

Estudo de Viabilidade do  
Programa de Concessão do  
Sistema Rodoviário no Estado  
de Minas Gerais

---

Subsistema 2  
TOMO IIB  
SERVIÇOS INICIAIS  
LOTE 4

## Controle da versão

Versão	Tipo de Alteração	Responsável	Data
5.0	Consulta Pública	Future ATP	10/2021

ÍNDICE GERAL - SUBSISTEMA 2	
<b>LOTE 03</b>	
<b>TOMO IA</b>	
1	Cadastro Geral
1.1	Mapa de Localização do sistema rodoviário e descrição dos trechos
1.2	Metodologia utilizada para o cadastro das rodovias
1.3	Características Gerais das Rodovias
1.4	Características de Greide e Traçado
1.5	Pavimento
1.6	Obras de Contenção
1.7	Faixa de Domínio
1.8	Travessias Urbanas
1.9	Acessos Interseções
1.10	Terraplenos
1.11	Obras de Artes Especiais e Correntes
1.12	Edificações e Instalações Operacionais
1.13	Cobertura de Telefonia e Internet Móvel
1.14	Acidentes Rodoviários
1.15	Obras em Curso
1.16	Sinalização Vertical
1.17	Sinalização Horizontal e Dispositivos de Segurança
1.18	Sistema Elétrico e de Iluminação
1.19	Sistema de Drenagem Superficial
1.20	Diagrama Unifilar do Sistema Rodoviário
1.21	Volume Anexo
<b>TOMO IB</b>	
2	Serviços iniciais
2.1	Descrição dos Serviços
2.2	Orçamentação dos Serviços na Fase de Serviços Iniciais
<b>TOMO IC</b>	
3	Programa de Recuperação
3.1	Estratégia Geral de Execução
3.2	Descrição dos Serviços
3.3	Orçamentação dos Serviços do Programa de Recuperação
<b>TOMO ID</b>	

4	Programa de Investimentos
4.1	Ampliações de Capacidade
4.2	Melhorias
4.3	Seções de Pavimentação para Obras de Ampliações e Melhorias
4.4	Diagrama Unifilar
<b>TOMO IE</b>	
5	Manutenção
5.1	Descrição dos Serviços
5.2	Orçamentação dos Serviços na Fase de Manutenção
<b>LOTE 04</b>	
<b>TOMO IIA</b>	
1	Cadastro Geral
1.1	Mapa de Localização do sistema rodoviário e descrição dos trechos
1.2	Metodologia utilizada para o cadastro das rodovias
1.3	Características Gerais das Rodovias
1.4	Características de Greide e Traçado
1.5	Pavimento
1.6	Obras de Contenção
1.7	Faixa de Domínio
1.8	Travessias Urbanas
1.9	Acessos Interseções
1.10	Terraplenos
1.11	Obras de Artes Especiais e Correntes
1.12	Edificações e Instalações Operacionais
1.13	Cobertura de Telefonia e Internet Móvel
1.14	Acidentes Rodoviários
1.15	Obras em Curso
1.16	Sinalização Vertical
1.17	Sinalização Horizontal e Dispositivos de Segurança
1.18	Sistema Elétrico e de Iluminação
1.19	Sistema de Drenagem Superficial
1.20	Diagrama Unifilar do Sistema Rodoviário
1.21	Volume Anexo
<b>TOMO IIB</b>	
2	Serviços iniciais
2.1	Descrição dos Serviços
2.2	Orçamentação dos Serviços na Fase de Serviços Iniciais
<b>TOMO IIC</b>	
3	Programa de Recuperação
3.1	Estratégia Geral de Execução
3.2	Descrição dos Serviços
3.3	Orçamentação dos Serviços do Programa de Recuperação

<b>TOMO IID</b>
4 Programa de Investimentos
4.1 Ampliações de Capacidade
4.2 Melhorias
4.3 Seções de Pavimentação para Obras de Ampliações e Melhorias
4.4 Diagrama Unifilar
<b>TOMO IIE</b>
5. Manutenção
5.1 Descrição dos Serviços
5.2 Orçamento dos Serviços na Fase de Manutenção

2.1.5	Reparos em Estruturas de Contenção .....	21
2.1.6	Reparos em Obras de Arte Especiais .....	21
2.1.7	Implantação das Edificações e Instalações Operacionais.....	23
2.1.8	Sistemas Elétricos e de Iluminação.....	38
2.2	Orçamentação dos Serviços na Fase de Serviços Iniciais.....	41
2.2.1	Identificação das Fontes de Materiais.....	41
2.2.2	Distâncias Médias de Transporte .....	41
2.2.3	Composições de Custos Unitários Considerados .....	42
2.2.4	Benefícios e Despesas Indiretas – BDI .....	42
2.2.5	Itens a serem Incorporados aos Investimentos.....	43
2.2.6	Orçamento.....	43

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Extensões totais dos referenciais quilométricos .....	5
Tabela 2 – Correspondência entre códigos SRE e marcos quilométricos de cada trecho .....	6
Tabela 3 – Relevo adaptado de acordo com o relatório de calibração do HDM-4 para o Brasil .....	9
Tabela 4 – Fatores de calibração .....	10
Tabela 5 – Nome dos fatores de calibração .....	10
Tabela 6 – Segmentos homogêneos estudados .....	11
Tabela 7 – Serviços considerados – Serviços Iniciais - Pavimento .....	13
Tabela 8 – Localização das praças de pedágio .....	23
Tabela 9 – Localização da sede da Concessionária e CCO .....	29
Tabela 10 - Localização das bases operacionais com atendimento ao usuário .....	34
Tabela 11 – Locais de ocorrência de areais e pedreiras.....	41

## ÍNDICE DO TOMO IIB

Controle da versão .....	1
<b>2. Serviços iniciais.....</b>	<b>5</b>
2.1 Descrição dos Serviços .....	8
2.1.1 Reparos do Pavimento.....	9
2.1.2 Implantação e Reparos em Sinalização e Dispositivos de Proteção e Segurança .....	15
2.1.3 Reparos em Sistema de Drenagem e Obras de Arte Correntes .....	18
2.1.4 Reparos em Faixa de Domínio .....	19

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Praça de pedágio - Implantação (sugestão – 7 cabines).....	27
Figura 2 – Edifício administrativo do pedágio (sugestão) .....	28
Figura 3 – Implantação do CCO (sugestão).....	30
Figura 4 – Sede do CCO – Planta do térreo (sugestão).....	31
Figura 5 – Sede do CCO – Planta do pavimento superior (sugestão).....	32
Figura 6 – Prédio de apoio do CCO (sugestão) .....	33

Figura 7 - Implantação de Base de Serviço Operacional com Atendimento ao Usuário (sugestão).....35

Figura 8 - Planta da Base de Serviço Operacional (sugestão).....36

Figura 9 – Planta do Atendimento ao Usuário (sugestão).....37

## FASE DE SERVIÇOS INICIAIS – SUBSISTEMA 2 - LOTE 04

## 2. Serviços iniciais

O presente documento consiste no Tomo IIB do Relatório do Estudo de Engenharia referente à estruturação da Concessão do Subsistema 2 - Lote 4 do Estado de Minas Gerais, e trata da fase de Serviços Iniciais, que corresponde à recuperação emergencial mínima, prevista para ser executada em até 24 meses, com metas para serem atingidas nos primeiros 9 meses de Concessão, para a reabilitação funcional de trechos rodoviários que compõem o Subsistema 2 - Lote 4.

A fase dos Serviços Iniciais, prevista para o primeiro ano da Concessão, tem por objetivo identificar e sanar, tão logo a futura Concessionária assuma a administração do sistema rodoviário, os problemas mais relevantes observados nos componentes rodoviários.

Os trabalhos abrangerão um conjunto de providências direcionadas aos locais mais críticos de utilização do sistema rodoviário, e sua execução ocorrerá através de intervenções de conservação nos diversos elementos componentes do sistema.

A explanação dos assuntos relativos aos Serviços Iniciais está dividida e apresentada a seguir, obedecendo à seguinte sequência:

- Descrição dos serviços;
- Orçamentação dos serviços na fase de Serviços Iniciais.

As diversas frentes dos estudos técnicos para a estruturação da referida concessão tomaram como base três referenciais quilométricos distintos:

- O Sistema Rodoviário Estadual de Minas Gerais (SRE-MG);
- Os marcos quilométricos ao longo das rodovias;
- O estaqueamento dos estudos de engenharia.

Cada uma das frentes dos estudos técnicos identifica a referência utilizada nos trabalhos. Em linhas gerais, Estudos de Tráfego, Estudos de Capacidade e Nível de Serviço tomam como referência o SRE/MG. Já os Estudos Técnicos de ampliação de capacidade (Implantações de faixas adicionais,

Interseções, etc) empregam referencial de estaqueamento dos estudos de engenharia, assim como os estudos de CAPEX.

As coordenadas geográficas e UTM utilizadas neste relatório se referem ao datum SIRGAS2000.

As diferenças acumuladas entre os segmentos das rodovias acabaram por gerar extensões totais semelhantes para os três referenciais quilométricos. As extensões totais referentes a cada um dos três referenciais quilométricos são apresentadas abaixo:

**Tabela 1 – Extensões totais dos referenciais quilométricos**

SUBSISTEMA 02 - IGUALDADE DE QUILOMETRAGEM				
LOTE 04 - SÃO JOÃO DEL REI				
Quilometragem do SRE			Quilometragem (Estaqueamento) de Projeto	Quilometragem Vídeo - Registro (Marco Quilométrico)
Responsável	Rodovia	Extensão (km)	Extensão (km)	Extensão (km)
DERMG	MG275	32,70	32,70	31,51
DERMG	MG332	61,40	61,54	61,52
DNIT	BR265	164,50	164,63	165,47
DERMG	MG155	11,50	11,50	11,59
DNIT	BR494	84,90	84,79	84,80
DERMG	CMG383	84,99	84,48	84,39
DERMG	CMG383 (Contorno Alto Maranhão)	6,00	6,55	6,33
DERMG	LMG501 (Contorno S. Brás do Suaçuí)	6,00	7,27	7,20
<b>Extensão total (km)</b>		<b>451,99</b>	<b>453,46</b>	<b>452,81</b>

A tabela na sequência apresenta a correlação entre os três referenciais quilométricos utilizados nos estudos técnicos de engenharia.

Tabela 2 – Correspondência entre códigos SRE e marcos quilométricos de cada trecho

Código SRE	Responsável	Rodovia	Quilometragem do SRE			Quilometragem (Estaqueamento) de projeto			Quilometragem vídeo-registro			Coordenadas geográficas				Coordenadas UTM (zona 23S)			
			Início (km)	Fim (km)	Extensão (km)	Início (km)	Fim (km)	Extensão (km)	Início (km)	Fim (km)	Extensão (km)	Início		Fim		Início		Fim	
												Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	E	N	E	N
275EMG0320	DERMG	MG275	94,90	116,10	21,20	1099,13	1120,33	21,20	1099,13	1120,33	21,20	-20,951713	-43,819224	-20,955081	-43,990052	622762,5535	7682744,0159	604998,1841	7682492,7004
275EMG0340	DERMG	MG275	116,10	127,60	11,50	1120,33	1131,83	11,50	1120,33	1130,73	10,31	-20,955081	-43,990052	-20,914957	-44,075306	604998,1841	7682492,7004	596159,7722	7686987,2891
332EMG0200	DERMG	MG332	0,00	16,70	16,70	1000,00	1016,70	16,70	1000,20	1016,70	16,50	-20,955954	-44,895670	-21,035927	-44,794778	510846,1155	7682723,5503	521323,4490	7673862,4754
332EMG0205-01	DERMG	MG332	16,70	19,00	2,30	1016,70	1019,00	2,30	1016,70	1019,00	2,30	-21,035927	-44,794778	-21,033878	-44,773676	521323,4490	7673862,4754	523516,2748	7674086,3622
332EMG0220-01	DERMG	MG332	22,40	23,10	0,70	1021,10	1021,80	0,70	1021,10	1021,80	0,70	-21,030120	-44,746713	-21,034648	-44,742972	526318,6082	7674498,0560	526706,5271	7673996,2949
332EMG0220-02	DERMG	MG332	23,10	37,90	14,80	1021,80	1037,90	16,10	1021,80	1037,90	16,10	-21,034648	-44,742972	-21,141696	-44,739406	526706,5271	7673996,2949	527057,6221	7662148,1739
332EMG0220-03	DERMG	MG332	37,90	38,80	0,90	1037,90	1038,80	0,90	1037,90	1038,80	0,90	-21,141696	-44,739406	-21,148135	-44,743536	527057,6221	7662148,1739	526627,6625	7661436,2266
332EMG0225	DERMG	MG332	38,80	40,80	2,00	1038,80	1040,80	2,00	1038,80	1040,80	2,00	-21,148135	-44,743536	-21,157492	-44,736988	526627,6625	7661436,2266	527305,8560	7660399,5128
332EMG0240	DERMG	MG332	40,80	58,50	17,70	1040,80	1058,50	17,70	1040,80	1058,50	17,70	-21,157492	-44,736988	-21,217402	-44,622507	527305,8560	7660399,5128	539175,4831	7653744,9147
265BMG0170	DNIT	BR265	201,60	207,00	5,40	1198,63	1204,03	5,40	1198,63	1204,03	5,40	-21,198738	-43,749062	-21,197112	-43,782374	629843,3351	7655344,6025	626386,6604	7655551,5668
265BMG0190	DNIT	BR265	207,00	252,00	45,00	1204,03	1249,03	45,00	1204,03	1249,03	45,00	-21,197112	-43,782374	-21,151795	-44,176227	626386,6604	7655551,5668	585529,1097	7660830,7740
265BMG0205	DNIT	BR265	252,00	264,30	12,30	1249,03	1261,33	12,30	1249,03	1261,33	12,30	-21,151795	-44,176227	-21,167747	-44,280936	585529,1097	7660830,7740	574649,1307	7659118,0300
265BMG0210	DNIT	BR265	264,30	277,20	38,20	1261,33	1299,53	38,20	1261,33	1299,53	38,20	-21,167747	-44,280936	-21,269910	-44,582726	574649,1307	7659118,0300	543288,6593	7647923,0211
265BMG0225	DNIT	BR265	277,20	286,70	9,50	1299,53	1309,03	9,50	1299,53	1309,03	9,50	-21,269910	-44,582726	-21,295061	-44,661242	543288,6593	7647923,0211	535137,1679	7645158,9002
265BMG0230	DNIT	BR265	286,70	322,80	36,10	1309,03	1345,13	36,10	1309,03	1345,13	36,10	-21,295061	-44,661242	-21,263955	-44,986191	535137,1679	7645158,9002	501432,5932	7648639,1734
265BMG0250	DNIT	BR265	322,80	333,50	10,70	1345,13	1355,83	10,70	1345,13	1355,83	10,70	-21,263955	-44,986191	-21,216976	-45,064094	501432,5932	7648639,1734	493348,4348	7653837,3954
265BMG0265	DNIT	BR265	333,50	338,40	7,30	1355,83	1363,26	7,43	1355,83	1363,10	8,27	-21,216976	-45,064094	-21,184433	-45,119264	493348,4348	7653837,3954	487620,2747	7657435,7772
155EMG0070	DERMG	MG155	100,00	111,50	11,50	1103,03	1114,53	11,50	1103,06	1114,65	11,59	-20,537698	-43,979781	-20,616974	-43,927186	606357,5044	7728682,9620	611783,1945	7719873,4620
332EMG0260	DERMG	MG332	60,20	66,50	6,30	1060,20	1065,34	5,14	1060,20	1065,20	5,32	-21,222205	-44,608418	-21,269910	-44,582726	540636,3554	7653209,7746	543288,6593	7647923,0211
383CMG0030D	DERMG	CMG383	19,20	27,70	8,50	1006,76	1015,26	8,50	1006,76	1015,26	8,50	-20,576590	-43,868728	-20,616974	-43,927186	617905,9210	7724302,0571	611783,1945	7719873,4620
383CMG0050	DERMG	CMG383	32,11	45,1	12,99	1019,67	1032,66	12,99	1019,67	1032,66	12,99	-20,62784	-43,9637	-20,67859	-44,05257	607971,53	7718696,52	598678,214	7713134,905
383CMG0070	DERMG	CMG383	45,10	45,70	0,60	1032,66	1033,26	0,60	1032,66	1033,26	0,60	-20,678590	-44,052567	-20,681574	-44,054290	598678,2138	7713134,9048	598496,7924	7712805,6513
383CMG0073	DERMG	CMG383	45,70	76,50	30,80	1033,26	1064,06	30,80	1033,26	1064,06	30,80	-20,681574	-44,054290	-20,914957	-44,075306	598496,7924	7712805,6513	596159,7722	7686987,2891
494BMG0090	DNIT	BR494	112,10	135,40	23,30	1111,13	1134,43	23,30	1111,14	1134,43	23,29	-20,754795	-44,775246	-20,770963	-44,588189	523396,4027	7704973,2434	542864,2959	7703145,5422
494BMG0091	DNIT	BR494	135,40	153,30	17,90	1134,43	1152,33	17,90	1134,43	1152,33	17,90	-20,770963	-44,588189	-20,898983	-44,502334	542864,2959	7703145,5422	551757,0401	7688951,9068
494BMG0100	DNIT	BR494	153,30	172,00	18,70	1152,33	1171,03	18,70	1152,33	1171,03	18,70	-20,898983	-44,502334	-20,963968	-44,373245	551757,0401	7688951,9068	565154,5150	7681712,6599
494BMG0101	DNIT	BR494	172,00	174,20	2,20	1171,03	1173,23	2,20	1171,03	1173,23	2,20	-20,963968	-44,373245	-20,973071	-44,356194	565154,5150	7681712,6599	566923,0405	7680698,1065
494BMG0102	DNIT	BR494	174,20	186,10	11,90	1173,23	1185,03	11,80	1173,23	1185,03	11,80	-20,973071	-44,356194	-21,061332	-44,313667	566923,0405	7680698,1065	571301,8825	7670911,0886
494BMG0103	DNIT	BR494	186,10	188,50	2,40	1185,03	1187,43	2,40	1185,03	1187,43	2,40	-21,061332	-44,313667	-21,073267	-44,298981	571301,8825	7670911,0886	572821,8322	7669583,4801
494BMG0104	DNIT	BR494	188,50	197,00	8,50	1187,43	1195,92	8,49	1187,43	1195,94	8,51	-21,073267	-44,298981	-21,113077	-44,243478	572821,8322	7669583,4801	578566,7752	7665150,9409
383CMG0090	DERMG	CMG383	76,50	90,60	14,10	1064,06	1078,16	14,10	1064,06	1078,16	14,10	-20,914957	-44,075306	-20,993027	-44,148218	596159,7722	7686987,2891	588531,2740	7678388,2707
383CMG0100	DERMG	CMG383	90,60	100,90	10,30	1078,16	1088,46	10,30	1078,16	1088,46	10,30	-20,993027	-44,148218	-21,059474	-44,201593	588531,2740	7678388,2707	582946,5832	7671062,5531
383CMG0105-01	DERMG	CMG383	100,90	105,30	4,40	1088,46	1092,86	4,40	1088,46	1092,86	4,40	-21,059474	-44,201593	-21,085604	-44,228857	582946,5832	7671062,5531	580100,0090	7668184,3676
383CMG0110-02	DERMG	CMG383	114,70	118,00	3,30	1102,26	1105,05	2,79	1102,26	1105,17	2,70	-21,167747	-44,280936	-21,143092	-44,274623	574649,1307	7659118,0300	575316,9851	7661843,8590
383CMG9010D	DERMG	CMG-383 (Contorno Alto Maranhão)	0,00	6,00	6,00	1000,11	1006,67	6,55	1000,14	1006,47	6,33	-20,576630	-43,868737	-20,568657	-43,810987	617904,9882	7724297,5498	623930,9610	7725137,2852
501LMG0030D	DERMG	LMG501(Contorno S. Brás do Suaçuí)	0,00	6,00	6,00	1014,96	1022,23	7,27	1014,97	1022,17	7,20	-20,626987	-43,960969	-20,616667	-43,926530	608255,7940	7718787,9900	611851,7619	7719906,9107
<b>TOTAL</b>					<b>451,99</b>			<b>453,46</b>			<b>452,81</b>								

## DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS – SUBSISTEMA 2 - LOTE 04

## 2.1 Descrição dos Serviços

Os Serviços Iniciais compreendem as obras e serviços que a Concessionária irá executar imediatamente após a data de assunção até o 24º mês do prazo da Concessão, sendo que a cobrança de pedágio será iniciada com a conclusão dos parâmetros dos Serviços Iniciais previstos até o 9º mês da Concessão, conforme estabelecido no PER – Programa de Exploração da Rodovia.

De forma geral, o programa de Recuperação Emergencial existe, dentro da fase de Serviços Iniciais, para que as rodovias estejam em perfeito funcionamento, garantindo:

- Minimização de problemas emergenciais existentes, que apresentem riscos pessoais e/ou materiais iminentes;
- Solução de problemas emergenciais que afetem qualquer sistema existente;
- Melhoria das condições de conforto ao rolamento;
- Aprimoramento global da apresentação visual das rodovias.

Os trabalhos a serem realizados nesta etapa serão compostos pelas seguintes atividades:

- Limpeza das pistas e acostamentos;
- Restauração preliminar do pavimento;
- Tratamento da faixa de domínio;
- Restauração emergencial das obras-de-arte especiais;
- Restauração dos dispositivos de proteção e segurança;
- Complementação e restauração preliminar dos dispositivos de sinalização;
- Tratamento preliminar do sistema de drenagem e obras de arte correntes;
- Complementação e restauração preliminar da iluminação e instalações elétricas.

A recuperação funcional será realizada nos segmentos de via em que os parâmetros de desempenho vigentes sejam inferiores aos parâmetros de desempenho mínimos definidos.

Também são considerados Serviços Iniciais os monitoramentos necessários das estruturas físicas do sistema rodoviário, para a gestão, pela Concessionária, das condições e necessidades de adequação

das mesmas ao atendimento dos Parâmetros de Desempenho, além dos serviços de aquisição de equipamentos e implantação de sistemas imprescindíveis à operação do sistema.

Ao final dos 9 primeiros meses do prazo da Concessão, a futura Concessionária emitirá uma avaliação do Plano de Ação dos Serviços Iniciais indicando com registros objetivos o atendimento das metas propostas.

Os serviços a serem executados nos Serviços Iniciais visam corrigir os problemas emergenciais detectados nas vistorias do sistema rodoviário e causar aos usuários a melhor impressão possível da garantia de continuidade da conservação e manutenção do mesmo.

Nesse Programa serão priorizadas a sinalização e segurança viária, a poda do revestimento vegetal em locais críticos, a remoção de lixo, detritos, entulhos e papéis das plataformas e da faixa de domínio, a manutenção da pavimentação através da execução dos remendos, panos e correções de depressões, a desobstrução de bueiros e elementos de drenagem superficial, e limpeza geral de pistas e acostamentos.

Para a execução dos serviços poderão ser contratadas empresas especializadas, que manterão as equipes devidamente uniformizadas e equipadas com dispositivos de sinalização de obras, na pista, visando assim garantir a segurança e fluidez do tráfego durante os serviços.

Os serviços serão precedidos de elaboração de cadastro de todos os elementos do sistema rodoviário e dos projetos executivos das intervenções previstas sobre os mesmos, a serem elaborados segundo as normas do DER/MG - Departamento de Edificações e Estradas de Rodagem do Estado de Minas Gerais e da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Os elementos do sistema rodoviário, objeto dessa fase de Serviços Iniciais, tratados de forma individualizada na sequência deste estudo, são os seguintes:

- Pavimento (Pistas);
- Sinalização e dispositivos de proteção e segurança;
- Obras de arte especiais;
- Sistema de drenagem e obras de arte correntes;
- Estruturas de contenção;
- Faixa de domínio;
- Edificações e instalações operacionais;

- Sistemas elétricos e de iluminação.

Após o prazo máximo de atendimento dos parâmetros de desempenho descritos, a Concessionária deverá manter o Parâmetro de Desempenho até o final da Concessão. Para Parâmetro de Desempenho com metas crescentes, a Concessionária deverá manter para os anos subsequentes o último indicador.

### 2.1.1 Reparos do Pavimento

Nessa fase dos Serviços Iniciais estão previstos os serviços de remendos, tapa-buracos, selagem de trincas, execução de panos e correção de depressões e desníveis entre a faixa de tráfego e o acostamento.

Os reparos de pavimento a serem considerados nesta fase dos Serviços Iniciais devem englobar os seguintes serviços:

- Eliminação de degrau entre duas faixas de tráfego contíguas;
- Eliminação de degrau entre a faixa de tráfego e os acostamentos maiores que 5 cm;
- Reparos localizados na pista e no acostamento, de natureza superficial e/ou profunda contemplando ou não fresagem;
- Serviços de melhoria das condições de conforto ao rolamento e o acostamento para os trechos com IGG > 60 e/ou IRI > 4,0 m/km;
- Eliminar e prevenir a ocorrência de flechas nas trilhas de roda superiores a 12 mm, em leituras pontuais;
- Em eventuais situações em que ocorram pavimento rígido, deverá ser verificada a ausência de defeitos de alçamento de placa, fissura de canto, placa dividida (rompida), escalonamento ou degrau, placa bailarina, quebras localizadas ou passagem de nível com grau de severidade classificado como alto.

Além disso, deverá ser prevista a varredura constante das pistas, acostamentos e faixas de segurança, com a retirada de elementos indesejáveis, tais como: areia, pedras, fragmentos de pneus, animais acidentados, vegetação, detritos orgânicos e quaisquer outros prejudiciais à segurança dos usuários, inclusive os detritos lançados por veículos ou pela população lindeira.

As informações de base utilizadas nos inputs do HDM4 foram usadas para definir grupos e valores de calibração definidos para as condições brasileiras no projeto de calibração desenvolvido para o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) pela empresa Technology & Management Ltd. (TNM) entre os anos de 2013 e 2018 conforme estabelecido nos padrões de Calibração e Aferição do Modelo HDM4 para as Condições da Rede de Rodovias do Brasil (TNM).

Para determinar as características geométricas do projeto, foi necessário dar destaque ao tipo de relevo existente nas vias de estudo. Isso foi feito porque teve que ser adaptado aos valores propostos no arquivo de calibração e avaliação para HDM-4 nas rodovias do Brasil. As alterações foram feitas para os cinco tipos de relevo encontrados: plano, plano / montanhoso, ondulado e ondulado/montanhoso, como descritos a seguir.

**Tabela 3 – Relevo adaptado de acordo com o relatório de calibração do HDM-4 para o Brasil**

Relevo	Relevo Adaptado
Plano	Maior parte tangente e suavemente ondulado
Plano / Montanhoso	Sinuosa e suavemente ondulado
Ondulado	Curva e suavemente ondulado
Ondulado / Montanhoso	Sinuosa e suavemente ondulado
Montanhoso	Sinuosa e suavemente ondulado

Na revisão da localização dos diferentes segmentos em avaliação, foi determinado que todos eles estão dentro da área definida como Tropical Brasil Central do relatório de Calibração e Aferição do Modelo HDM-4 para Estradas Brasileiras.

De acordo com o relatório de Calibração e Aferição do Modelo HDM-4 para Estradas Brasileiras, no tráfego é necessário dividir em subgrupos de acordo com o nível de tráfego correspondente em ESAL (*Equivalent Single Axle Load*), levando em consideração as seguintes faixas de valores:

- Tráfego Baixo: ESAL/dia ≤ 1944
- Tráfego Médio: 1944 ≤ ESAL/dia ≤ 5832
- Tráfego Alto: ESAL/dia > 5832

Uma vez categorizado o tráfego disponível, devem ser usados os Fatores de Calibração da Tabela, onde são considerados o clima, o tipo de pavimento e o tráfego. Na Tabela “Nome dos fatores de calibração” estão os nomes dos fatores a serem usados, que foram retirados do relatório de calibração para estradas brasileiras.

### 2.1.1.1 Segmentos homogêneos

Para realização dos estudos foram definidos segmentos de trechos homogêneos (STH) em função da geometria, tráfego, estrutura de pavimento e condições funcionais e estruturais dos pavimentos. Os STH utilizados para essa fase de estudo estão apresentados na Tabela 6 apresentada abaixo.

Para os estudos a serem apresentados durante o período de concessão, os STH deverão seguir as extensões determinadas no PER - Programa de Exploração Rodoviária.

**Tabela 4 – Fatores de calibração**

#	CLIMA	PAVIMENTO	TRÁFEGO	Kcia	Kcpa	Kciw	Kcpw	Kvi	Kvp	Kpic	Kpir	Kpp	Ktd	Ksfc
1	TBC <sup>1</sup>	CA (BG) <sup>2</sup>	TB <sup>3</sup>	0,98	0,79	0,90	1,00	0,30	0,18	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2	TBC <sup>1</sup>	CA (BG) <sup>2</sup>	TM <sup>4</sup>	0,88	0,60	1,00	0,60	0,30	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

#	CLIMA	PAVIMENTO	TRÁFEGO	Krid	Krst	Krpd	Kspnk	Krds	Kgm	Kgs	Kgc	Kgr	Kgp
1	TBC <sup>1</sup>	CA (BG) <sup>2</sup>	TB <sup>3</sup>	0,10	0,80	0,00	1,00	0,39	1,00	1,20	1,20	1,20	1,00
2	TBC <sup>1</sup>	CA (BG) <sup>2</sup>	TM <sup>4</sup>	0,10	0,49	0,00	1,00	0,25	1,80	1,00	1,00	1,00	2,00

Legenda: <sup>1</sup>Tropical Brasil Central; <sup>2</sup>Concreto Asfáltico (Base Granular); <sup>3</sup>Tráfego Baixo; <sup>4</sup>Tráfego Médio.

**Tabela 5 – Nome dos fatores de calibração**

Fator	Nome	Fator	Nome
Kci a	Início de trincas totais	Ks fc	Resistência à derrapagem
Kcpa	Progressão de trincas totais	Kri d	Início de afundamento
Kci w	Início de trincas largas	Krs t	Progressão de afundamento estrutural
Kcpw	Progressão de trincas largas	Krpd	Progressão de afundamento plástico
Kvi	Início do gaste	Krds	Desvio Padrão de afundamento
Kvp	Progressão do gaste	Kgm	Progressão do IRI devido ao ambiente
Kpi c	Iniciação de painéis - trincamento	Kgs	Componente estrutural do IRI
Kpi r	Progressão de painéis - trincamento	Kgc	Componente de trincamento do IRI
Kpp	Progressão de painéis	Kgr	Componente de afundamento do IRI
Ktd	Progressão da textura	Kgp	Componente de painéis do IRI

Tabela 6 – Segmentos homogêneos estudados

Segmento	Quilometragem SRE		
	Início (km)	Fim (km)	Extensão (km)
BR-265-201	201,60	205,00	3,40
BR-265-205	205,00	207,00	2,00
BR-265-207	207,00	210,00	3,00
BR-265-210	210,00	215,00	5,00
BR-265-215	215,00	220,00	5,00
BR-265-220	220,00	225,00	5,00
BR-265-225	225,00	230,00	5,00
BR-265-230	230,00	235,00	5,00
BR-265-235	235,00	240,00	5,00
BR-265-240	240,00	245,00	5,00
BR-265-245	245,00	250,00	5,00
BR-265-250	250,00	252,00	2,00
BR-265-252	252,00	255,00	3,00
BR-265-255	255,00	260,00	5,00
BR-265-260	260,00	264,30	4,30
BR-265-264	264,30	270,00	5,70
BR-265-264a	264,30	270,00	5,20
BR-265-264b	264,30	270,00	5,70
BR-265-270	270,00	275,00	5,00
BR-265-270a	270,00	275,00	5,00
BR-265-270b	270,00	275,00	5,00
BR-265-275	275,00	277,20	2,20
BR-265-275a	275,00	277,20	2,20
BR-265-275b	275,00	277,20	2,20
BR-265-277	277,20	280,00	2,80
BR-265-280	280,00	285,00	5,00
BR-265-285	285,00	286,70	1,70
BR-265-286	286,70	290,00	3,30
BR-265-290	290,00	295,00	5,00
BR-265-295	295,00	300,00	5,00
BR-265-300	300,00	305,00	5,00
BR-265-305	305,00	310,00	5,00
BR-265-310	310,00	315,00	5,00
BR-265-315	315,00	320,00	5,00
BR-265-320	320,00	322,80	2,80
BR-265-322	322,80	330,00	7,20
BR-265-330	330,00	333,50	3,50
BR-265-333	333,50	338,40	7,30
BR-494-112	112,10	115,00	2,90

