipe → Data-base: outubro de 2024

O custo associado a manutenção da frota de veículos da concessionária, contempla o consumo de combustível, a conservação dos veículos, IPVA e licenciamento, sendo estimado pela seguinte fórmula:

$$C_{manut} = C_{comb} + C_{conserv} + C_{IPVA.licen}$$

Onde:

C_{manut} é o custo de manutenção dos veículos em R\$;

C_{comb} é o custo de combustível em R\$, de acordo com o consumo nominal de cada veículo, quilometragem mensal estimada e do preço do combustível;

$C_{conserv}$ é o custo de conservação dos veículos em R\$, proporcional ao valor do veículo e da quilometragem mensal estimada; e

$C_{IPVA.licen}$ é o custo do IPVA e licenciamento em R\$, adotado como 3% do valor do veículo.

Os valores de combustível considerados foram obtidos do Levantamento de Preços publicado pela ANP, conforme Tabela 16-2, a seguir.

Tabela 16-2 – Preço médio dos combustíveis

Combustível	Preço (R\$/l)
Gasolina	6,12
Diesel	5,90

Fonte: ANP → Data-base: outubro de 2024

Os resultados dos custos por veículo estão apresentados na Tabela 16-3, a seguir. A estrutura da frota de veículos do modelo operacional adotado está apresentada no quadro de permanência disponível em planilha anexa, assim como os custos de implantação e reposição.

Tabela 16-3 – Custo anual para manutenção da frota

Cargo/Função	Veículo	Quilometragem mensal (km)	Consumo/Manutenção (R\$/mês)	Custo Unitário Anual (R\$)
Presidente	004469-5	1.500	1.174	19.013
Gerente Administrativo-Financeiro	004518-7	1.500	883	13.663
Técnico Seg. do Trabalho	001461-3	5.000	2.403	62.169
Motorista Serv. Gerais	004394-0	5.000	4.428	59.602
Motorista Transp. De Funcionários	025197-6	3.677	4.088	56.251
Supervisor Manut. Veíc.	001461-3	5.000	2.403	31.084
Diretor de Operações	004518-7	2.000	1.178	17.196
Gerente de Operações	001461-3	4.500	2.650	34.860
Engenheiro de Seg. Trânsito	001461-3	5.000	2.403	31.084
Engenheiro Pleno de Planejamento	001461-3	5.000	2.403	31.084
Supervisor de Operações	001461-3	5.000	2.403	341.927
Agente Inspetor de Tráfego	515165-1	30.000	26.570	4.879.559
Ambulâncias tipo C	515155-4	2.018	2.157	511.066
Agente Operador de Guincho Leve	515165-1	5.167	6.978	703.370
Agente Operador de Guincho Pesado	515165-1	646	2.066	165.498
Agente Operador Apreensão de Animais	004394-0	3.000	4.052	158.404
Agente Operador Caminhão Pipa	004394-0	3.000	4.052	158.404
Supervisor Operações - Seg. Viária	004394-0	5.000	4.428	357.611
Auxiliar de Seg. Viária	004394-0	7.500	6.643	258.516
Agente Vigilante	004518-7	5.000	2.944	115.178
Coordenador de Conservação	001461-3	5.000	2.403	31.084
Engenheiro Pleno Manut.	001461-3	5.000	2.403	62.169
Técnico de Conservação	004391-5	7.500	6.643	258.516
Técnico Eletricista	004391-5	7.500	6.643	172.344
Gerente de Tecnologia	001461-3	5.000	2.403	31.084
Coordenador Eletro-Eletrônico	001461-3	5.000	2.403	31.084
Técnico em Sistemas ITS	004391-5	7.500	6.643	129.258
Gerente de Engenharia	004518-7	2.500	1.472	20.729
Engenheiro de Obras	001461-3	5.000	2.403	186.506
Engenheiro de Pavimento	001461-3	5.000	2.403	31.084
Inspetor de Obras	001461-3	5.000	2.403	186.506
Inspetor de Pavimento	001461-3	5.000	2.403	62.169
Topógrafo	001461-3	5.000	2.403	62.169

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

As diretrizes adotadas para estimar o quadro de veículos da concessão também seguiu a nota técnica “SEI Nº 2608/2023/GINOP/SUCON/DIR/ANTT - Estrutura Organizacional e Operacional de uma Concessionária de Rodovia para fins de estudos de viabilidade de projetos de novas concessões rodoviárias” da ANTT.

