



3ª ETAPA DE CONCESSÕES RODOVIÁRIAS - FASE 1

Sistema Rodoviário Federal
Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal



Produto 5A
ESTUDOS DE ENGENHARIA FINAL - Parte 1
ESTRUTURA OPERACIONAL

Revisão 2
Out/08



Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico de Engenharia

SUMÁRIO

1	Apresentação	4
2	A Rodovia BR 040 e Trechos Operacionais Propostos.....	5
3	Centro de Controle de Operações.	7
3.1	Pessoal	7
3.2	Equipamentos	7
4	Sistema de Atendimento ao Usuário	8
4.1	Serviço de Atendimento Médico de Emergência	8
4.1.1	Pessoal	9
4.1.2	Veículos	9
4.2	Serviço de Guincho e Socorro Mecânico	10
4.2.1	Pessoal	10
4.2.2	Veículos	10
5	Serviço de Inspeção de Tráfego	11
5.1	Pessoal	11
5.2	Veículos	12
6	Serviço de Apoio à Operação	13
6.1	Pessoal	13
6.2	Veículos	13
7	Edificações - Bases Operacionais.....	14
7.1	Pessoal	14
7.2	Dimensionamento das Bases	14
8	Sistema de Comunicações.....	16
8.1	Serviço 0800 (chamadas gratuitas).....	16
8.2	Sistema de Radiocomunicações Operacional.....	16

8.3	Telefonia de Emergência	17
8.4	Painéis de Mensagens Variáveis – PMV	17
9	Sistema de Monitoração do Tráfego	19
9.1	Sistema de Contagem de Tráfego	19
9.2	Sistema de Monitoração Ambiental.....	19
9.3	Circuito Fechado de TV - CFTV	19
10	Sistema de Controle e Arrecadação de Pedágio	20
10.1	Dimensionamento das Praças de Pedágio	20
10.2	Pessoal	21
10.3	Equipamentos	22
11	Sistema de Controle de Peso de Veículos.....	23
11.1	Postos de Pesagem Fixos	23
11.1.1	Edificações.....	24
11.1.2	-Equipamentos.....	25
11.2	Postos de Pesagem Móveis.....	25
11.2.1	Edificações.....	26
11.2.2	Equipamentos	26
11.3	Pessoal	26
11.3.1	Postos Fixos	26
11.3.2	Postos Móveis.....	27
11.3.3	Autuação.....	27
11.3.4	Policiamento	27
12	Sistema de Fiscalização de Trânsito.....	28
12.1	Equipamentos Fixos de Controle de Velocidade	28
12.2	Apoio à Polícia Rodoviária Federal.....	28

12.2.1	Postos da PRF.....	29
12.2.2	Equipamentos.....	29
13	Sistema de Relacionamento com o Usuário	29
13.1	Sistema de Informações ao Usuário	30
13.2	Sistema de Sugestões e Reclamações dos Usuários.....	31
14	Sistema de Guarda e Vigilância Patrimonial	32
15	Monitoração das Estruturas Físicas e dos Processos Gerenciais.....	32
15.1	Monitoração das Estruturas Físicas	35
15.1.1	<i>Pavimento</i>	36
15.1.2	<i>Elementos de Proteção e Segurança</i>	39
15.1.3	<i>Obras-de-Arte Especiais</i>	41
15.1.4	<i>Sistemas de Drenagem e Obras-de-Arte Correntes</i>	43
15.1.5	<i>Terrasplenos e Estruturas e Contenção</i>	44
15.1.6	<i>Canteiro Central e Faixa de Domínio</i>	48
15.1.7	<i>Edificações ,Instalações Operacionais e Iluminação</i>	49
15.2	Monitoração dos Processos Gerenciais.....	50
15.2.1	<i>Sistemas de Atendimento ao Usuário</i>	51
15.2.2	<i>Sistemas de Gerenciamento Operacional</i>	53
15.2.3	<i>Sistemas de Controle Ambiental</i>	57

1 APRESENTAÇÃO

Este documento tem por objetivo apresentar o Produto 5 A – Estudos de Engenharia Final Parte 1, Revisão 2 - Estrutura Operacional, integrante do trabalho relativo às pesquisas e estudos técnicos visando ao desenvolvimento do transporte rodoviário no eixo centro-leste do Estado de Minas Gerais, Goiás e do Distrito Federal por meio de uma concessão pública de aproximadamente 940 km de trechos rodoviários federais, da Rodovia BR 040.

O estudo está em execução pela Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico de Engenharia – FDTE para o Banco de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, conforme Contrato OCS n.º 265/2006, firmado em 30 de novembro de 2006. Este estudo é integrante das atividades da 3ª Etapa de Concessões Rodoviárias Federais – Fase 1.