Segmento	Quilometragem SRE		
	Início (km)	Fim (km)	Extensão (km)
BR-494-115	115,00	120,00	5,00
BR-494-120	120,00	125,00	5,00
BR-494-125	125,00	130,00	5,00
BR-494-130	130,00	135,00	5,00
BR-494-135	135,00	135,40	0,40
BR-494-136	135,40	140,00	4,60
BR-494-140	140,00	145,00	5,00
BR-494-145	145,00	150,00	5,00
BR-494-150	150,00	153,30	3,30
BR-494-153	153,30	160,00	6,70
BR-494-160	160,00	165,00	5,00
BR-494-165	165,00	170,00	5,00
BR-494-170	170,00	172,00	2,00
BR-494-172	172,00	174,20	2,20
BR-494-174	174,20	180,00	5,80
BR-494-180	180,00	185,00	5,00
BR-494-185	185,00	186,10	1,10
BR-494-186	186,10	188,50	2,40
BR-494-188	188,50	195,00	6,50
BR-494-195	195,00	197,00	2,00
CMG-383 (Contorno Alto Maranhão)-0	0,00	6,00	6,00
CMG-383-6	6,80	12,60	5,80
CMG-383-12	12,60	15,30	2,70
CMG-383-15	15,30	18,19	2,89
CMG-383-22	18,19	23,19	5,00
CMG-383-27	23,19	28,29	5,10
CMG-383-32	28,29	28,89	0,60
CMG-383-33	28,89	33,19	4,30
CMG-383-37	33,19	38,19	5,00
CMG-383-42	38,19	43,19	5,00
CMG-383-47	43,19	48,19	5,00
CMG-383-52	48,19	53,19	5,00
CMG-383-57	53,19	58,19	5,00
CMG-383-62	58,19	59,69	1,50
CMG-383-64	59,69	63,19	3,50
CMG-383-67	63,19	68,19	5,00
CMG-383-72	68,19	73,19	5,00
CMG-383-77	73,19	73,79	0,60
CMG-383-78	73,79	78,19	4,40
CMG-383-82	78,19	83,19	5,00
CMG-383-87	83,19	84,09	0,90

Segmento	Quilometragem SRE		
	Início (km)	Fim (km)	Extensão (km)
CMG-383-88	84,09	88,49	4,40
CMG-383-102	97,89	101,19	3,30
LMG501(Contorno S. Brás do Suaçuí)-0	0,00	6,00	6,00
MG-155-100	100,00	105,00	5,00
MG-155-105	105,00	110,00	5,00
MG-155-110	110,00	111,50	1,50
MG-275-94	94,90	100,00	5,10
MG-275-100	100,00	105,00	5,00
MG-275-105	105,00	110,00	5,00
MG-275-110	110,00	115,00	5,00
MG-275-115	115,00	116,10	1,10
MG-275-116	116,10	120,00	3,90
MG-275-120	120,00	125,00	5,00
MG-275-125	125,00	127,60	2,60
MG-332-0	0,00	5,00	5,00
MG-332-5	5,00	10,00	5,00
MG-332-10	10,00	16,70	6,70
MG-332-16	16,70	19,00	2,30
MG-332-22	22,10	22,80	0,70
MG-332-23	22,80	29,70	6,90
MG-332-30	29,70	34,70	5,00
MG-332-35	34,70	37,60	2,90

Segmento	Quilometragem SRE		
	Início (km)	Fim (km)	Extensão (km)
MG-332-37	37,60	38,50	0,90
MG-332-38	38,50	40,50	2,00
MG-332-40	40,50	44,70	4,20
MG-332-45	44,70	49,70	5,00
MG-332-50	49,70	54,70	5,00
MG-332-55	54,70	58,20	3,50
MG-332-60	59,90	64,70	4,80
MG-332-65	64,70	66,20	1,50

### 2.1.1.2 Serviços Considerados

Inicialmente, deverá ser realizado pela futura Concessionária, o cadastro georreferenciado do pavimento do sistema rodoviário, que incluirá a coleta das informações existentes sobre o histórico das intervenções já executadas.

Essas informações, fundamentais para o entendimento do comportamento atual do pavimento e para a previsão de seu comportamento futuro, subsidiarão a definição das obras e serviços a serem realizados nos Serviços Iniciais e, em conjunto com os resultados da monitoração inicial, a elaboração dos projetos relativos a essa fase.

O cadastro compreenderá, no mínimo:

- Levantamento das condições estruturais dos pavimentos, com a identificação de suas camadas, espessuras, data de execução do pavimento original e subseqüentes intervenções;
- Verificação do Módulo de Resiliência (MR em MPa) e Índice de Suporte Califórnia ou CBR do subleito;
- Verificação da largura das faixas de tráfego, de segurança e dos acostamentos;
- Avaliação do estado dos pavimentos, incluindo:
  - Levantamento deflectométrico, utilizando equipamento Falling Weight Deflectometer (FWD);
  - Avaliação da irregularidade longitudinal (IRI) por meio de equipamento a laser;
  - Levantamento do estado de superfície dos pavimentos pelo uso das metodologias LVC (Levantamento Visual Contínuo), DNIT-PRO 08/2003 e DNIT-PRO 06/2003 (Avaliação Objetiva de Superfície de Pavimentos);
- Levantamento das condições de aderência dos pavimentos, em segmentos críticos;
- Levantamento do estado dos acostamentos existentes, inclusive quanto ao desnível em relação à pista de rolamento.

Considerando as condições e os parâmetros de desempenho estabelecidos para a fase dos Serviços Iniciais deverão ser executados, no mínimo, os seguintes serviços no pavimento do sistema rodoviário:

**Tabela 7 – Serviços considerados – Serviços Iniciais - Pavimento**

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS
RS	Reparos Superficiais, 40mm
F3R4c	Fresagem de 30 mm e recomposição de 40mm
MF+MRAF2	Micro fresagem + microrrevestimento asfáltico a frio em 2 camadas
ST	Selagem de Trincas

Onde:

- **Reparo Superficial:** solução aplicada para restaurar a camada de revestimento asfáltico, em pontos isolados e em áreas reduzidas do pavimento que apresentem panelas e baixo grau de trincamento;
- **Fresagem de 30 mm e recomposição de 40mm:** solução aplicada para recuperação de revestimentos asfálticos com alto grau de trincamento, afundamentos em trilhas de rodas de 12mm a 15mm;
- **Microfresagem+MRAF2:** consiste na execução de fresagem de baixa espessura, aproximadamente 5mm seguida da aplicação de Micro Revestimento Asfáltico a Frio em duas camadas, executados visando o nivelamento do pavimento quando da ocorrência de irregularidade acima de 4,0 m/km em segmento sem defeitos que comprometam estruturalmente o pavimento existente;
- **Selagem de trincas:** visa eliminar trincas no pavimento flexível que, pela infiltração de água, venham a comprometer sua estrutura.

Os serviços considerados para a recuperação do pavimento na fase dos Serviços Iniciais foram definidos considerando-se as premissas das normas DNIT-PRO-11/79: Avaliação estrutural de pavimentos flexíveis: Procedimento – B e DNIT-PRO-269/94: Projeto de restauração de pavimentos flexíveis e posteriormente, avaliados conjuntamente com as soluções definidas para as fases seguintes da concessão (restauração e manutenção) com base nos estudos realizados com o programa HDM-4.

Para o caso pavimentos em blocos de concreto intertravados ou paralelepípedos deverá ser feita a abertura de vala e limpeza dos blocos a serem reaproveitados. Posteriormente, será feito o reforço ou recompactação do material do subleito, a 100% da Energia de Proctor Normal. Após a compactação

e/ou reforço do subleito, a reconstrução das camadas deverá obedecer ao critério de recomposição das espessuras e materiais presentes no pavimento original.

### 2.1.1.3 Parâmetros de Desempenho

Ao final da fase de Serviços Iniciais, os trechos em pavimento das rodovias deverão apresentar, no mínimo, os parâmetros de desempenho definidos no PER, respeitando-se o prazo para o atendimento de serviços. Para a aceitação dos serviços dos Serviços Iniciais do pavimento, a serem realizados com até 24 meses, deverão ser atendidos os parâmetros de desempenho a seguir relacionados, dentre os quais FWD, IRI e IGG foram validados com a SEINFRA e o DER/MG:

- Ausência total de afundamentos em trilha de roda - flechas (ATR) com valores superiores a 12 mm (\*1);
- Irregularidade longitudinal máxima (IRI) de 4,0 m/km, avaliado dentro de subtrecho homogêneo (STH);
- Índice de Gravidade Global máximo (IGG) de 60, avaliado dentro de subtrecho homogêneo (STH);
- Percentagem máxima de área trincada (FC2) do pavimento de 25%, avaliado dentro de subtrecho homogêneo (STH);
- Ausência de trincas do tipo FC3 em toda a rodovia;
- Ausência de áreas exsudadas superiores a 1,2 m<sup>2</sup>;
- Ausência de degrau entre a faixa de tráfego e os acostamentos, pavimentados ou não, interno ou externo, maiores que 5 cm;
- Ausência de desnível entre faixas de tráfego contíguas;
- Índice de Condição do Pavimento (ICP) - Ausência de amostras inferiores a 55;
- Em eventuais situações em que ocorram pavimento rígido, deverá ser verificada a ausência de defeitos de alçamento de placa, fissura de canto, placa dividida (rompida), escalonamento ou degrau, placa bailarina, quebras localizadas ou passagem de nível com grau de severidade classificado como alto;

- Ausência de juntas e trincas sem selagem em pavimentos rígidos, depressões, abaulamentos, painelas ou, ainda, defeitos que caracterizem problemas de segurança aos usuários;
- Altura de areia (HS), compreendida no intervalo: 0,6mm < HS < 1,2 mm.

Os parâmetros de serviços previstos até o 9º mês da Concessão devem ser observados no PER.

### 2.1.1.4 Estudo de pavimento

Neste procedimento para a futura Concessão, foi desenvolvido um estudo detalhado de pavimento que considerará as intervenções coordenadas nas fases de Serviços Iniciais, Recuperação e Manutenção Programada.

Para essa fase de Serviços Iniciais, o estudo resultou nas seguintes intervenções:

#### Remendo superficial

O remendo superficial consistirá na execução de recorte e recomposição de capa asfáltica em caráter definitivo, quando da ocorrência de painelas.

#### Fresagem e recomposição

Este serviço consistirá na execução de fresagem e recomposição de capa asfáltica em caráter definitivo, quando da ocorrência de trincamento e afundamentos em trilha de rodas.

#### Microfresagem+MRAF2

Consiste da fresagem de baixa espessura seguida da aplicação de Micro Revestimento Asfáltico a Frio, executados visando o nivelamento do pavimento quando da ocorrência de depressões, ondulações ou aparecimento de trilhas de roda que não comprometam estruturalmente o pavimento existente.

#### Reparo localizado em Acostamento

Deverão ser executados reparos localizados em pontos com defeitos como buracos, erosões e desníveis.

### 2.1.1.5 Quantidade de Serviços Considerados

A quantidade de serviços considerados para o reparo em pavimentos nos Serviços Iniciais foi determinada conforme as seguintes normas do DNIT:

- DNIT PRO 11/79: Avaliação estrutural de pavimentos flexíveis: Procedimento - B. Rio de Janeiro, 1979;
- DNIT PRO 269/94: Projeto de restauração de pavimentos flexíveis: TECNAPAV. Rio de Janeiro, 1994.

Os quantitativos utilizados para a fase de Serviços Iniciais foram avaliados e determinados segundo os levantamentos de campo realizados (funcionais e estruturais). As soluções foram definidas e, posteriormente, foram utilizadas conjuntamente com as soluções definidas para as fases seguintes da concessão (restauração e manutenção), por meio dos estudos realizados com o programa HDM-4.

As quantidades de serviços em pavimento, considerados neste Estudo, que serão realizados na fase de Serviços Iniciais, estão consolidadas na planilha de CAPEX.

### **2.1.2 Implantação e Reparos em Sinalização e Dispositivos de Proteção e Segurança**

Na fase de Serviços Iniciais referentes aos dispositivos de segurança irão envolver verificação quanto à funcionalidade e adequação da sinalização vertical em solo e aérea, sinalização horizontal e dispositivos de segurança, como: defensas metálicas e barreiras de concreto, e terminais de absorção de energia, transições e atenuadores de impacto existentes ao longo da rodovia.

Conforme verificado nas vistorias realizadas, deverá ser feito, em caráter emergencial, os serviços de recuperação das defensas metálicas, como: substituição total dos tramos, transições e terminais danificados provenientes de acidentes.

Também deverão ser recuperadas ou substituídas as barreiras de concreto do tipo New Jersey que estiverem danificadas. Em todas as barreiras de concreto e defensas metálicas deverão ser implantados balizadores retrorrefletivos, de acordo com as normas do DNIT e ABNT.

A sinalização horizontal e os dispositivos auxiliares retrorrefletivos (tachas) deverão ser implantados já na etapa inicial, pois em boa parte das rodovias vistoriadas as pinturas já se encontravam ruins e ou faltantes. A sinalização vertical deverá ser recomposta, quando estiverem com o status de Regular ou Ruim.

A sinalização de regulamentação e advertência deverá estar completa e em boas condições, de acordo com as diretrizes do Código de Trânsito Brasileiro (CTB) e resoluções do Conselho Nacional de Trânsito

(CONTRAN), devendo ser incluído os acessos particulares, quando os custos poderão ser arcados pelos interessados.

Deverá haver intervenção nos pontos onde a sinalização horizontal se mostrar deficiente e nos locais onde forem executados serviços emergenciais no pavimento.

Durante essa fase deverá ser elaborado o projeto executivo de sinalização rodoviária, devendo ser considerados os preceitos das normas de sinalização estabelecidos nos manuais e resoluções do CONTRAN, diretrizes dos manuais e instruções técnicas aceitas pelo DNIT (inclusive os itens referentes à sinalização provisória) e recomendações técnicas do DER/MG, bem como as diretrizes para o projeto de dispositivos de contenção viária estabelecidas pelas ABNT NBR 6971. NBR 15486 e NBR 14885.

O projeto executivo deverá conter o cadastro de sinalização existente, permitindo a definição do complemento necessário, a ser executado na fase de Recuperação do sistema exigida pelo PER.

Deverá ser elaborado o cadastro contendo todos os dispositivos de segurança das rodovias analisadas, bem como a realização de um estudo para a definição dos pontos críticos, onde haverá a implantação de defensas metálicas, barreiras de concreto, terminais de absorção de energia, transições, atenuadores de impacto e dispositivos antiofuscentes, que também deverão ser objeto da fase dos Serviços Iniciais do sistema rodoviário.