Para os veículos de atendimento ao usuário, foram somados aos custos de aquisição da FIPE, custos de modificação e de equipamentos auxiliares, orçados com empresas especializadas. A Tabela 16-4 apresenta estes custos, juntamente com as referências de orçamento.

Tabela 16-4 – Custo de modificação dos veículos de atendimento ao usuário

Veículo	Custo (R\$)	Referência
Ambulâncias Tipo C	49.507	Greencar
Guincho Leve	81.947	Metalguincho
Guincho Pesado	226.481	Metalguincho
Caminhão Pipa	94.239	Rei dos Implementos
Caminhão Apreensão de Animais	68.283	Modelo Carrocerias

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Foram inclusos os custos para a aquisição de equipamentos de TI e celulares, além das despesas relacionadas (tarifas telefônicas, softwares etc.), estimados com base no quadro de funcionários e no número de instalações. Os custos com a manutenção dos equipamentos de TI (computadores, servidores, impressoras etc.) foram estimados em 3% ao ano.

Os quantitativos e custos para os equipamentos dos sistemas de TI estão apresentados na Tabela 16-5, a seguir.

Tabela 16-5 – Custo e quantidade de equipamentos de TI

Descrição	Custo unitário (R\$)	Quantidade	Total (R\$)
Computadores			5.015
Desktop	4.821	603	2.788.907
Desktop c/ Autocad	42.839	26	1.069.858
Notebook	4.622	242	1.066.534
Notebook c/ Autocad	42.640	-	-
Notebook Diretoria	7.873	12	90.160
Centro de Operações da concessionária			
Servidores Físicos (atende todo a empresa menos ITS e Arrecadação)			275.843
Servidor de Gerenciamento	38.969	2	77.938
Servidor de Backup	23.560	1	23.560
Servidores Físicos para Virtualização	29.706	4	118.823
Rack / Nobreak	27.761	2	55.522
Comunicação - Switch / Firewall			156.823
Switch 24 portas	4.819	6	28.913
Wi-fi	1.152	21	24.199
Firewall Sonic Wall - Principal Sede	48.189	1	48.189
Rack e Nobreak	27.761	2	55.522
Impressoras / Multifuncional / Scanner			104.082
A3 Colorida de alto volume	4.827	1	4.827

A4 P/B Multifuncional de alto volume	3.278	27	88.503
A3 Scanner	3.584	3	10.752
Software			2.300.666
Antivírus	57.363	1	57.363
Windows - Rede	2.671	1	2.671
Banco de Dados	206.311	1	206.311
SIG	82.939	1	82.939
ERP	1.894.518	1	1.894.518
Correio eletrônico	41.864	1	41.864
Backup	15.000	1	15.000
CCO			462.645
Software			272.371
Kria - Gerenciamento Eventos CCO	272.371	1	272.371

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Os custos de aquisição, reposição e manutenção estão descritos ano a ano no arquivo Modelo Operacional do Apêndice Digital.

17 CONSUMO DA ADMINISTRAÇÃO E DA OPERAÇÃO

As despesas gerais, como suprimentos, água e esgoto, energia elétrica, materiais de escritório foram contempladas com base no consumo esperado em cada instalação pertencente à concessionária, estimado em função do número de funcionários e tipo de uso em cada localidade. As despesas também incluem uniformes de funcionários, marketing do sistema Free-Flow aos usuários, diversas assessorias e consultorias que auxiliarão no correto funcionamento da concessão. Os custos de assessorias e consultorias foram orçados segundo diretrizes técnicas da portaria N° 5047 do DNIT, que discorre sobre dimensionamentos e custos de serviços consultivos. As demais despesas foram dimensionadas segundo premissas de consumo de cada edificação, e a partir do quadro de funcionários apresentado no capítulo 15. Os valores tarifários e alíquotas estão apresentados no modelo operacional, juntamente com as premissas de dimensionamento.

17.1 Administração e gerenciamento

Os custos referentes ao consumo da administração contemplam as despesas com água energia e telefone, entre outros serviços, estimados com base no quadro de funcionários, além de tarifas e impostos praticados na região em estudo. Ainda foram contabilizados custos de locação do edifício Sede para os primeiros anos de concessão, enquanto ocorre a construção do edifício sede definitivo da concessionária. Os custos estão apresentados nas Tabela 17-1 e Tabela 17-2, a seguir.