Os estudos para definição da estrutura operacional proposta para a operação, manutenção e administração da Rodovia BR 040 abordam os seguintes tópicos:

- A RODOVIA BR 040 E TRECHOS OPERACIONAIS PROPOSTOS
- CENTRO DE CONTROLE DE OPERAÇÕES
- SISTEMA DE ATENDIMENTO AO USUÁRIO
- SERVIÇO DE INSPEÇÃO DE TRÁFEGO
- SERVIÇO DE APOIO A OPERAÇÃO
- EDIFICAÇÕES – BASES OPERACIONAIS
- SISTEMA DE COMUNICAÇÕES
- SISTEMA DE MONITORAÇÃO DO TRÁFEGO
- SISTEMA DE CONTROLE E ARRECADAÇÃO DE PEDÁGIO
- SISTEMA DE CONTROLE DE PESO DE VEÍCULOS
- SISTEMA DE FISCALIZAÇÃO DE TRÂNSITO
- SISTEMA DE RELACIONAMENTO COM O USUÁRIO
- SISTEMA DE GUARDA E VIGILÂNCIA PATRIMONIAL
- MONITORAÇÃO DAS ESTRUTURAS FÍSICAS E DOS PROCESSOS GERENCIAIS.

2 A RODOVIA BR 040 E TRECHOS OPERACIONAIS PROPOSTOS

Uma vez definido o Modelo Operacional, os parâmetros de serviço para as diversas atividades operacionais, a proposta de sistema de pedagiamento com as respectivas proposições de localização e quantidade de praças de pedágio, a etapa seguinte envolveu as proposições quanto ao modelo da **Estrutura Operacional** a ser implantada para permitir o desempenho de todas as atividades previstas para operação, manutenção e gestão dos serviços rodoviários.

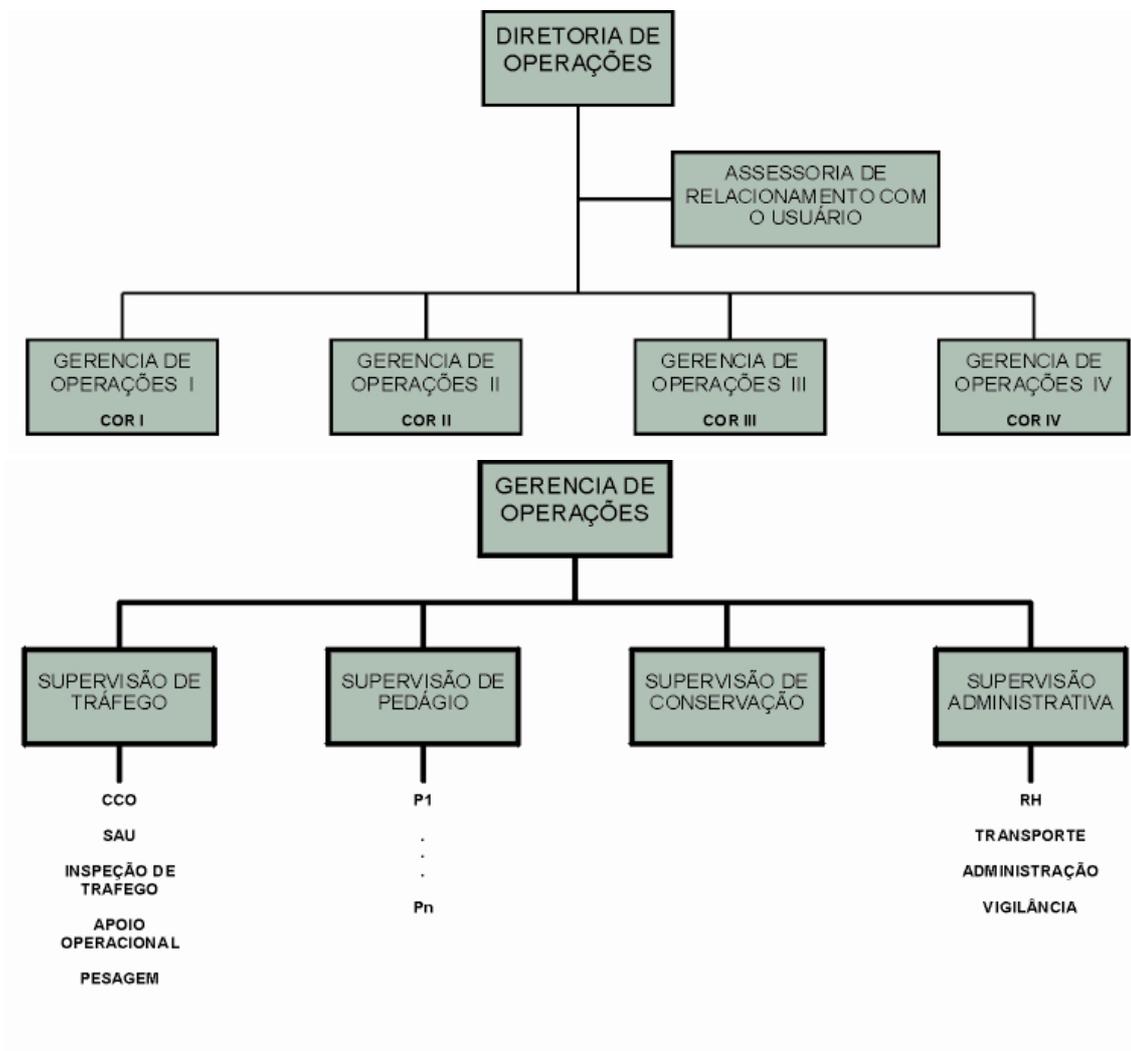
A grande extensão da BR 040 (936,8km), aliada ao fato de que essa rodovia apresenta trechos bem característicos, quais sejam, o trecho entre Juiz de Fora e a BR 135, logo após Paraopebas, com uma extensão aproximada de 347 km, praticamente todo duplicado, e com fluxos de tráfego elevados, o trecho entre a BR 135 e Brasília, com extensão de aproximada de 557 km, praticamente todo ele em pista simples, com volumes de tráfego relativamente reduzidos (na maior parte do trecho inferiores a 4.000 veículos/dia) e, finalmente, o trecho entre Luziânia e Brasília com apenas 32 km, já duplicados e com volume de tráfego superiores a 20 mil veículos diários, propõe-se a compartimentação da Rodovia BR 040 em *4 trechos operacionais* independentes, de forma a se obter um certo equilíbrio entre eles e atender com eficácia as necessidades da prestação de serviços.