#### **2.1.2.1 Serviços Considerados**

O escopo dos Serviços Iniciais, da sinalização e dos elementos de proteção e segurança, compreenderá a realização das seguintes atividades:

- Recomposição da sinalização, substituição e implantação de sinalização vertical em solo e aérea, de modo que toda a sinalização de regulamentação e advertência esteja completa e em boas condições, em perfeito atendimento às determinações do CTB, DNIT, resoluções do CONTRAN e recomendações técnicas do DER-MG, bem como as diretrizes para o projeto de dispositivos de contenção viária estabelecidas pelas ABNT NBR 6971. NBR 15486 e NBR 14885, inclusive nos acessos particulares;
- Intervenção em pontos com a sinalização horizontal deficiente e nos locais onde foram executados os serviços emergenciais no pavimento;
- Os valores mínimos de retrorrefletância inicial horizontal deverão respeitar aqueles estipulados na Norma 100/2018-ES do DNIT;

- Substituição de placas da sinalização vertical de: advertência, regulamentação, indicação e dispositivos auxiliares em solo e aérea que estiverem danificadas ou ilegíveis;
- Reparação de todos os trechos que se apresentaram ausentes ou insatisfatórias, quanto à sinalização horizontal, incluindo as linhas de borda e eixo, zebrações e canalizações, bem como os trechos que não se apresentarem satisfatórios ou ausentes do ponto de vista da sinalização vertical de advertência e regulamentação;
- Implantação de sinalização vertical de segurança nos pontos críticos<sup>1</sup> da rodovia;
- Instalação de tachas monodirecionais, bidirecionais e de bordo em todos os trechos, inclusive repondo integralmente onde já estiverem presentes;
- Recuperação ou substituição de barreiras do tipo “New Jersey” e defensas danificadas;
- Retirada de terminais de defesa metálica do tipo aéreo e substituição por terminais de absorção de energia;
- Implantação de defesa metálica e/ou, barreiras de concreto em trechos de taludes crítico/não recuperáveis, curvas críticas e obstáculos fixos, como: árvores, postes, rocha aflorada mais que 10 cm do solo etc.);
- Recomposição da sinalização vertical, com adição, recuperação e substituição de dispositivos danificados ou removidos (placas de regulamentação, advertência e, quando for o caso, balizadores/delineadores de curvas, marcos quilométricos e sinalização indicativa nos acessos);
- Execução de reparos ou substituição dos dispositivos de segurança, tais como: defensas metálicas, terminais de absorção de energia, atenuadores de impacto e barreiras rígidas de concreto, em mau estado, desconformes ou que ponham em risco os usuários;
- Fixação de balizadores retrorrefletivos em todas as defensas e barreiras de acordo com as normas do DNIT e recomendações técnicas do DER-MG;
- Execução de serviços emergenciais de recuperação nas defensas metálicas, como pintura, verificação da fixação de lâminas na ancoragem e substituição de suportes e espaçadores com defeito;
- Não será permitida a liberação da rodovia ao tráfego sem a devida sinalização horizontal e vertical de forma a garantir a segurança dos usuários, ainda que provisória ou de obras;

<sup>1</sup> Denominam-se de pontos críticos existentes nas rodovias e vias urbanas os locais da rede rodoviária onde apresentam riscos de acidentes e exigem do condutor maior atenção e cuidado, tais como: curvas críticas, trechos sinuosos, declives acentuados, encostas com quedas de barreira, pontes estreitas, travessias de pedestres e cruzamento em nível.

- Quando, eventualmente, o substrato apresentar condições que inviabilizem a demarcação (pavimento úmido), será empregado o uso de dispositivos balizadores do tipo cones ou similares.

### 2.1.2.2 Parâmetros de Desempenho

Ao final da fase de Serviços Iniciais, os elementos de sinalização e dispositivos de proteção e segurança das rodovias deverão apresentar, no mínimo, os parâmetros de desempenho definidos pelo DER/MG, respeitando-se os prazos para atendimento de serviços.

Para a aceitação dos serviços dos Serviços Iniciais da sinalização e dos elementos de proteção e segurança, serão atendidos os parâmetros de desempenho em até 24 meses, a seguir relacionados:

- Eliminação total de defensas metálicas ou barreiras em concreto danificadas, sem a devida ancoragem ou sem balizadores retrorrefletivos;
- Elaboração de projeto executivo de sinalização (horizontal, vertical e aérea) e dos elementos de proteção e segurança;
- Eliminação total de locais com a sinalização vertical em desacordo com o CTB e as Resoluções do CONTRAN e do DNIT;
- Ausência total de sinalização vertical ou aérea suja ou danificada;
- Eliminação total de sinalização horizontal com índice de retrorrefletância abaixo de 100 mcd/lx.m<sup>2</sup> para pintura branca e 80 mcd/lx.m<sup>2</sup> para pintura amarela;
- Ausência de sinalizações vertical e aérea com índice de retrorrefletância inferior ao especificado na Norma NBR 14.644, sendo o índice mínimo de 70% do valor inicial para películas dos tipos II e III e 50% do valor inicial para películas dos tipos I e IV;
- Aplicação de tachas refletivas em toda a rodovia, segundo parâmetros de intensidade luminosa (ABNT nº 14.636/2013);
- Ausência total de pontos críticos da rodovia sem sinalização vertical de segurança;
- Implantação dos dispositivos de segurança, nas curvas críticas<sup>2</sup>;

<sup>2</sup> Definem-se curvas críticas como aquelas cujo raio é inferior ao mínimo adequado conforme a classe da rodovia e a região (plana, ondulada ou montanhosa) onde ela se situa.

- Instalação das placas antecedendo as Unidades Operacionais e Delegacias da PRF e PMMG, indicativas de serviços ao usuário e da Ouvidoria da fiscalização;
- Implantação de marcos quilométricos de acordo com o SRE-MG vigente.

Para a aceitação dos serviços dos Serviços Iniciais, da sinalização e dos elementos proteção e segurança, conforme especificados nos itens de sinalização e segurança viária, deverão ser atendidos os parâmetros de desempenho conforme especificações técnicas da ABNT.

Os parâmetros de serviços previstos até o 9º mês da Concessão devem ser observados no PER.

### 2.1.2.3 Quantidade de Serviços Considerados

Para determinar a quantidades de serviços considerados, foram utilizadas as seguintes premissas:

#### Dispositivo de Segurança

- Remoção de defesa metálica:
  - ✓ 100% do quantitativo da coluna “Tipo” com estado de “Conservação” (Ruim) no cadastro dos dispositivos de segurança.
- Recomposição de defesa metálica simples:
  - ✓ 100% do quantitativo da coluna “Conservação” do cadastro dos dispositivos de segurança.
- Terminal aéreo de defesa metálica - tipo A - fornecimento e implantação:
  - ✓ 100% do quantitativo da coluna “Tipo” do cadastro; dos dispositivos de segurança substituir por Terminal de Absorção de Energia.
- Fornecimento e Implantação de Defesa de Contenção Simples, em solo, MOD H1 A W4:
  - ✓ Considerado na coluna “Conservação” do cadastro dos dispositivos de segurança com estado de conservação “Ruim”.
- 100% dos Terminais de Absorção de Energia (un):
  - ✓ Considerado na coluna “Conservação” com estado de conservação “Ruim” do cadastro dos dispositivos de segurança.

#### Sinalizações Vertical e Aérea

- Limpeza de placas de sinalização:

- ✓ 100% do quantitativo de sinalização vertical existente com estado de conservação BOM da planilha de cadastro.
- Recomposição placa de sinalização:
  - ✓ 100% do quantitativo considerando estado de conservação das placas como “regular” e “ruim” do cadastro de sinalização vertical.
- Fornecimento e implantação de suporte polimérico ecológico maciço quadrado de 8 cm para placa de sinalização:
  - ✓ 100% do quantitativo considerando estado de conservação dos suportes como “regular” ou “ruim”, mais suportes implantados para nova sinalização vertical.
- Fornecimento e implantação de placa em aço nº16 galvanizado com película do tipo I + IV (marcadores de alinhamento e de perigo):
  - ✓ 100% do quantitativo apresentado na planilha de serviços iniciais, conforme estado de conservação REGULAR ou RUIM.
    - Fornecimento e implantação de placa em aço nº16 galvanizado com película do tipo III + III (placas de advertência e regulamentação):
  - ✓ 100% do quantitativo apresentado na planilha de serviços iniciais, conforme estado de conservação REGULAR ou RUIM.
    - Fornecimento e implantação de placa em aço nº 18 galvanizado com película do tipo I + III (placas indicativas em solo):
  - ✓ 100% do quantitativo apresentado na planilha de serviços iniciais, conforme estado de conservação REGULAR ou RUIM.
    - Fornecimento e implantação de placa de poliéster reforçada com fibra de vidro com película do tipo I + III (placas indicativas em solo):
  - ✓ 100% do quantitativo apresentado na planilha de serviços iniciais, conforme estado de conservação REGULAR ou RUIM.
    - Fornecimento e implantação de placa modulada em alumínio com película do tipo III + X (placas indicativas aéreas):

- ✓ 100% do quantitativo apresentado na planilha de serviços iniciais, conforme estado de conservação REGULAR ou RUIM.

#### Sinalização Horizontal

- Manutenção/recomposição de sinalização - pintura de faixa com tinta acrílica emulsionada em água - espessura de 0,6 mm:
  - ✓ 100% do quantitativo de sinalização horizontal existente;
  - ✓ O restante dos serviços de sinalização horizontal (pintura com durabilidade de 3 anos) será realizado conforme a intervenção no pavimento.
- Tacha refletiva metálica com dois pinos - monodirecional - fornecimento e colocação:
  - ✓ Substituição e implantação de tachas em toda a extensão da rodovia.
- Tacha refletiva metálica com dois pinos - bidirecional - fornecimento e colocação:
  - ✓ Substituição e implantação de tachas em toda a extensão da rodovia.

Os quantitativos utilizados para os Serviços Iniciais podem ser conferidos no arquivo em Excel disponibilizado em Arquivo Eletrônico: BNDES.CAPEX.MG\_L4.

### 2.1.3 Reparos em Sistema de Drenagem e Obras de Arte Correntes

Os Serviços Iniciais referentes ao sistema de drenagem e obras de arte correntes envolverão:

- Toda a drenagem superficial, constituída dos seguintes elementos:
  - ✓ Meios-fios;
  - ✓ Sarjetas de corte;
  - ✓ Descidas d'água de corte e aterro.
- Obras de arte correntes constituída dos elementos:
  - ✓ Bueiros de greide;
  - ✓ Bueiros de talvegue.

Nessa fase serão sanados os problemas de acúmulo de água sobre as faixas de rolamento e limpeza e desobstrução de obras de arte correntes.

Durante os Serviços Iniciais, a futura Concessionária deverá elaborar e apresentar ao Poder Concedente o cadastro georreferenciado do sistema de drenagem e obras de arte correntes, existentes no sistema rodoviário, que subsidiará, em conjunto com os resultados da monitoração inicial prevista, a definição das obras e serviços a serem realizados nessa fase e, principalmente, a elaboração dos projetos relativos à fase seguinte do Programa de Recuperação do sistema, inclusive a necessidade de implantação ou complementação dos sistemas existentes.

#### 2.1.3.1 Serviços considerados

O escopo dos Serviços Iniciais, do sistema de drenagem e obras de arte correntes do sistema rodoviário, compreenderá a realização das seguintes atividades:

- Serviços de limpeza, desassoreamento e desobstrução de sarjetas e canaletas, em trechos descontínuos;
- Limpeza em bueiros, incluindo o desassoreamento e a limpeza de bocas;
- Recomposição da drenagem superficial que estiver em mau estado, sendo estas: meios-fios e sarjetas de corte;
- Execução de todas as obras e serviços considerados emergenciais, de restauração, desobstrução e limpeza do sistema de drenagem das rodovias, de acordo com as especificações de serviços 028/2004-ES e 029/2004-ES, do DNIT, e recomendações técnicas do DER-MG, abrangendo as drenagens superficial e as obras de arte correntes.

#### 2.1.3.2 Parâmetros de desempenho

Para a aceitação dos serviços dos Serviços Iniciais do sistema de drenagem e obras de arte correntes, serão atendidos os parâmetros de desempenho até o 9º mês, a seguir relacionados:

- Ausência total de elemento de drenagem ou OAC com necessidade de recuperação ou substituição emergencial, garantidas as condições funcionais do sistema e impedindo a continuidade progressiva de destruição de seus dispositivos;
- Ausência total de seções com acúmulo de água sobre as faixas de rolamento;
- Ausência total de elemento de drenagem ou OAC sujo ou obstruído;
- Ausência total de problemas emergenciais, de qualquer natureza, que, em curto prazo, possam colocar em risco a rodovia;

- Apresentação do projeto completo para o sistema de drenagem, incluindo drenagem superficial, profunda, do pavimento e das OAC's definitivos a serem implantados nas rodovias.

### 2.1.3.3 Quantidade de Serviços Considerados

Para determinar a quantidade de serviços considerados foram utilizadas as seguintes premissas:

Sistema de Drenagem

- Limpeza das sarjetas e meios-fios:
  - ✓ Considerado 100% da extensão cadastrada para as sarjetas e meios-fios.
- Demolição manual de meio fio de concreto:
  - ✓ Considerado 100% da extensão classificada como "Ruim" do cadastro de meios-fios;
  - ✓ Considerado 15% da extensão classificada como "Regular" do cadastro de meios-fios;
  - ✓ Considerado 2% da extensão classificada como "Bom" do cadastro de meios-fios.
- Sarjeta triangular de concreto:
  - ✓ Considerado 100% da extensão classificada como "Ruim" do cadastro de sarjeta triangular de concreto;
  - ✓ Considerado 15% da extensão classificada como "Regular" do cadastro de sarjeta triangular de concreto;
  - ✓ Considerado 2% da extensão classificada como "Bom" do cadastro de sarjeta triangular de concreto.
- Limpeza de bueiros:
  - ✓ Considerado 20% do volume pleno dos bueiros.
- Desobstrução de bueiros:
  - ✓ Considerado 80% do volume pleno dos bueiros.

Os quantitativos utilizados para os Serviços Iniciais podem ser conferidos no Arquivo Eletrônico Excel disponibilizados: 5.0-BNDES.CN-CAPEX Serviços Iniciais.xlsx.

### 2.1.4 Reparos em Faixa de Domínio

Os Serviços Iniciais referentes à faixa de domínio envolverão os serviços de capina, roçada, poda, limpeza e retirada de entulhos e materiais orgânicos, recomposição de cobertura vegetal nos taludes e cortes desprotegidos, despraguejamento manual de gramados, corte e remoção de árvores, necessários à segurança e a recomposição das cercas com mourões de concreto.

#### 2.1.4.1 Serviços Considerados

Na Fase de Serviços Iniciais, a futura Concessionária elaborará e apresentará ao Ente Regulador o cadastro georreferenciado da faixa de domínio, contendo os seus limites, inclusive a área não edificante, e a identificação precisa de todos os acessos (os oficiais e os não autorizados) indicando, no caso dos não autorizados a possibilidade técnica de sua regularização, e de todas as ocupações (regulares e irregulares), tanto aquelas relativas a moradias e pontos comerciais, quanto às instalações de equipamentos, torres, linhas de energia, dutos, cabos, posteamentos e outros.

O cadastro conterá a localização e as características das benfeitorias, assim como o levantamento socioeconômico dos ocupantes irregulares, o tempo de posse e outros dados relevantes para eventuais processos de indenizações e reassentamentos.

Os serviços considerados são os descritos a seguir:

- Delimitação da faixa de domínio do sistema rodoviário com cercas e mourões nos padrões do DER/MG, em toda a extensão da rodovia, mediante: locação precisa dos seus limites, recuperando todas as cercas e mourões; substituição ou implantação de mourões danificados ou ausentes; implantação das faixas livres de vegetação, em toda a extensão das cercas de divisa da faixa de domínio, onde inexistentes;
- Capina manual para eliminação da vegetação daninha na faixa de domínio, evitando sua expansão nos acostamentos, facilitando a drenagem e assegurando a visibilidade da sinalização rodoviária e proporcionando segurança aos usuários;
- Roçada do revestimento vegetal em toda a extensão da rodovia e em, no mínimo, 3,0 m da largura da faixa de domínio do sistema, na borda interna das curvas, com largura suficiente para assegurar a adequada visibilidade, consistindo no corte da vegetação de pequeno porte na faixa de domínio, atividade está feita manual ou mecanicamente, sendo o material

resultante recolhido em local que não afete o sistema de drenagem das rodovias, nem cause mau aspecto;

- Conservação adequada de árvores e arbustos, mediante poda, capina e adubação, efetuando o corte e remoção de árvores e arbustos presentes na faixa de domínio que afetem a visibilidade dos usuários, representando perigo à segurança de tráfego, às estruturas, linhas elétricas ou telefônicas, dutos e outros, ou que estejam mortos ou, ainda, afetados por doença;
- Limpeza e retirada de entulho (restos de concreto, tijolos, madeira etc), lixo e materiais orgânicos preservando o aspecto visual da rodovia;
- Recomposição de cobertura vegetal nos taludes e cortes desprotegidos, mantendo-se as suas funções estéticas e de manutenção das características físicas das instalações rodoviárias e de preservação ambiental, incluindo proteção de taludes contra erosões e delimitação de espaços visuais complementares à sinalização da rodovia;
- Elaboração de plano de gestão operacional de acessos, contendo o levantamento do quantitativo e diagnóstico da situação dos acessos, classificando-os em regulares e irregulares, públicos e particulares, a fim de propor um conjunto de ações para regularização e ordenamento de acessos às propriedades lindeiras, visando à preservação do meio ambiente e a segurança dos usuários;
- Notificação dos responsáveis por acessos particulares não autorizados (irregulares) para regularizar sua situação;
- Elaboração do Programa de Gestão de Desapropriações e Indenizações da faixa de domínio, contendo as ações necessárias para o cumprimento das metas e objetivos da Concessão.