Tabela 17-1 – Despesas gerais da sede no ano 1

Sede da Concessionária	R\$ mil/ano
Locação	763
Água	70
IPTU	10
Telefone (variável com o número de funcionários)	65
Internet	282
Telefone - Serviço 0800	339
Energia	342
Material de Escritório/ Limpeza (variável com o número de funcionários)	33
Manutenção e conservação	9
Taxi - Transportes	14
Correios e Malotes	56
Diversos/Fundo Fixo	96
Viagens/Estadias	45
Total	2.125

Fonte: Elaboração LOGIT Data-base: outubro de 2024

Tabela 17-2 – Despesas gerais do CCO no ano 1

CCO	R\$ mil/ano
Uniformes, EPI (operador, atendente 0800)	18,5

Material de Escritório/Informática	20,2
Suprimentos (locação de máquina de café + insumos)	8,1
Total	46,7

Fonte: Elaboração LOGIT Data-base: outubro de 2024

Além disso, foram levantadas as estimativas de custo para serviços de assessorias e consultorias necessárias ao gerenciamento da concessão, a incluir a implantação de um sistema de gestão de riscos e de gestão socioambiental, com base na norma NBR ISO14.001, da ABNT, conforme apresentado na Tabela 17-3, a seguir.

Tabela 17-3 – Despesas com assessorias e outros custos no ano 2

Assessorias e Outros	R\$ mil /ano
Eventos, Feiras e Congressos	318
Marketing Free-Flow	1.000
Assessoria Jurídica Especializada	73
Assessoria Contábil	93
Assessoria Folha de Pagamentos	25
Auditoria Externa	254
Consultoria ADM Financeira	93
Assessoria Comunicação Social (anos 2 e 3)	38
Recrutamento	16
Treinamento	64
Consultoria de Tráfego	78
Consultoria de Meio Ambiente, Qualidade e Riscos	169
Cartório e Registros	25
Taxa de Cartão de Crédito/Vale pedágio (a partir do ano 2)	64
Manifesto Eletrônico de Documentos Fiscais (MDFe)	1

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Também foram incluídas as despesas para implantação do sistema de gestão de qualidade com base na norma NBR ISO 9.004, da ABNT. Para tanto, foram orçados os custos com empresas especializadas em assessoria para obtenção destas certificações, obtendo o custo descrito na Tabela 17-4, a seguir.

Tabela 17-4 – Custos de aquisição e atualização do sistema de gestão de qualidade

Sistema	Custo unitário (R\$ mil)	Referência	Atualização
Sistema de gestão da qualidade	72	Inntelectus	25%/ano

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

17.2 Despesas operacionais

As despesas operacionais foram estimadas para as instalações e contemplam os custos referentes aos serviços de fornecimento de água, energia, materiais e mobília, entre outros e foram estimados com base no quadro de funcionários e consumo médio, além de tarifas e impostos praticados na região em estudo. Os custos estão apresentados na Tabela 17-5, a seguir (alguns valores são variáveis ao longo dos anos, a depender da vida útil, número de funcionários e quantidade de instalações em operação).

Tabela 17-5 – Despesas operacionais no ano 1

Despesas Operacionais (BSO)	R\$/ano
Água (200 m ³ /mês)	70.056
Energia (2,5 MWh/mês)	34.179
Material de Escritório/Informática/Limpeza (variável com o número de funcionários – 1%)	8.765
Mobiliário implantação/manutenção (100% do valor a cada 10 anos e 20% nos demais)	30.000
Gás Butano (150 m ³ /mês)	1.166
Suprimentos (café, açúcar, chá etc.)	4.383
Recarga Extintores (4 unidades)	1.000
Outros (ração animal etc.)	1.495
Total por base operacional	151.045
Inspeção de Tráfego	R\$/ano
Material de Sinalização (implantação a cada 2 anos)	15.000
Material de Sinalização (reposição de 10% a cada 2 anos)	0
Ferramental (implantação a cada 2 anos)	15.000
Ferramental (reposição de 10% a cada 2 anos)	0
Ferramental (manutenção)	115
Manutenção (reparos do veículo)	550
Recarga Extintores	300
Câmera Fotográfica com cartão memória	600
Plotagem (a cada 2 anos)	5.000
Giroflex e afins (a cada 2 anos)	7.800
Uniformes (inspetor, controlador)	3.786
Treinamento (hospedagem, transporte e outros)	9.000
Suprimentos (lâmpadas, pilhas, baterias)	572
Total por viatura	57.722
Segurança viária	R\$/ano
Material de Sinalização	22.500
Material de Sinalização (reposição de 10% a cada 2 anos)	0
Ferramental (implantação a cada 2 anos)	14.000
Ferramental (reposição de 10% a cada 2 anos)	0
Ferramental (manutenção)	115
Manutenção (reparos do veículo não cobertos pela locadora)	1.000
Recarga Extintores	300