Cada um desses trechos será gerenciado a partir de 1 Centro de Operações-COR, a ser implantado em local estratégico do respectivo trecho, e no qual serão instaladas as supervisões das áreas de Tráfego, Pedágio e Conservação. No COR também estarão localizadas as áreas de planejamento operacional e áreas de apoio à operação, incluindo-se aí transporte, oficinas, almoxarifados, recursos humanos etc. A seguir é descrita a estrutura operacional proposta.

Para facilitar a compreensão da estrutura operacional proposta, apenas a título ilustrativo, é apresentada a seguir uma estrutura organizacional mínima da

diretoria de operações da futura concessionária, indicando a forma hierárquica das diversas áreas envolvidas na operação e manutenção dos serviços.

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA DIRETORIA DE OPERAÇÕES E DAS GERENCIAS DE OPERAÇÃO



3 CENTRO DE CONTROLE DE OPERAÇÕES.

Também no COR de cada trecho, será instalado o Centro de Controle Operacional - CCO -, subordinado à Supervisão de Tráfego e responsável pela centralização e o controle de toda operação daquele trecho.

3.1 Pessoal

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

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

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

Todos esses funcionários trabalharão devidamente uniformizados.

3.2 Equipamentos

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

4 SISTEMA DE ATENDIMENTO AO USUÁRIO

O Sistema de Atendimento ao Usuário – SAU – contará com 1 Coordenador do SAU, subordinado à Supervisão de Tráfego, que exercerá suas funções em horário administrativo, e que coordenará as atividades de todos os Serviços componentes do Sistema e descritos a seguir.

Todos os equipamentos e serviços de atendimento ao usuário serão dimensionados segundo os parâmetros definidos no Produto 3 B - Estudos de Engenharia II Parte 3, Revisão 1, Parâmetros de Serviços – Definições e Índices de Desempenho, considerando as variações para os trechos de pista simples e dupla, quando aplicáveis.

4.1 Serviço de Atendimento Médico de Emergência

O Serviço de Atendimento Médico de Emergência – AME - constará de ambulâncias, operadas por uma equipe treinada com a finalidade de atender a vítimas de acidentes na rodovia, prestar-lhes os primeiros socorros e transportá-las da maneira mais adequada possível para hospitais de retaguarda onde receberão os cuidados necessários.

A ambulância para o atendimento de emergência deverá atender às especificações contidas na Portaria GM 2.048/2002, para os tipos “C” e “D”, com as seguintes equipes e indicações:

- *TIPO C: Ambulância de Resgate: veículo de atendimento de urgências pré-hospitalares de pacientes vítimas de acidentes ou pacientes em locais de difícil acesso, com capacidade de realizar o suporte básico de vida e equipamentos de salvamento.*
- *TIPO D: Ambulância de Suporte Avançado: veículo destinado e ao transporte de pacientes de alto risco em emergências pré-hospitalares e/ou de transporte inter-hospitalar que necessitam de cuidados de atendimento intensivos, devendo contar com os equipamentos médicos necessários.*

4.1.1 Pessoal

Para a operação do AME, são previstas equipes em cada ambulância compostas das funções indicadas a seguir, com as respectivas quantidades de pessoal envolvido:

- Para a ambulância do Tipo “C” a equipe deverá ser formada por 3 profissionais, sendo um motorista e os outros resgatistas com capacitação e certificação em salvamento e suporte básico de vida;
- Para ambulância do Tipo “D” a equipe deverá ser formada por 3 profissionais, sendo um motorista, um enfermeiro e um médico.

As equipes das ambulâncias trabalharão em 3 turnos diários de 8 horas. Todos esses funcionários trabalharão devidamente uniformizados.