#### **2.1.4.2 Parâmetros de Desempenho**

Ao final da fase de Serviços Iniciais, os elementos da faixa de domínio das rodovias deverão apresentar, no mínimo, os parâmetros de desempenho definidos no PER.

Para a aceitação dos serviços dos Serviços Iniciais na faixa de domínio deverão ser atendidos os parâmetros de desempenho até o 9º mês, a seguir relacionados:

- Ausência total de vegetação rasteira nas áreas nobres (acessos, trevos, praças de pedágio e postos de pesagem) com comprimento superior a 15 cm numa largura mínima de 10 m;
- Ausência total de vegetação rasteira com comprimento superior a 30 cm nos demais locais da faixa de domínio, numa largura mínima de 3,0 m de cada lado das rodovias, e nos bordos internos das curvas, com largura suficiente para assegurar adequada visibilidade;
- Ausência total de vegetação que afete a visibilidade dos usuários, cause perigo à segurança do tráfego ou das estruturas físicas, possa interferir com o perfeito funcionamento da drenagem e das OAC, ou que estejam mortas, ou ainda afetadas por doenças;
- Elaboração de plano de gestão operacional de acessos, contendo o levantamento do quantitativo e diagnóstico da situação dos acessos, classificando-os em regulares e irregulares, públicos e particulares, a fim de propor um conjunto de ações para regularização e ordenamento de acessos às propriedades lindeiras, visando à preservação do meio ambiente e a segurança dos usuários;
- Elaboração do Programa de Gestão de Desapropriações e Indenizações
- Locação da faixa de domínio com cercas e mourões seguindo o padrão DER/MG;
- Todas as cercas da rodovia deverão ser reposicionadas, complementadas e recuperadas;
- Notificação de todos os responsáveis para a regularização ou eliminação das ocupações irregulares.

#### **2.1.4.3 Quantidade de Serviços Considerados**

Para determinar as quantidades de serviços considerados foram utilizadas as seguintes premissas:

- Todos os serviços estão calculados com base na faixa de domínio fornecida pelo DNIT e DER/MG.
- Cada subtrecho tem sua extensão multiplicada pela faixa de domínio correspondente, descontando a largura das pistas mais acostamentos.
- Roçada manual:
  - ✓ Considerado 30% da área com grama e vegetação rasteira.

- Roçada mecanizada:
  - ✓ Considerado 70% da área com grama e vegetação rasteira.
- Capina manual:
  - ✓ Considerado 1,5 m de largura (aceiros) em toda a extensão, em ambos os lados.
- Revestimento vegetal com mudas:
  - ✓ Considerado faixa de 4 m de largura em 20% da área do lote.
- Cerca com 4 fios de arame farpado e mourão de concreto de seção quadrada de 11 cm a cada 2,5 m e esticador de 15 cm a cada 50 m - areia e brita comerciais:
  - ✓ Considerado 30% da extensão do trecho para implantação de cerca.
- Recomposição total de cerca com mourão de concreto seção quadrada - areia e brita comerciais:
  - ✓ Considerado 70% da extensão do trecho com cerca existente com problemas.
- Remoção de animais de pequeno porte mortos em rodovia - carga manual:
  - ✓ Considerado 0,08 tonelada de material supracitado por quilômetro de rodovia.
- Remoção de emborrachados de pneus em rodovia:
  - ✓ Considerado 0,40 tonelada de material supracitado por quilômetro de rodovia.
- Remoção de sucatas derramadas em rodovia:
  - ✓ Considerado 0,16 tonelada de material supracitado por quilômetro de rodovia.
- Remoção de vidros, caixas e engradados derramados na pista em rodovia (SICRO: 4915699):
  - ✓ Considerado 0,16 tonelada de material supracitado por quilômetro de rodovia.

Os quantitativos utilizados para os Serviços Iniciais podem ser conferidos no Arquivo Eletrônico Excel disponibilizado: 5.0-BNDES.CN-CAPEX Serviços Iniciais.xlsx.

### **2.1.5 Reparos em Estruturas de Contenção**

Não foram identificadas necessidade de serviços de reparo nas estruturas de contenções (cortina atirantada, gabião, muro de arrimo, etc.) existentes no Lote 4.

### **2.1.6 Reparos em Obras de Arte Especiais**

Os Serviços Iniciais referentes às obras de arte especiais (OAE) envolverão todas as pontes, viadutos, passagens inferiores e superiores, passagem de gado, além das passarelas de pedestres integrantes do sistema rodoviário.

Com base nos cadastros efetuados das obras de arte especiais, apresentados no Tomo IIA do presente volume, onde foram identificadas, mapeadas e avaliadas todas as avarias, anomalias e patologias possíveis de serem visualmente levantadas, definiu-se os serviços necessários para que tais obras de arte especiais, existentes nas rodovias envolvidas, possam recuperar suas características originais de desempenho, do ponto de vista estrutural, funcional e de segurança.

#### **2.1.6.1 Serviços Considerados**

O escopo dos Serviços Iniciais, para as obras de arte especiais do sistema rodoviário, compreenderá a realização das seguintes atividades:

- Reparos e recuperação de todos os guarda-corpos, guarda-rodas, passeios e pavimento das pontes e viadutos;
- Limpeza e pintura de guarda-corpos, guarda-rodas e da estrutura;
- Reparo de juntas;
- Execução de injeção ou selagem de fissuras;
- Demolição e substituição, total ou parcial de guarda-corpos, guarda-rodas e passeios das pontes, viadutos e passarelas que não tiverem possibilidade de recuperação;
- Execução de serviços de limpeza, desobstrução e recuperação dos sistemas de drenagem dos tabuleiros, descidas d'água e encontros das OAE e efetuados serviços de recuperação de seu pavimento, com eliminação de desníveis e trincas existentes;
- Aferição dos gabaritos de todos os viadutos, passarelas de pedestres e passagens inferiores da rodovia e implantação de placas de sinalização de regulamentação e de advertência correspondente, de acordo com o CTB e o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN;
- Eliminação de problemas emergenciais, de qualquer natureza que, em curto prazo, possam colocar em risco a estabilidade ou a durabilidade das OAE por meio da realização de serviços

emergenciais de recuperação e proteção, como injeção ou selagem de fissuras e substituição de juntas de dilatação e aparelhos de apoio danificados;

- Execução de obras e serviços de acordo com a boa técnica e com as normas do DER/MG e da ABNT.

Caso seja necessária a interrupção do tráfego de veículos, esta deve ser comunicada previamente o DER/MG e amplamente divulgada pelos meios de comunicação.

Embora não esteja prevista a execução de serviços em obras-de-arte especiais que não integrem o patrimônio do sistema, todas as que estiverem na faixa de domínio serão cadastradas e monitoradas. Nessa fase, os trabalhos nas obras de arte especiais consistirão, basicamente, na execução dos serviços necessários à eliminação de problemas emergenciais, que possam colocar em risco a estabilidade ou a durabilidade das mesmas.

De forma geral, os principais problemas encontrados nas OAE existentes são os seguintes

- Avarias nos guarda-corpos;
- Avarias nos passeios;
- Trincas nos pavimentos de concreto;
- Avarias ou mesmo ausência das juntas de dilatação;
- Avarias nos guarda-rodas;
- Avarias nas defensas metálicas e problemas de ancoragem, principalmente junto aos guarda rodas;
- Avarias estruturais, tais como: concreto desagregado, armaduras expostas, trincas, fissuras e outras;
- Presença de trincas e desníveis na entrada e saída das OAE;
- Ausência ou avarias nos elementos de proteção de taludes dos encontros, ou taludes degradados.

Todas as obras e serviços serão executados de acordo com as normas do DER/MG e da ABNT, e programados dentro de uma sequência racional, sendo conduzidos de modo a não comprometer a operação da rodovia e minimizar os transtornos aos usuários. Todo o entulho gerado será removido para locais apropriados, de acordo com o estabelecido pelos órgãos ambientais.

Antes do início de qualquer atividade prevista, será implantado um sistema de sinalização, obedecendo rigorosamente ao que preceituam as instruções do DER/MG. Serão providenciadas,

ainda, as interdições necessárias à execução dos serviços, visando propiciar total segurança aos usuários, aos operários e à população lindeira.

No caso de recuperação ou reforço estrutural, alargamento ou prolongamento do tabuleiro, ou outra intervenção que afete o desempenho de qualquer elemento estrutural da OAE, deverá ser elaborado projeto executivo, com o respectivo memorial de cálculo, e submetido à aceitação do Poder Concedente.

Além disso, para outros serviços ou trabalhos complementares aos reforços estruturais, a Concessionária deverá desenvolver projetos expeditos, indicando a natureza da intervenção, os métodos construtivos, os principais itens de serviço, as interdições necessárias e a sinalização de obra prevista.

### **2.1.6.2 Parâmetros de Desempenho**

Ao final da fase de Serviços Iniciais, as obras de arte especiais das rodovias deverão apresentar, no mínimo, os parâmetros de desempenho definidos no PER.

A seguir os parâmetros de desempenho, que deverão ser atingidos até o 9º mês, são relacionados:

- Recuperar e substituir guarda-corpos, guarda-rodas e passeios, que necessitem;
- Limpeza e desobstrução nos sistemas de drenagem dos tabuleiros;
- Implantação de sinalização, com a indicação do gabarito vertical de passagem, em viadutos, passarelas de pedestres e passagens inferiores;
- Eliminação de problemas emergenciais de qualquer natureza que, em curto prazo, possam colocar em risco a estabilidade das obras de arte especiais;
- Eliminação de problemas estruturais em passarelas de pedestres.

### **2.1.6.3 Quantidade de Serviços Considerados**

A quantidade de serviços considerados para reparo em obras de arte especiais nos Serviços Iniciais foi determinada de acordo com as notas atribuídas no Cadastro de OAE, com suas devidas notas e premissas. Estas quantidades podem ser conferidas em arquivo anexo. As demais quantidades são listadas a seguir.

- Limpeza de ponte:

- ✓ Considerado 100% do comprimento de OAE existente do trecho.
- Limpeza de aparelhos de apoio em obras de arte especiais:
  - ✓ Considerado 100% dos aparelhos de apoio existentes.
- Limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem em OAE:
  - ✓ Considerado 100% dos buzinotes existentes.
- Recomposição de guarda-corpo de concreto - areia e brita comerciais:
  - ✓ Considerado 30% do comprimento de OAE existente do trecho (Cadastro de OAE).
- Caição com fixador de cal:
  - ✓ Considerado 20% da área do guarda-corpo para caiação, mais 0,5 m de passeio e 0,9 m de altura de guarda-corpo.

Os quantitativos utilizados para os Serviços Iniciais podem ser conferidos no arquivo em Excel disponibilizado em arquivo eletrônico: 5.0-BNDES.CN-CAPEX Serviços Iniciais.xlsx.

### 2.1.7 Implantação das Edificações e Instalações Operacionais

Nessa fase de Serviços Iniciais referente às edificações e instalações operacionais, os serviços envolverão a construção da praça de pedágio, a construção da Sede da Concessionária e CCO e das Bases Operacionais.

A futura Concessionária, durante os Serviços Iniciais, elaborará e apresentará ao Ente Regulador o cadastro georreferenciado destas edificações e instalações operacionais do sistema.

#### 2.1.7.1 Serviços Considerados

Nessa fase de Serviços Iniciais referentes às edificações e instalações operacionais, os serviços envolverão a construção das seguintes edificações:

- Praças de pedágio;
- Bases de Serviços Operacionais (BSO);
- Sede da Concessionária / CCO.

#### 2.1.7.2 Praças de pedágio

Neste estudo foi considerado que a futura Concessionária implantará praças de pedágio até o 9º mês de Concessão. Foram adotadas as seguintes praças:

Tabela 8 – Localização das praças de pedágio

RODOVIA	Localização(km)	TIPO	Número de cabines	Município
BR265	1217+500	PRAÇA DE PEDÁGIO	9	Barroso
BR268	1284+500	PRAÇA DE PEDÁGIO	7	São João Del Rei
BR265	1357+750	PRAÇA DE PEDÁGIO	9	Lavras
BR494	1139+150	PRAÇA DE PEDÁGIO	7	São Tiago
CMG-383	1011+800	PRAÇA DE PEDÁGIO	9	Conselheiro Lafaiete
MG275	1116+350	PRAÇA DE PEDÁGIO	7	Lagoa Dourada
MG332	1012+750	PRAÇA DE PEDÁGIO	7	Bom Sucesso

#### a) Anteprojetos (sugestão)

O desenvolvimento dos anteprojetos das praças de pedágio foi condicionado por premissas, a seguir listadas, que influenciaram o dimensionamento das áreas envolvidas:

- Número de cabines suficiente para proporcionar um nível de serviço satisfatório e adequado, de acordo com o crescimento do tráfego durante o período da Concessão;
- Cobrança de tarifas nos dois sentidos do tráfego;
- Dois tipos de sistema de cobrança por sentido: com pistas para a cobrança automática (AVI) e pistas para a cobrança manual, além de pista com cobrança mista;
- Ângulo de abertura das pistas na praça igual a 7°;
- Distância entre os eixos de pistas manuais e automáticas igual a 5,50 m, e de 8,00 m para cada pista especial (uma em cada sentido).

O número de cabines de cada praça, entre manuais bidirecionais, manuais unidirecionais, automáticas, livres e mistas, é indicado na Tabela 8.

As praças terão áreas de aproximação e afastamento, e uma área central para efetuar a cobrança das tarifas.

As ilhas, sobre as quais serão instaladas as cabines de cobrança, terão dimensões de 2,00 m x 30,00 m, para cobrança manual, e 2,00 m x 45,00 m nos casos de cobrança automática e pistas livres.

As cabines de cobrança serão construídas em elementos pré-moldados de concreto ou em estruturas autoportantes. A cobertura sobre as cabines terá 19,00 m de largura e comprimento variável, conforme a quantidade de cabines da praça. A altura livre de passagem será de 6,00 m.

O prédio administrativo da praça situar-se-á paralelamente ao eixo das pistas de cobrança, a uma distância adequada da mesma.

O pavimento da praça e das vias internas de circulação será do tipo flexível, com exceção da área de cobrança, que terá pavimentação rígida de concreto, numa extensão de, aproximadamente, 35,00 m para cada lado do eixo das cabines.

A praça será dotada dos dispositivos de segurança e dos elementos de sinalização necessários à informação, conforto e segurança dos usuários.

#### b) Especificações construtivas

As principais características construtivas das praças serão as seguintes:

- Área de cobrança das tarifas: Nesse local estarão as instalações que ocuparão a área central da praça e terão a função de proteger as cabines onde serão realizadas as cobranças das tarifas.
- Infraestrutura: Estacas hélices contínuas ou estacas pré-moldadas, dependendo das condições geotécnicas do solo local, blocos de concreto armado para coroamento das estacas e vigas baldrame moldadas “in loco”.
- Mesoestrutura: Pilares pré-moldados de seção retangular, com orifício central para o escoamento de águas pluviais e consoles para o apoio das vigas.
- Superestrutura: Vigas retangulares tipo calha, pré-moldadas em concreto protendido, as quais serão dimensionadas para o apoio da cobertura. O apoio das vigas sobre os consoles dos pilares será feito através de almofada de elastômero.
- Telhado: Telhas tipo “w” para a cobertura, em concreto pré-moldado e protendido, apoiadas sobre as vigas retangulares através de almofadas de elastômero.
- Ilhas: Executadas em concreto armado convencional.
- Cabines de cobrança: Painéis leves pré-moldados de concreto ou estruturas metálicas.

- Esquadrias metálicas: Caixilhos de alumínio anodizado para portas e janelas das cabines de cobrança.