Telefone celular + Cartão SD	450
Plotagem (a cada 2 anos)	5.000
Giroflex e afins (a cada 2 anos)	7.800
Suprimentos (lâmpadas, pilhas, baterias)	34.000
Uniformes (inspetor, controlador)	8.800
Treinamento (hospedagem, transporte e outros)	940
Total por posto	94.905

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

As despesas operacionais do PPD e da sede, ano a ano, podem ser visualizadas no arquivo Modelo Operacional do Apêndice Digital.

18 RESULTADOS

A partir dos parâmetros apresentados anteriormente, a Tabela 18-1 sumariza os gastos totais de operação com cada um dos sistemas operacionais ao longo dos 30 anos da concessão.

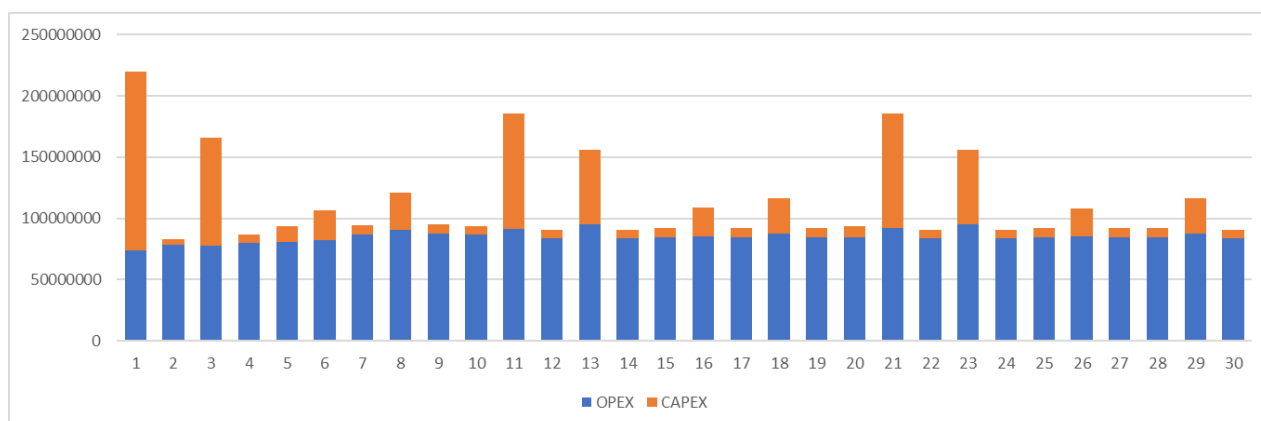
Tabela 18-1 – Custos totais com os sistemas operacionais

Serviço	OPEX (R\$ mil)	CAPEX (R\$ mil)
Sistema de Arrecadação e Pedágio	93.517	110.025
Sistema de Atendimento ao Usuário	417.707	39.512
Sistema de Inspeção de Tráfego	168.917	18.646
Sistema de Pesagem	5.466	11.386
Sistema de Guarda e Vigilância Patrimonial	9.821	1.337
Sistemas de Comunicação	52.570	348.076
Sistema de Controle de Tráfego	34.359	239.642
CCO e COC	97.305	36.972
Edifícios	111.630	-
Monitoração	140.736	-
Conservação	750.296	-
Presidência/Diretoria Administrativa e financeira	170.264	4.790
Diretoria de Operações	435.729	24.623
Diretoria de Engenharia	62.859	2.270
Total	3.388.457	

Fonte: Elaboração LOGIT → Data-base: outubro de 2024

Por fim, a Figura 18-1 apresenta os investimentos ao longo do tempo de todos os sistemas operacionais apresentados neste documento.

Figura 18-1: Investimentos previstos ano a ano para o lote



Fonte: Elaboração LOGIT