4.1.2 Veículos

As viaturas a serem utilizadas nesse serviço serão Ambulâncias de Resgate e Suporte Avançado, Tipo C e Tipo D, respectivamente, devidamente equipadas conforme Resolução da ANVISA, além de equipamentos de sinalização específicos para veículos de atendimento de emergências.

Em face do parâmetro de desempenho de serviço estabelecido para esse atendimento, será necessária *1 ambulância do tipo C a cada 48 km* em trechos de pista simples e 60 km em trechos de pista dupla, que conduzem a total de 18 ambulâncias conforme apresentado na Tabela do Anexo I. As ambulâncias do tipo C estarão localizadas junto a base operacional do Serviço de Atendimento ao Usuário – S.A.U.

Em relação a ambulância do Tipo D em função do parâmetro de desempenho estabelecido, será necessária *1 ambulância do tipo D a cada 240 km*, tanto nos trechos pista simples ou dupla, que estarão localizadas junto a Centro Operacional Regional – COR. (vide tabela do Anexo I).

4.2 Serviço de Guincho e Socorro Mecânico

O Serviço de Guincho se destina ao atendimento e remoção de veículos que não tenham condições de tráfego, quer por problemas próprios, quer em decorrência de acidentes ou mesmo de apreensão.

4.2.1 Pessoal

Para a operação do Serviço de Guincho, está previsto 1 Operador de Guincho para cada viatura, inclusive para os guinchos pesados. Os operadores de guincho trabalharão em 3 turnos diários de 8 horas. Todos esses funcionários trabalharão devidamente uniformizados.

4.2.2 Veículos

As viaturas a serem utilizadas nesse serviço, devidamente equipadas para tal finalidade, além de equipamentos de sinalização específicos para veículos de atendimento de emergências, serão de 2 tipos:

- Guincho Leve - capacidade para remoção de veículos de passeio.
- Guincho Pesado - capacidade para remoção de veículos até 60 t.

Em face do parâmetro de serviço estabelecido para esse atendimento, são as seguintes as necessidades de equipamentos:

- Trecho de pista dupla – considerado desde Juiz de Fora até o entroncamento com a Rodovia BR 135:
 - 1 Guincho Leve a cada 53 km
 - 1 Guincho Pesado a cada 150 km
- Trecho de pista simples:
 - 1 Guincho Leve a cada 53 km
 - 1 Guincho Pesado a cada 300 km

O número de guinchos leves e pesados que devem ser operados por período são apresentados no Anexo I.

5 SERVIÇO DE INSPEÇÃO DE TRÁFEGO

O Serviço de Inspeção de Tráfego se constitui em unidades operadas por uma equipe própria, as quais percorrem trechos específicos da rodovia, diuturnamente, verificando quaisquer anormalidades que possam comprometer a segurança do tráfego, atuando no sentido de preservação da faixa de domínio e prestando atendimento aos usuários em quaisquer situações.

São consideradas como situações de emergência os acidentes em geral, tais como, atropelamentos, abalroamentos, colisões, choques, capotagens, tombamentos, bem como panes ocorridas em veículos sobre a faixa de rolamento e no acostamento, obstáculos na via, atendimentos aos usuários e serviços emergências de conservação.

5.1 *Pessoal*

Para a operação da Inspeção de Tráfego prevista 1 equipe em cada viatura compostas das funções indicadas a seguir com as respectivas quantidades de pessoal:

- 1 Inspetor de tráfego
- 1 Auxiliar de Tráfego

A inspeção de tráfego deverá obedecer a uma escala pré-estabelecida e ser acionada, em situações de anormalidades e emergências. A escala deverá ser definida de tal forma que todos os trechos da Rodovia BR 040 sejam visitados com regularidade pelas equipes de inspeção, que deverão ser compostas por inspetor de tráfego e auxiliar de tráfego.

O tempo máximo de percurso deverá ser de 90 minutos para passar no mesmo local da Rodovia, se pista simples, e no mesmo ponto e mesmo sentido, se pista dupla, em condições normais de operação.

As equipes de Inspeção de Tráfego trabalharão em 3 turnos diários de 8 horas. Todos esses funcionários trabalharão devidamente uniformizados.

5.2 Veículos

As viaturas a serem utilizadas nesse serviço serão caminhonetes do tipo “pick-up”, devidamente equipadas, inclusive com equipamentos de sinalização específicos para veículos de atendimento de emergências. Estes veículos deverão conter, no mínimo, dispositivos luminosos de advertência, aparelho de iluminação emergencial, radiocomunicador, dispositivos de sinalização, utensílios de limpeza e varredura, cabo de aço com engate, lanterna manual, caixa de ferramentas básicas e outros. Os critérios de utilização e posicionamento dos sinais e dispositivos em situação de emergência deverão obedecer ao Manual de Sinalização de Obras, Serviços e Emergências do DNIT.