Prédio administrativo, subestação e caixa d’água elevada

- Infraestrutura: Sapatas, vigas baldrame de concreto armado e estacas raiz ou pré-moldadas, dependendo das condições geotécnicas do solo local.
- Mesoestrutura e superestrutura: Pilares, vigas e lajes de concreto armado. Todas essas peças terão dimensões que serão determinadas no cálculo estrutural. A caixa d’água terá estrutura em anéis pré-moldados de concreto.
- Alvenaria: Blocos de concreto simples, fabricados de acordo com as especificações das Normas NBR-12118/2014, NBR-15270-2005 e NBR-6136/2014 (em suas versões mais recentes), unidos com argamassa de cimento, cal e areia. Sobre os vãos de portas e janelas serão executadas vergas, utilizando-se blocos tipo canaleta preenchidos com concreto.
- Revestimentos: As paredes externas receberão revestimentos argamassados de chapisco, emboço e reboco, sobre os quais será aplicada pintura látex. As paredes internas terão o mesmo tratamento, com exceção dos sanitários e copa, onde serão aplicados azulejos.
- Pisos: Internamente, os pisos serão revestidos com revestimento vinílico, e nos sanitários e copa, com ladrilhos cerâmicos. Nos pavimentos térreos, será executado contrapiso de concreto magro com espessura de 5 cm, antes da aplicação dos pisos.
- Esquadrias de madeira: Serão utilizados batentes, guarnições e folhas das portas internas de cedro.
- Esquadrias metálicas: Nos sanitários, copa e subestação serão instaladas janelas tipo basculante e janelas de correr para todos os demais ambientes. Também, serão metálicas as portas externas.
- Vidros: Serão colocados vidros tipo fantasia nos sanitários, copa e subestação, e vidros lisos nos demais caixilhos.

#### c) Instalações complementares

As especificações técnicas das instalações complementares das praças de pedágio estão apresentadas, a seguir, assim subdivididas:

- Instalações elétricas;
- Instalações de radiocomunicação;
- Instalações hidrossanitárias.

### c.1) Instalações elétricas

As principais características e especificações dos equipamentos e sistemas das instalações elétricas que serão utilizadas encontram-se agrupadas nos tópicos seguintes.

#### c.1.1) Linha de alta tensão

Para a alimentação da subestação, será construída uma linha de transmissão de 13,8 kV, conforme o padrão da concessionária de energia local, que interligará a subestação com as linhas de transmissão existentes na região. Essa linha será composta dos seguintes principais equipamentos:

- Na interligação das linhas será colocada chave seccionadora com fusível;
- Os postes serão de concreto duplo T ou circular;
- Serão utilizados estais-âncoras com cabo de aço de 3/8" para os postes de ângulos e de fim de linha;
- As estruturas em alinhamento serão do tipo M1 (cruzeta simples, 3 isoladores de pino de 15 kV, 3 pinos tipo mão-francesa, duas cintas, uma sela para cruzeta, parafusos e outros);
- As estruturas em ângulo serão do tipo M4 (cruzeta simples, 12 isoladores de porcelana ou vidro de disco de 6" - 15 kV, 12 alças pré-formadas, 12 sapatilhas manilhas, 6 olhais para parafusos, parafusos de máquina de 5/8" e 20", 2 selas para cruzeta, 2 mãos-francesas, tendo na parte superior da cruzeta 3 isoladores de pino e 3 pinos);
- Os cabos primários serão de alumínio com alma de aço.

#### c.1.2) Subestação

A subestação será do tipo unitária, blindada, para instalação externa ao tempo, e terá três cubículos a saber:

- Entrada e medição;
- Proteção;
- Transformação e distribuição.

A subestação será alimentada por linha aérea de alta tensão de 13,8 kV. A saída será feita pela parte inferior, por cabo em eletroduto de PVC, em 220/127 V.

Os barramentos serão trifásicos, em cobre eletrolítico retangular, fixados em isoladores de resina.

A fiação secundária será com isolamento para 600 V e com bornes terminais numerados em régua.

A subestação terá as seguintes características elétricas:

- Potência de 150 kVA, a ser confirmada por ocasião da execução do projeto executivo;

- Tensão nominal de alimentação de 11,9 ou 13,8 kV;
- Tensão nominal de comando e sinalização de 220/127 V;
- Tensão nominal de medição de 11,9 ou 13,8 kV;
- Frequência nominal de 60 Hz.

Haverá uma malha de terra para a subestação, cuja especificação estará detalhada no projeto executivo específico.

A Concessionária fará o pedido de estudo à concessionária local de energia elétrica para a nova ligação. Nessa ocasião, a concessionária local de energia elétrica indicará se as medições serão em alta ou em baixa tensão.

#### c.1.3) Geração de emergência

Os sistemas de geração de emergência serão constituídos por dois subsistemas:

- Grupo motogerador diesel;
- Motor diesel com potência contínua compatível com a potência do gerador;
- Acoplamento tipo monobloco;
- Alternador trifásico, tipo Brushless, sem escovas, tensão 220/127 V, com potência contínua de 150 kVA (a ser confirmado quando da execução do projeto executivo);
- Quadro de controle (painéis de transferência automática e manual);
- Sistema de bateria para partida do gerador.

As características operacionais do grupo gerador serão as seguintes:

- Equipado com sistema de pré-aquecimento para permitir partida rápida do mesmo;
- Equipado com sistema automático de controle de número de giros para manter a frequência do gerador em 60 Hz;
- Será ligado automaticamente quando falhar o sistema normal de fornecimento de energia elétrica da concessionária;
- No término da falha do sistema de energia elétrica da concessionária, será desligado automaticamente, mantendo-se em estado de pré-aquecimento;
- Esse sistema alimentará todas as praças de pedágio (equipamentos e iluminação);
- ☑ Sistema "no break".

Trata-se de um conjunto de equipamentos para o fornecimento ininterrupto de energia, constituído por um retificador, um inversor, uma chave estática de by-pass e um banco de baterias.

O retificador será alimentado por energia proveniente da concessionária local ou do grupo motogerador de emergência, em 220 V, corrente alternada. A saída do retificador em tensão CC será convertida pelo inversor em um sistema que alimentará as cargas conectadas com tensão e frequência constantes (220/127 V, 60 Hz). No caso de falta de energia na rede, a bateria imediatamente fornecerá a potência para o inversor. O retificador alimentará o inversor e carregará a bateria ao mesmo tempo. As raras sobrecargas da unidade “no break” não conduzirão ao blackout, porque a chave estática de by-pass transferirá a carga sem interrupção para a rede até que a sobrecarga tenha sido eliminada. A chave estática do by-pass operará instantaneamente, mesmo no caso de uma falha do inversor.

Serão usadas potências compatíveis com as cargas a serem alimentadas, de preferência “no breaks monofásicos”. Os bancos de baterias serão do tipo baterias seladas ou de chumbo-ácido estáticas.

#### c.1.4) Iluminação

O sistema de iluminação atenderá à iluminação predial e à iluminação viária (ruas e pátios). Os circuitos de iluminação serão, de um modo geral, alimentados a partir de quadros de distribuição em 220/127 V, instalados nos centros de carga de iluminação, de acordo com o projeto executivo. Os quadros serão alimentados pelos transformadores das subestações.

Os circuitos de iluminação de menor extensão serão monofásicos, e os de maior extensão serão trifásicos, todos protegidos por disjuntores termomagnéticos. Como descrito anteriormente, o comando da iluminação será feito através dos quadros de luz, interruptores e por meio de células fotoelétricas (ruas e pátios).

Na iluminação predial, em geral, serão utilizadas luminárias fluorescentes para cada ambiente (2 x 20 W, 2 x 40 W, 4 x 40 W e outras). Em alguns casos, serão utilizadas lâmpadas incandescentes.

A iluminação viária das ruas e pátios será constituída por refletores/projetores a serem instalados nos prédios com lâmpadas a vapor de sódio de alta pressão, de 250 e 400 W, em postes metálicos retos ou em postes de concreto, com alturas variáveis, providos de luminárias para lâmpadas a vapor de sódio à alta pressão, tubulares, de 400 W. No pátio das praças de pedágio serão instalados postes com 3 luminárias e postes com 2 luminárias cada um, com altura de 23,00 m.

Cada luminária estará apta a receber 2 lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão, tipo tubular, de 400 W. As caixas de passagem externas serão de alvenaria ou concreto interligadas por eletrodutos de PVC rígido. Os condutores serão de isolamento e capa externa de PVC, tipo Sintenax da Pirelli ou similar.

#### c.2) Instalações hidrossanitárias

- Água fria

A alimentação de água fria para as diversas unidades será realizada através de poço artesiano ou rede pública (se a mesma estiver próxima ao local da instalação).

A tubulação será instalada de forma subterrânea, aparente ou embutida em alvenaria. De um modo geral, a tubulação será em PVC.

Somente em casos especiais, serão utilizados tubos e conexões de aço galvanizado.

- Esgoto sanitário

Esse sistema será constituído por diversos pontos de captação, em ralos secos ou sifonados, de tubulação de escoamento, de caixas de inspeção, de caixas de gordura, ramais de ventilação e demais acessórios.

A tubulação será formada por tubos e conexões de PVC tipo R ou tipo esgotos. Para a ventilação, serão usados somente tubos de PVC tipo esgotos.

Todos os aparelhos sanitários serão adquiridos de fabricantes idôneos e de finalidade adequada à aplicação, de acordo com o projeto executivo.

O lançamento dos esgotos será feito na rede local (se isso for possível) ou em fossas sépticas.

- Águas pluviais

Essas instalações possibilitarão o escoamento das águas pluviais coletadas nas coberturas e áreas externas (ruas e pátios).

Nas áreas descobertas, os pontos de coleta possuirão grelhas hemisféricas. Nas áreas não sujeitas ao trânsito de pessoas, serão de ferro fundido, e nas demais áreas serão utilizados caixilhos com grelhas de ferro fundido.

Na tubulação serão empregados tubos de PVC tipo R ou esgoto (para diâmetros inferiores ou iguais a 150 mm), ou de plástico vinílico tipo Vinilfort (para diâmetros superiores a 150 mm).

A seguir, estão apresentados os anteprojetos de implantação (sugestão) de uma Praça de Pedágio típica.

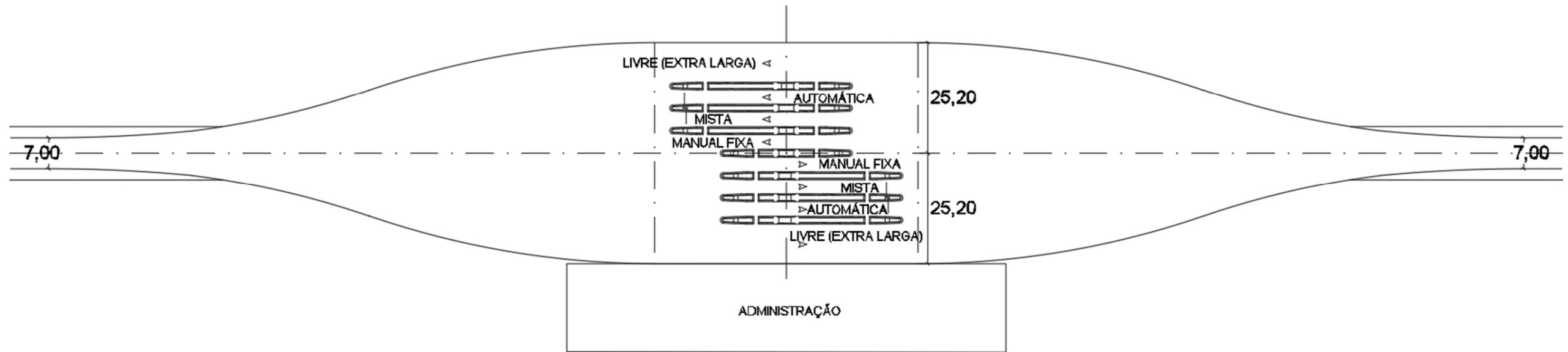
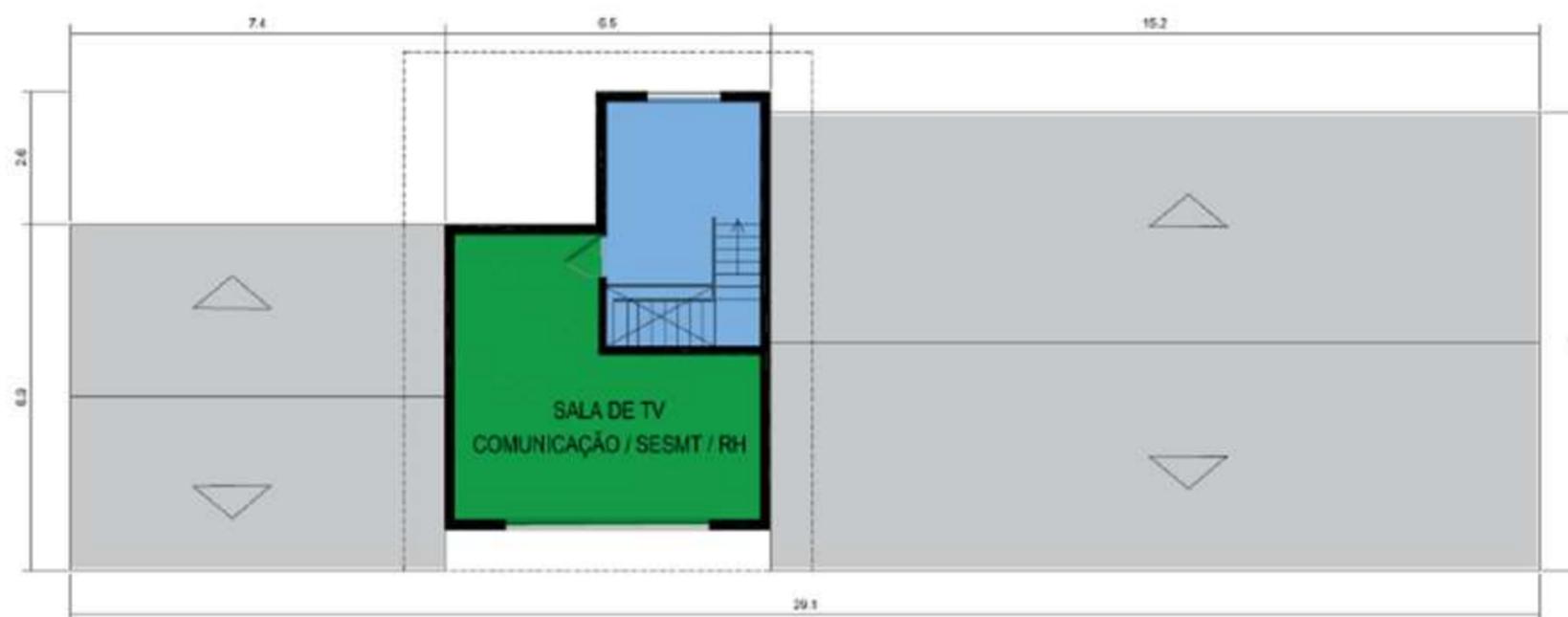


Figura 1 – Praça de pedágio - Implantação (sugestão – 7 cabines)



PLANTA TÉRREO - EDIF. ADMINISTRATIVO



PLANTA PAV. SUPERIOR - EDIF. ADMINISTRATIVO

Figura 2 – Edifício administrativo do pedágio (sugestão)

### 2.1.7.3 Sede da concessionária e CCO

Para a Sede da futura Concessionária e o Centro de Controle Operacional (CCO) foi prevista a instalação em um edifício, onde estarão centralizadas as atividades de operação do sistema rodoviário e de supervisões técnicas, denominado de Centro de Operações da Concessionária (COC).

Os prazos relativos à execução dos serviços para a construção das edificações estão indicados no PER.

#### a) Anteprojeto (sugestão)

O edifício da Sede da Concessionária foi dimensionado para abrigar toda a estrutura de supervisão, administração, apoio técnico e de operação da mesma, oferecendo boas condições de conforto e funcionalidade.

Para isso, serão construídos dois pavimentos de utilização diferenciada, totalizando uma área construída de, aproximadamente, 480 m<sup>2</sup>.

No andar térreo estarão acomodadas as seguintes dependências:

- Recepção;
- Circulação;
- Sanitários/vestiários masculino e feminino;
- Sanitário para os portadores de necessidades especiais (PNE's);
- Salas reservadas às divisões de relações humanas, financeira, operações, tráfego, engenharia, obras, conservação, segurança do trabalho e administração;
- Salas reservadas à secretaria e assessoria da Concessionária, e à consultoria financeira e de relações com a comunidade e com os usuários.

O pavimento superior possuirá os seguintes ambientes:

- Salas de reuniões;
- Circulação;
- Sanitários masculinos e femininos;
- Salas da presidência da Concessionária e diretorias;
- Sala destinada ao controle operacional (CCO).

O CCO será implantado em uma sala com, aproximadamente, 80 m<sup>2</sup>, e terá os equipamentos eletroeletrônicos de comunicação para permitir os processos de tomada de decisão para o controle

do sistema rodoviário. Ambos os pavimentos foram projetados com pé-direito mínimo de 2,80 m de altura.

Ao lado do edifício principal será implantado um bloco de apoio, com ambientes específicos destinados às seguintes atividades:

- Refeitório;
- Ambulatório e sala de repouso;
- Sanitários e vestiários de serviços masculino e feminino.

No dimensionamento dos edifícios foram utilizadas as seguintes taxas de ocupação:

- 5,00 m<sup>2</sup> por pessoa, para as áreas de escritório e atendimentos em geral;
- 2,50 m<sup>2</sup> por pessoa, para as áreas de ambulatório e repouso;
- 1,25 m<sup>2</sup> por pessoa, para as áreas de refeitório.

Será garantida iluminação natural equivalente a 1/6 da área dos ambientes e ventilação equivalente a 1/12 em todos os locais de permanência prolongada.

No anteprojeto de implantação do edifício, foram respeitados os recuos mínimos de:

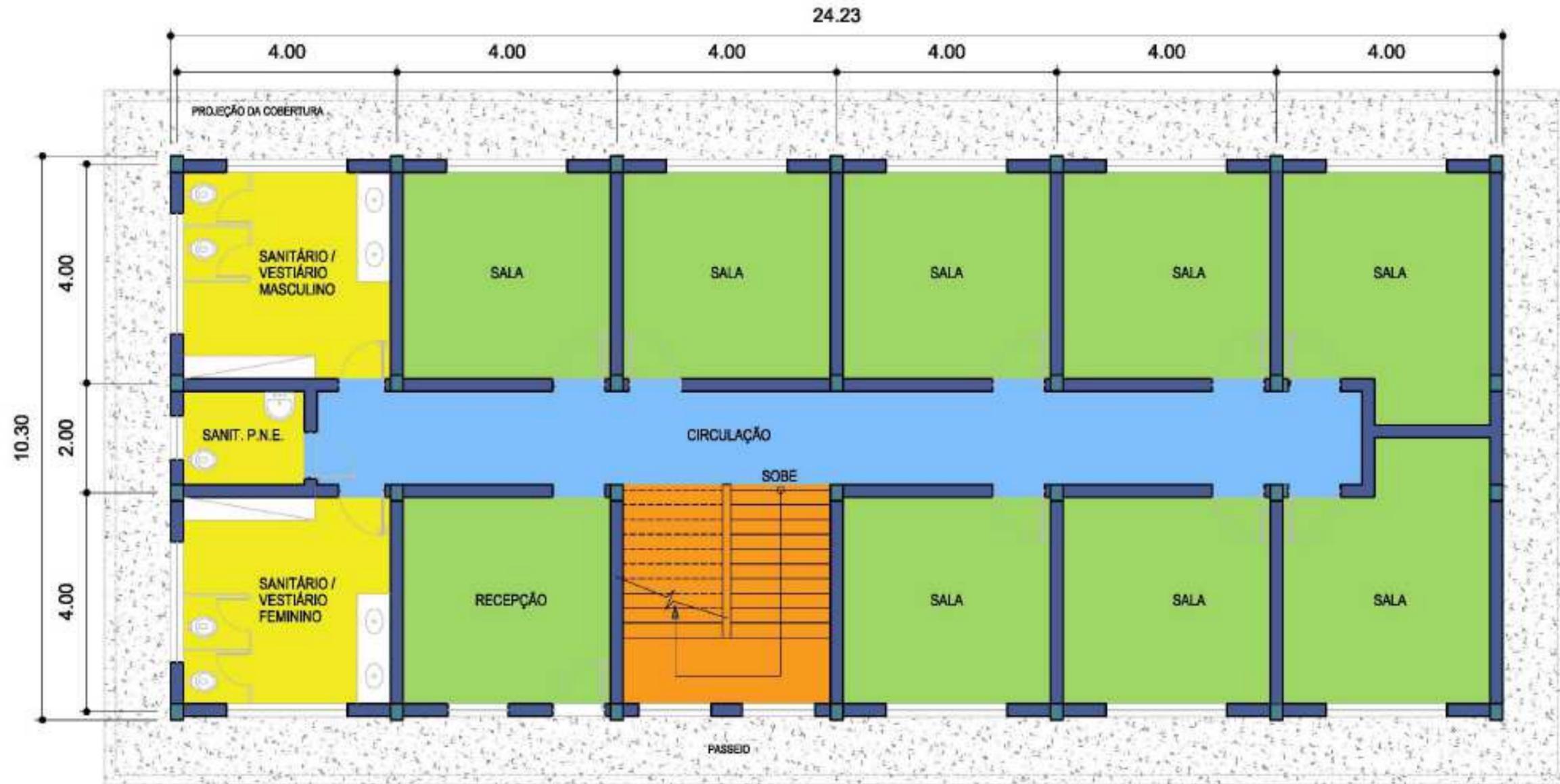
- 5,00 m frontal;
- 2,00 m lateral;
- 3,00 m fundos.

Tabela 9 – Localização da sede da Concessionária e CCO

RODOVIA	Localização(km)	TIPO	Ano de conclusão	Município
BR265	1250+600	SEDE E CCO	1	São João Del Rei

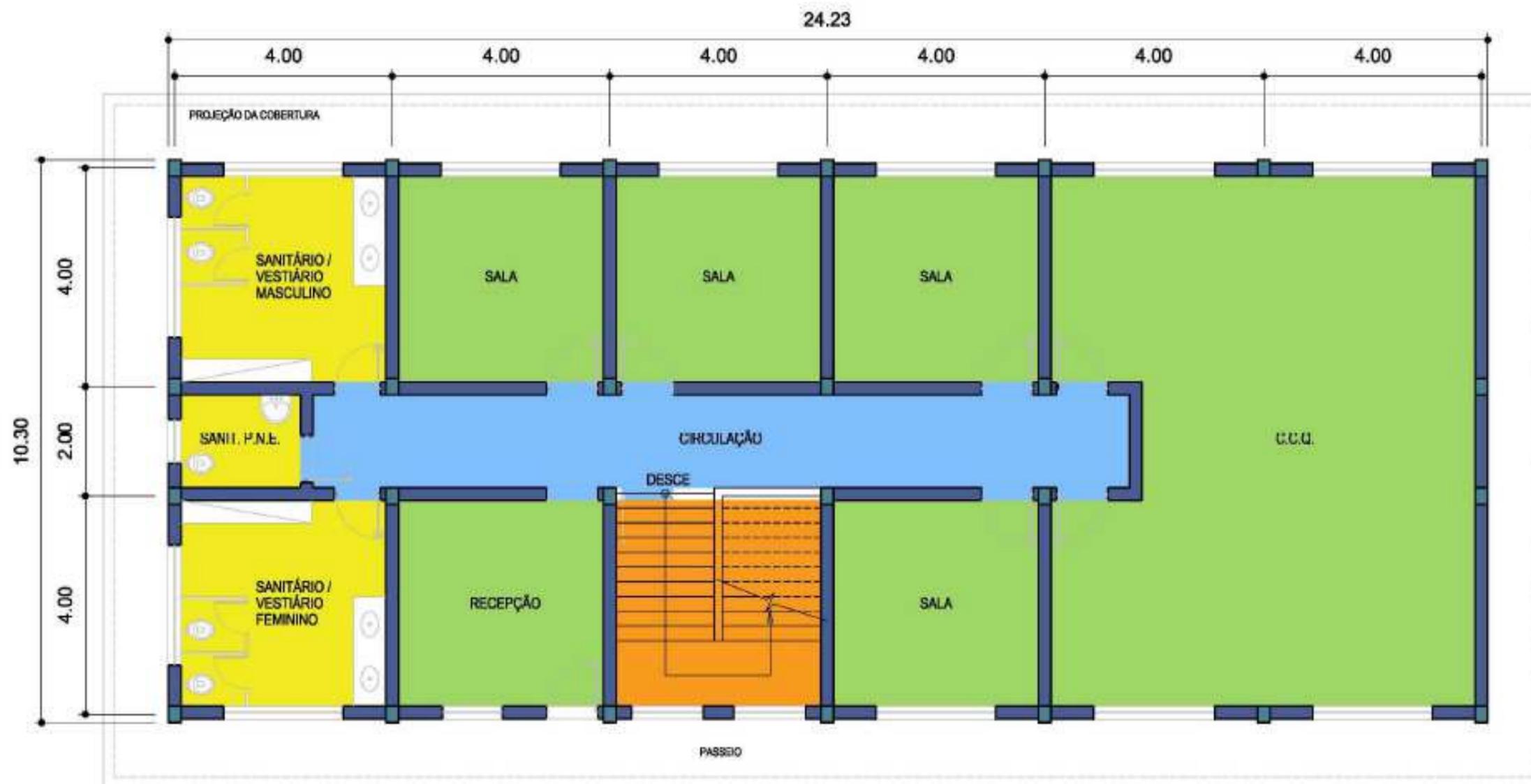


Figura 3 – Implantação do CCO (sugestão)



SEDE DA CONCESSIONÁRIA  
 PLANTA TÉRREO  
 ÁREA: 250,00m<sup>2</sup>

Figura 4 – Sede do CCO – Planta do térreo (sugestão)



SEDE DA CONCESSIONÁRIA PLANTA  
PAVIMENTO SUPERIOR  
ÁREA: 250,00m<sup>2</sup>

Figura 5 – Sede do CCO – Planta do pavimento superior (sugestão)



Figura 6 – Prédio de apoio do CCO (sugestão)

#### 2.1.7.4 Bases Operacionais com Atendimento ao Usuário (BSO's)

Nelas, os usuários terão acesso a banheiros, fraldário, área de descanso e estacionamento, conforme as especificações técnicas descritas no PER.

Os serviços relativos à construção das edificações serão concluídos até o final do 9º mês da Concessão.

Essas bases serão compostas por uma edificação de apoio aos funcionários com área para dormitório, vestiários, copa e depósito, com as especificações técnicas exigidas e descritas no PER.

A elaboração do arranjo geral - implantação, da base operacional, levará em consideração a localização efetiva obedecendo aos requisitos mínimos descritos anteriormente no Modelo Operacional da rodovia, visando à segurança e conforto aos usuários.

##### a) Anteprojeto (sugestão)

Funcionalmente, a base consistirá de uma área central de forma retangular, onde estarão localizadas as edificações da base.

Nessa área serão construídas edificações com espaços destinados a escritório para o controle das equipes e serviços, copa, sanitários e depósito de material de serviço. Em sua porção exterior, a base terá uma área pavimentada e coberta, destinada ao abrigo dos guinchos leves, guinchos pesados, ambulâncias, veículo da polícia, veículo de usuários, veículo de deficiente físico, veículo de apreensão de animais e veículos longos. As vagas para estacionamento devem totalizar um espaço aproximado de 400 m<sup>2</sup>, espaço suficiente para garantir que os seguintes veículos consigam estacionar:

- Ambulância - dimensão 4,30 x 8,00m;
- Guincho Leve e Pesado - dimensão 4,00 x 8,00m;
- Apreensão de Animais - dimensão 4,00 x 8,00m;
- Usuários - dimensão 2,50 x 5,00m;
- Polícia - dimensão 2,50 x 5,00m;
- Caminhão Pipa - dimensão 4,00 x 8,00m;

- Deficiente Físico - dimensão 3,70 x 5,00m;
- Veículo Longo - dimensão 3,00 x 24,00m.

O anteprojeto (sugestão) das bases operacionais com atendimento aos usuários está apresentado na sequência.

##### b) Especificações construtivas

Após os trabalhos de terraplenagem e implantação dos dispositivos de drenagem superficial, a área da base receberá dois tipos de pavimento. Nas alças de acesso e circulação dos veículos, bem como na área destinada ao estacionamento, o pavimento será do tipo flexível. Nos abrigos será executado piso de blocos intertravados.

As alças de aproximação, saída e circulação da base operacional serão perfeitamente sinalizadas, especialmente com as pinturas zebradas características.

A implantação dos dispositivos de sinalização vertical, pódicos, semipódicos e placas obedecerá ao projeto básico de sinalização do Poder Concedente.

O tratamento paisagístico incluirá, entre outros itens, o plantio de grama em todas as áreas não edificáveis, a construção de passeios calçados para o trânsito de pedestres e usuários, e a implantação de luminárias externas que permitam a execução ininterrupta das atividades de atendimento.

Guardadas as devidas proporções de tamanho das edificações, as instalações complementares da BSO serão similares às descritas para a praça de pedágio.

**Tabela 10 - Localização das bases operacionais com atendimento ao usuário**

RODOVIA	Localização(km)	TIPO	Ano de Conclusão	Município
BR-265	1295+000	BASE DE SERVIÇOS OPERACIONAIS (BSO)	1	Nazareno
BR-494	1190+000	BASE DE SERVIÇOS OPERACIONAIS (BSO)	1	São João Del Rei
CMG-383	1053+600	BASE DE SERVIÇOS OPERACIONAIS (BSO)	1	Lagoa Dourada

BASE DE SERVIÇO OPERACIONAL (COM ATENDIMENTO AOS USUÁRIOS)  
 IMPLANTAÇÃO  
 1.730,00 m<sup>2</sup>

FAIXA DE DOMÍNIO EXISTENTE



Figura 7 - Implantação de Base de Serviço Operacional com Atendimento ao Usuário (sugestão)



Figura 8 - Planta da Base de Serviço Operacional (sugestão)

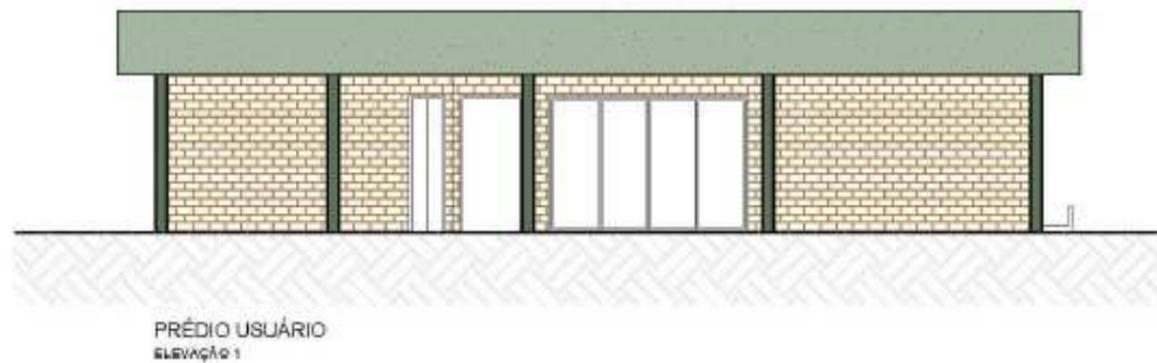
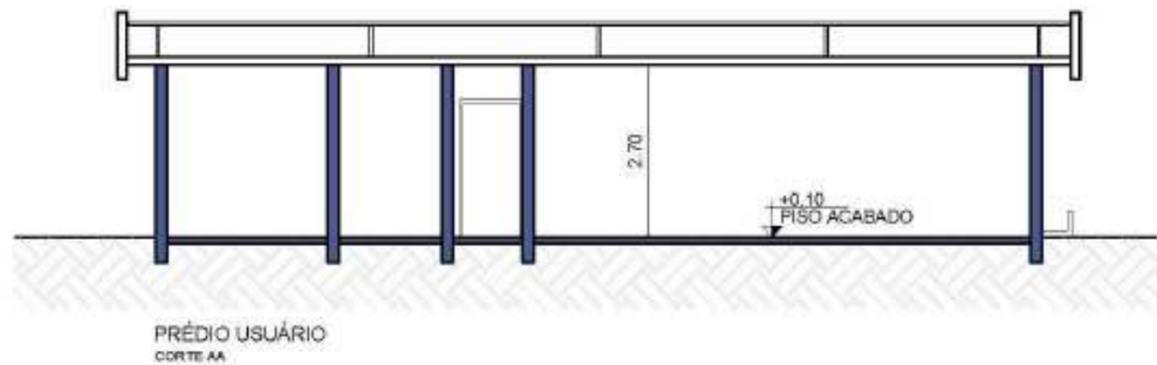
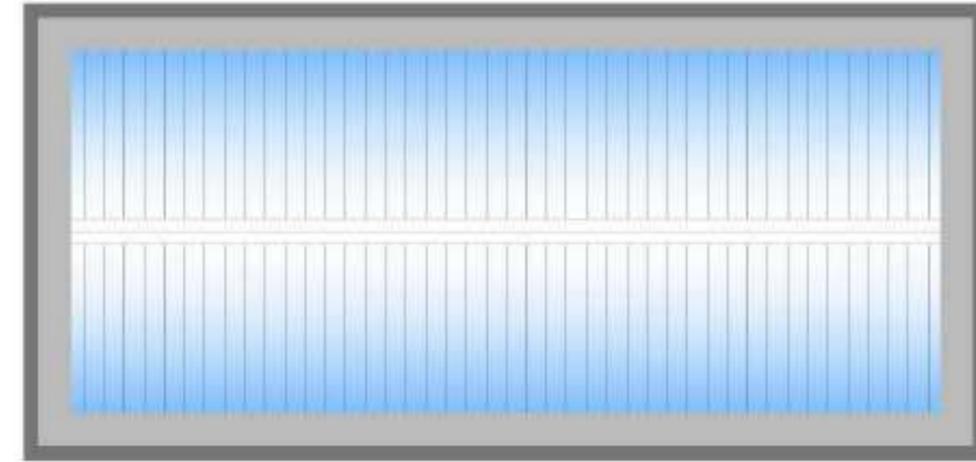