Para o Serviço de Inspeção de Tráfego será considerada a sua operação diária, durante as 24 horas do dia, de forma contínua e sem interrupções, em todos os dias da semana, através da jornada de trabalho da equipe especializada com o veículo específico de inspeção. As viaturas deverão percorrer o trecho concedido com velocidade média de cerca de 75% da velocidade máxima permitida na Rodovia no trecho em questão, que nos trechos de pista simples corresponderá a uma velocidade de 60 km/hora e nos trechos de pista dupla uma velocidade de 75 km/hora, em condições normais de operação.

Em face do parâmetro de serviço estabelecido para esse atendimento, são as seguintes as necessidades de equipamentos:

- Trecho de pista dupla - considerado desde Juiz de Fora até o entroncamento com a Rodovia BR 135:
 - *1 Viatura de Inspeção a cada 56 km*
- Trecho de pista simples:
 - *1 Viatura de Inspeção a cada 45 km*

6 SERVIÇO DE APOIO À OPERAÇÃO

O Serviço de Apoio à Operação é constituído de conjuntos de veículos – Caminhão Pipa e Caminhão de Apreensão de Animais - de auxílio em situações especiais, tais como ocorrências de fogo na faixa de domínio, derramamento de cargas que exijam lavagem da pista, bem como a ocorrência de animais de grande porte na faixa de domínio ou mesmo na própria pista. Esses veículos são operados por motoristas que, além de dirigir, devem saber operar os seus equipamentos.

6.1 Pessoal

Para a operação do Serviço de Apoio Operacional é necessário *1 Operador de Pipa*, o qual deve estar apto também a dirigir e operar o Caminhão de Apreensão de Animais. Lembrando que raramente os eventos relacionados a um e outro tipo de veículo, ocorrem simultaneamente, basta *1 operador para cada conjunto de viaturas*.

Os Operadores do Serviço de Apoio trabalharão em 3 turnos diários de 8 horas.

Todos esses funcionários trabalharão devidamente uniformizados.

6.2 Veículos

As viaturas componentes desse Serviço, devidamente equipadas, inclusive com equipamentos de sinalização específicos para veículos de atendimento de emergências, são de dois tipos:

- Caminhão Pipa;
- Caminhão de Apreensão de Animais.

Em face do parâmetro de serviço estabelecido para esse atendimento, são as seguintes as necessidades de equipamentos:

- 1 conjunto a cada 250 km.

7 EDIFICAÇÕES - BASES OPERACIONAIS

Para a sua operação, o Sistema de Ajuda ao Usuário terá como ponto de apoio bases operacionais, ou Bases SAU, instaladas ao longo da rodovia onde, além de ficarem estacionados os seus diversos veículos, será possível receber e prestar atendimento aos usuários, não só aqueles referentes a cada um dos Serviços, mas também apoio em termos de descanso, conforto, acesso a meios de comunicação, informações, etc.

7.1 Pessoal

Além do pessoal próprio dos diversos serviços, em cada Posto SAU haverá 1 Atendente de Posto, funcionário permanente no local, e responsável pela operação do posto, especialmente o atendimento aos usuários que o procurarem.

Os Postos SAU operarão diuturnamente, em 3 turnos de 8 horas, contando em cada posto, com 1 Atendente de Posto por turno.

7.2 Dimensionamento das Bases

A partir dos parâmetros de serviço, nos itens anteriores foram estabelecidas as necessidades dos diversos recursos e os respectivos trechos de cobertura para cada um dos Serviços componentes do SAU, conforme indicado na tabela 7.1.

Tabela 7.1: Dimensionamento dos Recursos do SAU.

Recurso	Pista	Tempo máximo de Chegada (min)	Velocidade Regulam. (km/h)	Velocidade Admitida (km/h)	Trecho de Cobertura (km)	Extensão (km)		Nº Unidades	
						frac	int		
Ambulância C	S	15	80	96	48	557	11,6	12	
	D	15	100	120	60	380	6,3	6	
Ambulância D	S/D	72	100	100	240	937	3,9	4	
Guincho Leve	S	20	80	80	53	557	10,4	11	
	D	20	100	80	53	380	7,1	7	
Guincho Pesado	S	150	80	60	300	557	1,9	2	
	D	75	100	60	150	380	2,5	2	
Inspeção de Tráfego	S	90	80	60	45	557	12,4	12	
	D	90	100	75	56	380	6,8	7	
Caminhão Pipa	S/D	0	0	0	250	937	3,7	4	
Apreensão de Animais	S/D	0	0	0	250	937	3,7	4	
Unidade de S.A.U								18	

Tendo em conta que o Serviço de Atendimento Médico de Emergência conjuntamente com o Serviço de Guincho Leve foram o que apresentaram o menor espaçamento entre as unidades (48 km em pista simples e 60 km em pista dupla), e que cada unidade deverá estar locada em uma Base SAU, e considerando que o trecho da BR 040 em estudo possui 936,8 km, conclui-se que serão necessárias 18 unidades de AME e, portanto, 18 Bases SAU.

Em decorrência disso, os demais recursos do SAU deverão ser estabelecidos de forma a atender tanto aos espaçamentos estabelecidos em função dos parâmetros de serviço, quanto aos espaçamentos das Bases.

Dessa forma, são as seguintes as necessidades de recursos, ajustadas de acordo com a distribuição das Bases acima indicada, para cada um dos Serviços:

- Ambulâncias Tipo C 18
- Ambulâncias Tipo D 4
- Guincho Leve 18
- Guincho Pesado 4
- Inspeção de Tráfego 19
- Caminhão Pipa 4
- Caminhão de Apreensão de Animais 4

8 SISTEMA DE COMUNICAÇÕES

8.1 Serviço 0800 (chamadas gratuitas)

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

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

8.2 Sistema de Radiocomunicações Operacional

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

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

De qualquer forma, deverá ser feito um projeto específico para o sistema todo, levando em consideração os aspectos de propagação e transmissão ao longo da rodovia, como também, o fato de que cada trecho em que foi dividida a rodovia operará de forma independente e, portanto, em frequências diferentes.

8.3 Telefonia de Emergência

O Sistema de Telefonia de Emergência se destina a ser um recurso a mais para permitir a comunicação dos usuários com o CCO, especialmente nos casos de emergências, tanto de problemas com o veículo quanto de acidentes.

Em face do parâmetro de serviço estabelecido para esse sistema, são as seguintes as necessidades de fones de emergência ao longo da rodovia:

- Trecho de pista dupla – considerado desde Juiz de Fora até o entroncamento com a Rodovia BR 135: (347,1km)
 - $347 \times 2 = 694$ Fones de Emergência
- Trecho de pista simples (589,7km):
 - $590 \times 1 = 590$ Fones de Emergência
- Total: 1.284 Fones de Emergência

8.4 Painéis de Mensagens Variáveis – PMV

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

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

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

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

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

A configuração proposta de implantação de PMV para a Rodovia BR 040 é a seguinte:

- PMV Fixos

Instalação de 10 PMV Fixos, sendo 8 painéis, 4 por sentido, no trecho duplicado entre Juiz de Fora e Paraopebas (passando por Belo Horizonte), e mais 2 painéis, 1 por sentido, no trecho entre Brasília e Luziânia.

- PMV Móveis

Aquisição de 8 PMV Móveis, destinando-se 2 painéis para cada um dos Centros de Operações da Rodovia – COR.

9 SISTEMA DE MONITORAÇÃO DO TRÁFEGO

9.1 Sistema de Contagem de Tráfego

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

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

Para tanto fica prevista a implantação inicial de 10 estações de monitoração de tráfego, em pontos a serem estabelecidos posteriormente.

9.2 Sistema de Monitoração Ambiental

Também nesse caso será necessário um levantamento mais acurado das variações climáticas ao longo da rodovia, de modo que fica prevista a *implantação* de 10 estações de monitoração ambiental, em pontos a serem estabelecidos posteriormente.

9.3 Circuito Fechado de TV - CFTV

Esse tipo de equipamento pode ser considerado de alto grau de eficiência na monitoração de auto-estradas e vias de múltiplas faixas, com elevados volumes de tráfego. Assim sendo, propõe-se a cobertura completa (1 câmera a cada 1 km) dos trechos duplicados, e para os trechos de pista simples, em trechos urbanos, 1 câmera a cada 2 km. A tabela 9.1 apresenta os quantitativos por trecho e total.

Tabela 9.1: Dimensionamento do número de câmeras – CFTV.

Subtrecho	Extensão	De	Para	Pista	Trecho Urbano	No de Câmeras
1	32,5	Brasília	Luziânia	D	24	33
2	71,6	Luziânia	Cristalina	S	4	2
3	101,6	Cristalina	Paracatu	S	4	2
4	105,2	Paracatu	João Pinheiro	S	2	1
5	79,7	João Pinheiro	BR 365	S		0
6	61,1	BR 365	Três Marias	S	4	2
7	75	Três Marias	Felixlândia	S		0
8	63	Felixlândia	BR 135	S		0
9	18,9	BR 135	Paraopebas	S	3,7	2
10	30,2	Paraopebas	Sete Lagoas	D		31
11	35,8	Sete lagoas	MG 432	D		36
12	24	MG 432	Anel Viário BH	D		24
13	10,6	Anel Viário BH	Anel Viário BH	D		11
14	20,1	Anel Viário BH	BR 356	D		21
15	65,9	BR 356	Conselheiro Lafaiete	D		66
16	71	Conselheiro Lafaiete	Barbacena	D		71
17	45	Barbacena	Santos Dumont	D		45
18	25,6	Santos Dumont	Juiz de Fora	D		26
Total						373

10 SISTEMA DE CONTROLE E ARRECADAÇÃO DE PEDÁGIO

O Sistema de Arrecadação de Pedágio, diante de sua complexidade, teve o seu dimensionamento desenvolvido em relatório específico, o qual em resumo estabelece a instalação de 12 praças de pedágio ao longo dos 936,8 km da BR 040, eqüidistantes entre si, em 78 km.