Figura 9 – Planta do Atendimento ao Usuário (sugestão)

### **2.1.7.5 Parâmetros de Desempenho**

Para a aceitação dos serviços dos Serviços Iniciais das edificações e instalações operacionais, a serem realizados em até 9 meses, serão atendidos os parâmetros de desempenho, a seguir relacionados:

- Implantação de praças de pedágio;
- Edificações e instalações operacionais atendendo aos padrões operacionais existentes e aos padrões de acessibilidade exigidos na versão mais recente da Norma NBR 9050/2004 da ABNT;
- Instalação de sede da Concessionária e do CCO em caráter definitivo, podendo a Concessionária optar ou não pela construção de sede própria.

### **2.1.7.6 Quantidade de Serviços Considerados**

Os quantitativos utilizados para os Serviços Iniciais podem ser conferidos no arquivo em Excel disponibilizado em arquivo eletrônico: 5.7\_BNDES.MG-CAPEX Edificações.xlsx.

### **2.1.8 Sistemas Elétricos e de Iluminação**

Os Serviços Iniciais referentes aos sistemas elétricos e de iluminação envolverão a recuperação integral de todos os sistemas elétricos e de iluminação existentes ao longo do sistema rodoviário nos acessos, trevos, entroncamentos, obras de arte especiais, inclusive passarelas, edificações operacionais e postos de fiscalização do sistema, bem como a implantação de postes e luminárias em travessias urbanas.

Nessa fase da Concessão, os reparos serão feitos através da substituição de postes de iluminação em situação ruim e substituição de lâmpadas, reatores e luminárias. No Lote 4 não foi necessária a substituição de nenhum poste, dessa forma, será substituída apenas as luminárias, reatores e lâmpadas.

Será elaborado e entregue, pela futura Concessionária ao Poder Concedente, o cadastro georreferenciado dos sistemas elétricos e de iluminação existentes no sistema rodoviário.

### **2.1.8.1 Serviços Considerados**

O escopo dos Serviços Iniciais dos sistemas elétricos e de iluminação do sistema rodoviário compreenderá a realização das seguintes atividades:

- Recuperação dos sistemas de iluminação existentes implantados, com o objetivo de melhorar a fiscalização pela PRF ou PMMG ou para a prevenção de acidentes;
- Recuperação integral, de acordo com as normas da ABNT, de todos os sistemas elétricos e de iluminação, sob a responsabilidade do DER/MG, existentes ao longo do sistema nos acessos, trevos, entroncamentos, obras-de-arte especiais, inclusive passarelas, edificações operacionais, a ser executada de forma a manter as características originalmente existentes;
- Complementação de postes de iluminação e luminárias e sistemas elétricos completos;
- Recuperação de redes de distribuição e aterramentos inoperantes ou ineficientes, assim como de dispositivos de acionamento de iluminação inoperantes.

### **2.1.8.2 Parâmetros de Desempenho**

Para a aceitação dos serviços dos Serviços Iniciais dos sistemas elétricos e de iluminação, serão atendidos os parâmetros de desempenho até o 9º mês, a seguir relacionados:

- Sistemas elétricos e de iluminação existentes no sistema rodoviário, totalmente recuperados ou substituídos;
- Complementação dos sistemas de iluminação existentes na rodovia, mantendo-se suas características originais, de maneira a atender plenamente às necessidades de cada local;
- Implantação dos sistemas elétricos em todas as travessias urbanas, dispositivos de interseção próximos aos trechos urbanos, instalações operacionais e edificações e locais de travessia de pedestres e passarelas, utilizando as mais recentes e econômicas tecnologias.

### **2.1.8.3 Quantidades de Serviços Considerados**

Para determinar a quantidade de serviços considerados foram utilizadas as seguintes premissas:

- Luminária para iluminação pública a LED, potência de 275W e 220V:
  - ✓ 100% dos elementos existentes, referentes a problemas emergenciais a serem incrementados entre a fase de levantamentos e efetivo início da Concessão, mais duas luminárias por poste novo implantado.

- Poste de aço cônico contínuo curvo simples, flangeado, com janela de inspeção h=9m - fornecimento e instalação:
  - ✓ Elementos existentes considerados em situação “Regular” e “Ruim” do cadastro de postes elétricos e iluminação, mais postes novos implantados em travessias urbanas, distantes 30 m entre eles.

Os quantitativos utilizados para os Serviços Iniciais podem ser conferidos no arquivo em Excel disponibilizado em arquivo eletrônico: 5.0-BNDES.CN-CAPEX Serviços Iniciais .xlsx.

## ORÇAMENTAÇÃO DOS SERVIÇOS NA FASE DE SERVIÇOS INICIAIS

## 2.2 Orçamentação dos Serviços na Fase de Serviços Iniciais

A orçamentação dos serviços na fase de Serviços Iniciais foi efetuada com base na planilha de custos do DER/MG, na tabela SICRO-DNIT e SINAPI/MG, considerando:

- Os serviços na fase de serviços iniciais dos componentes rodoviários identificados;
- A quantificação deles, que obedeceu ao critério de implantação de cada serviço;
- Os parâmetros de desempenho de cada um deles, para que sejam aceitos; e
- O critério de sua quantificação.

Na definição das composições de custo de cada serviço, a localização dos insumos relevantes é um fator significativo devido à necessidade do transporte para sua aplicação na obra.

### 2.2.1 Identificação das Fontes de Materiais

As fontes de materiais identificadas são:

- Solos: utilizados nos serviços de terraplenagem em empréstimos laterais ou concentrados;
- Areais: agregado para a produção de concreto, argamassas, colchões drenantes, produção das misturas betuminosas, etc;
- Pedreiras: britas para o concreto, para bases e sub-bases de pavimentos, drenos diversos, rachões para estabilização de solos, produção de misturas betuminosas.

Áreas de empréstimos:

Para o Lote 4 serão usadas áreas dentro da faixa de domínio como empréstimos laterais. O solo superficial é em geral argiloso a siltoso, podendo ser usado nos aterros adjacentes. Da mesma maneira, as valas dos empréstimos deverão ser usadas como depósito de material excedente e materiais de corte inservível para uso nas obras.

Apresenta-se a seguir a localização de areais e pedreiras comerciais na região do Lote 4.

Tabela 11 – Locais de ocorrência de areais e pedreiras

Nome	Cidade	Longitude (UTM)	Latitude (UTM)	Zona	Localização			Tipo
					Rodovia	km	Distância ao Eixo (km)	
GRUPO SN BRITAS	LAVRAS	498758,0000	7653651,0000	23S	BR265	1351+470	2,54	AREIA E PEDRA
MINERAÇÃO OMEGA	SÃO JOÃO DEL REI	581947,0000	7664835,0000	23S	BR265	1252+438	3,02	AREIA
MINERAÇÃO JUNDU	SÃO JOÃO DEL REI	584336,0000	7662089,0000	23S	BR265	1250+388	0,91	AREIA

### 2.2.2 Distâncias Médias de Transporte

Para atender as fases de Serviços Iniciais, de Recuperação, de Ampliação e Melhoria e de Manutenção, que ocorrem até o final da concessão, foram previstos custos para instalação de canteiro de obras principal e canteiros de frente de serviço.

Os canteiros de obra para estas atividades constituem-se de instalações de médio a grande porte e permanência média, dada a duração prolongada das atividades.

O objetivo da distribuição desses canteiros é que estejam localizados no centro de massa dos segmentos que atenderão, facilitando a logística e integração dos processos necessários à construção das obras. Não obstante, postos avançados complementares aos canteiros e instalações industriais serão necessários, especialmente quanto a Usinas de Asfalto e Centrais de Concreto, cuja localização deverá ser definida a partir de definições de projeto básico. Tais instalações, diferentemente dos canteiros, caracterizam-se por permanência inferior dos primeiros, e o porte das mesmas poderá variar conforme a necessidade de cada ponto de aplicação de material.

A região de implantação das obras apresenta muitas fontes de materiais de construção de solos (em empréstimos laterais e concentrados) areais e pedreiras. As fontes de materiais já identificadas não limitam ou esgotam a possibilidade de utilização de novas fontes de materiais, sendo um importante indicador de disponibilidade dos mesmos ao longo da faixa de domínio, cabendo a prospecção, identificação, e classificação das novas fontes, assim como a obtenção de licenças para exploração dessas novas áreas, em tempo suficientemente hábil para utilização dos mesmos nas obras de Serviços Iniciais, Recuperação e Ampliação e Melhoria, ao futuro Concessionário e seus contratados. Desta

maneira foram adotadas as seguintes distâncias médias de transporte para quantificação dos serviços e orçamentação:

- ✓ Transporte de material de limpeza para DME: 5 km;
- ✓ Transporte Local de Material Britado: 20 km;
- ✓ Transporte de Solo de Empréstimo Concentrado (Jazida): 5 km.

Os custos dos transportes para materiais betuminosos foram elaborados seguindo as diretrizes da Portaria do DNIT, nº 1977 de 25/10/2017.

### **2.2.3 Composições de Custos Unitários Considerados**

Para a obtenção dos custos unitários para os diferentes serviços orçados, foram utilizadas como referência as listas de preços do DER/MG e SINAPI/MG (não desonerado) e SICRO/MG, referente a data-base de abril/2021.

Os custos com transportes, juntamente com os materiais asfálticos, foram calculados em composições de custo unitário conforme recomendações da metodologia SICRO.

Em complemento aos custos pertencentes ao SICRO, foram criadas novas composições de preços com base em composições já existentes e em cotações realizadas.

### **2.2.4 Benefícios e Despesas Indiretas – BDI**

A taxa de Benefícios e Despesas Indiretas - BDI consiste no elemento orçamentário que se adiciona ao custo de uma obra ou serviço para a obtenção de seu preço de venda. Ele é composto por despesas indiretas, benefícios e tributos.

#### **Administração Central**

As despesas da administração central são aquelas necessárias para a manutenção da estrutura da sede principal da empresa, responsável por concentrar a administração de todo o complexo de obras e serviços sob sua responsabilidade e tem por finalidade o alcance de seus objetivos empresariais.

#### **Despesas Financeiras**

As despesas financeiras referem-se à necessidade de financiamento da obra, por parte do executor, que ocorre quando os desembolsos mensais acumulados forem superiores às receitas acumuladas.

Em síntese, relacionam-se às despesas realizadas, previstas ou utilizadas para cobrir o desembolso de recursos do capital de giro entre o pagamento realizado e o efetivo recebimento dos serviços prestados.

#### **Seguros e Garantias Contratuais**

São despesas resultantes de exigências contidas nos editais de licitação e são normalmente estimadas por meio de consultas a empresas seguradoras. Os seguros e garantias contratuais são exigidos por órgãos federais, estaduais, municipais, públicos e privados, para garantia da manutenção da oferta, em caso de concorrência pública, e do fiel cumprimento dos objetos pactuados nos contratos.

#### **Riscos**

Consiste em uma reserva para cobrir eventuais acréscimos de custos da obra não recuperáveis contratualmente.

#### **Lucro**

O desenvolvimento de qualquer atividade empresarial ou de prestação de serviços pressupõe a sua justa remuneração financeira, normalmente denominado lucro.

O lucro consiste na parcela destinada a remunerar os fatores da produção do executor que intervêm na obra, tais como a capacidade administrativa para gestão do contrato e a condução da obra, representada pelas estruturas organizacionais da empresa e pelo conjunto de normas e procedimentos de que se utiliza.

O lucro remunera também o conhecimento tecnológico adquirido por meio de outras experiências, o investimento em formação e o treinamento de pessoal.

#### **PIS**

O Programa de Integração Social - PIS consiste em uma contribuição tributária de caráter social, que tem por objetivo financiar o pagamento do seguro-desemprego, abono e participação na receita dos órgãos e entidades, tanto para os trabalhadores de empresas públicas, quanto privadas.

O PIS foi instituído por meio da Lei Complementar nº 7/1970 para os trabalhadores de empresas privadas regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, sendo administrado pelo Ministério da Fazenda e pago pela Caixa Econômica Federal.

### COFINS

A Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social - COFINS consiste em um tributo federal, cujos contribuintes são pessoas jurídicas de direito privado, incluindo pessoas equiparadas com elas de acordo com a lei do Imposto de Renda e excetuando as empresas pequenas e microempresas, que optam pelo regime Simples Nacional, estabelecido por meio da Lei Complementar nº 123/2006. Ela tem por objetivo o financiamento da seguridade social, abrangendo áreas fundamentais como a previdência e a assistência social e a saúde pública.

### ISSQN

O Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza - ISSQN é um tributo urbano, de competência dos municípios, que incide sobre as atividades especializadas desempenhadas por empresas ou profissionais autônomos. O referido tributo foi criado por meio da Emenda Constitucional nº 18, de 1 de dezembro de 1965, que definiu em seu Art. 15 que compete aos municípios o imposto sobre serviço de qualquer natureza, não compreendidos na competência tributária da União e demais unidades da federação.

A referida emenda constitucional estabeleceu ainda a necessidade de edição de Lei Complementar que estabelecesse critérios para distinguir as atividades que estariam sujeitas à tributação por ISSQN em detrimento àquelas de outras competências.

Por se tratar de insumos de valor significativo para a maioria das obras de infraestrutura, o DNIT criou uma série de prerrogativas específicas para o fornecimento de materiais asfálticos. E, devido a esses insumos terem uma grande volatilidade de preços de aquisição, são regidos por ações da Agência Nacional de Petróleo – ANP, conforme instruído pelo próprio DNIT em suas portarias.

O BDI adotado é de 17,67% para os serviços em geral e 15,00% para serviços diferenciados e materiais asfálticos.

### 2.2.5 Itens a serem Incorporados aos Investimentos

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

- ✓ Administração Local: 1,98%;

- ✓ Canteiro de Obras: 2%;
- ✓ Sinalização Provisória: 0,5%;
- ✓ Mobilização e Desmobilização: 0,5%;
- ✓ Custo para Elaboração de Projetos: 2,5%;
- ✓ Custo Adicional para Elaboração de Projetos Executivos para Obras de Arte Especiais: 1,6%.

### 2.2.6 Orçamento

Está apresentado, a seguir, o endereço da tabela que consolida o orçamento para os serviços na fase de Serviços Iniciais.

- Planilha BNDES.CAPEX.MG\_L4.xlsx