10.1 Dimensionamento das Praças de Pedágio

Em decorrência dos volumes de tráfego, sua sazonalidade e gradiente dos picos horários, cada praça será dimensionada atendendo às seguintes condições:

- Pista de cobrança Automática - AVI

Todas as praças contarão com 1 pista AVI, por sentido e, nas praças em trechos de pista dupla, haverá também uma pista de cobrança manual equipada com o sistema AVI, para operação alternativa.

- Configuração Mínima

Nos trechos de pista simples com volumes de tráfego reduzido, a praça contará com, no mínimo, 4 cabines de cobrança (5 pistas de cobrança manual, sendo 1 reversível). Nessa configuração, a pista AVI poderá não ser exclusiva, com a 1ª cabine operando de forma mista (cobrança manual e automática).

Nos trechos de pista dupla, a praça contará com, no mínimo, 10 cabines de cobrança (11 pistas de cobrança manual, sendo 1 reversível) e 1 pista AVI por sentido.

- Configuração para a Capacidade

Nos trechos de pista dupla, com volumes muito elevados, a praça poderá ser dimensionada para atender a própria capacidade da via, de forma que nunca o pedágio venha a ser causa de congestionamento da rodovia.

10.2 Pessoal

O sistema de arrecadação de pedágio de cada COR contará com 1 Supervisor de Pedágio, responsável por todas as praças de pedágio do seu trecho.

Cada praça de pedágio contará com 1 Coordenador de Pedágio e uma equipe de Arrecadadores de Pedágio, dimensionada segundo as demandas de tráfego previstas ao longo dos períodos de trabalho, ou seja, dos picos de tráfego previstos para cada período.

Esse dimensionamento de ser feito de forma que sejam atendidos os níveis de serviço estabelecidos para a operação das praças, isto é, o tempo de cobrança, e o tempo de espera na fila.

Tanto o Supervisor de Pedágio, quanto o Coordenador de Pedágio de cada praça desenvolverão suas atividades em horário administrativo, e os Arrecadadores



trabalharão em turnos diários de 6 horas, com a praça operando de forma ininterrupta, em 4 turnos diários.

10.3 Equipamentos

As praças serão equipadas com um sistema de controle da arrecadação de pedágio que permita tanto a cobrança manual da tarifa, quanto a cobrança automática, através de um sistema de Identificação Automática de Veículos-IVA, a qual será feita em pista exclusiva, sem que seja necessária a parada do veículo na praça.

11 SISTEMA DE CONTROLE DE PESO DE VEÍCULOS

O Sistema de Controle e Fiscalização de Peso dos Veículos a ser implantado na BR 040, contará com postos fixos e postos de móveis de pesagem. As proposições aqui contidas relativas as implantações de postos de pesagem fixos e moveis, tem como referencia e atende as recomendações do **PLANO NACIONAL DE PESAGEM – PNP** foi concebido pela Coordenação- Geral de Operações Rodoviárias – CGPERT/DIR/DNIT, em conjunto com o Centro de Excelência em Engenharia de Transportes – CENTRAN. Esse Plano vem ao encontro das necessidades imperiosas de se implementar e ampliar com maior eficiência e eficácia a sistemática de pesagem dos veículos de carga e coletivos, com a finalidade de preservar a vida dos usuários nas rodovias federais administradas pelo DNIT, assim como preservar este extenso patrimônio brasileiro.

O DNIT através da Coordenação-Geral de Operações Rodoviárias - CGPERT elaborou o **Plano Nacional de Pesagem - PNP** que visa implantar um amplo programa de fiscalização de pesagem nas rodovias federais. O **PNP** busca contribuir para as melhores condições da vida útil dos pavimentos, da redução dos custos operacionais dos veículos, como também na redução dos acidentes, através de seus outros componentes acessórios (equipamentos medidores de dimensão dos veículos, contadores de tráfego, câmeras para monitoramento de fugas). Associado a essas ações também ocorrerá uma fiscalização com maior efetividade as dimensões dos veículos e do peso das cargas transportadas e seu atendimento as capacidades dos veículos, bem como alimentar o sistema estatístico de dados de tráfego.

11.1 Postos de Pesagem Fixos

Diante da grande extensão do trecho da BR 040 (936,8 km) em estudo, e mais ainda, a grande quantidade de acessos a diversas vias que compõem a malha viária ao longo de sua extensão, não é razoável que se pretenda estabelecer uma

rede de postos fixos de pesagem, que venham a bloquear todo o tráfego de veículos com excesso de peso.

Dessa forma, resta apenas a instalação de alguns postos desse tipo, com a finalidade de atuar especialmente sobre o tráfego de longa distância, razão pela qual, se propõe a operação de 6 *Postos Fixos de Pesagem*, nas seguintes condições:

- Recuperação e modernização dos 2 postos existentes no km 508MG (desativado), próximo ao entroncamento com a MG 432, e no km 664MG, entre Conselheiro Lafaiete e Barbacena; (conforme constante no **PNP**)
- Implantação de 1 posto novo na altura do km 148MG entre Paracatu e o acesso a Pato de Minas, conforme previsto no Programa em locais a serem definidos através de estudos de tráfego e levantamentos de campo, para sua otimização (conforme constante no **PNP**).
- Implantação de 3 postos novos em locais a serem definidos através de estudos de tráfego e levantamentos de campo, para sua otimização.

Em princípio, 3 postos operarão no sentido Brasília – Juiz de Fora e 3 postos no sentido inverso.

11.1.1 Edificações

Para a operação dos postos fixos serão necessárias instalações que permitam a operação de uma balança seletiva, possibilitando uma triagem dos veículos em alta velocidade (60 km/h), devolvendo à pista aqueles que estejam vazios, ou com pesos relativamente inferiores aos limites.

Para os veículos com excesso evidente, ou com peso muito próximo dos limites, haverá um outro local no posto onde será feita uma pesagem de precisão, em baixa velocidade (até 10 km/h), para confirmação do peso e eventual autuação.

Caso os estudos indiquem a conveniência de se instalar postos fixos em trechos de pista simples, a sua configuração deverá ser mais simples, podendo, inclusive, prescindir do sistema de pesagem seletiva, e com isso viabilizando economicamente, sua implantação e operação.

11.1.2 -Equipamentos

Tanto para a pesagem seletiva quanto para a pesagem lenta serão utilizadas balanças dinâmicas fixas, permitindo a operação em movimento dos veículos.

Esses equipamentos farão parte de um sistema integrado de pesagem que processará automaticamente todas as pesagens, registrando todas as operações e quando for o caso emitindo o competente auto de infração para imposição de penalidade – AIIP.

11.2 Postos de Pesagem Móveis

Os postos de pesagem móveis operam por amostragem e, embora, não fiscalizando todo o fluxo de veículos pesados de um trecho, quando operados de forma adequada, conseguem um alto índice de eficácia na coibição de tráfego com excesso de peso, especialmente, em função da incerteza, tanto no tempo quanto no espaço, que cria junto aos usuários.

Os mesmos estudos desenvolvidos para os postos fixos servem de base para o estabelecimento de trechos ou pontos nos quais é conveniente a operação de postos móveis.

A proposta para operação desses postos é que sejam criadas 8 equipes de pesagem móvel, em princípio, 2 em cada Centro de Operação da Rodovia, podendo serem remanejadas em decorrência da configuração que se estabeleça para os postos fixos de pesagem.

11.2.1 Edificações

Uma vez estabelecidos os pontos de interesse para a fiscalização dos veículos de carga, ali serão implantadas baias para a operação dos postos móveis, as quais devem ser projetadas de forma que os procedimentos de pesagem sejam feitos à margem da via, com segurança tanto para o tráfego da via, quanto para os próprios veículos a serem fiscalizados.

11.2.2 Equipamentos

Para a operação dos postos móveis serão utilizadas balanças portáteis de pesagem dinâmica lenta, inclusive equipamentos de processamento e de emissão de AIIP.

Além disso, cada equipe deverá contar com um veículo do tipo utilitário, tanto para o transporte dos equipamentos e do pessoal, como para a operação no local.

Em resumo, são os seguintes os equipamentos necessários à operação dos postos móveis;

- 8 conjuntos portáteis de pesagem dinâmica lenta;
- 8 viaturas para pesagem móvel.

11.3 Pessoal

O Sistema de Fiscalização de Pesagem estará subordinado à Supervisão de Tráfego de cada Centro de Operações, e contará com 1 Coordenador de Pesagem, ao qual estarão subordinadas as equipes de pesagem dos postos fixos e móveis, composta de Operadores de Pesagem.

11.3.1 Postos Fixos

Os postos fixos operarão diariamente, em 3 turnos de 8 horas, contando em cada posto, com 2 Operadores de Pesagem por turno.



11.3.2 Postos Móveis

Os postos móveis operarão 5 dias por semana, em turno único de 8 horas, contando em cada posto, com 3 Operadores de Pesagem.

11.3.3 Autuação

Como se sabe, a autuação dos infratores só pode ser feita por agentes designados pela autoridade de trânsito, de forma que, em cada turno de cada posto, deverá haver 1 Agente Autuador (do DNIT ou ANTT), especialmente designado para tal.

11.3.4 Policiamento

Também é fundamental que durante a sua operação os postos de pesagem contem com a presença da Polícia Rodoviária Federal, em especial visando os procedimentos de fuga ou evasão de pesagem.

12 SISTEMA DE FISCALIZAÇÃO DE TRÂNSITO

Além da fiscalização de peso exercida através do sistema de pesagem, também é fundamental a fiscalização de trânsito em todos os seus demais aspectos.

Isso ocorre tanto sob a forma de um sistema autônomo de fiscalização de velocidade, quanto sob a ação da Polícia Rodoviária Federal.

12.1 Equipamentos Fixos de Controle de Velocidade

Esse sistema consiste na medição de velocidade efetuada através de equipamentos do tipo radar, ou através de sistemas com laços indutivos instalados no pavimento, em pontos fixos da rodovia.

Considerando que resoluções recentes estabeleceram que os *locais de fiscalização* devem estar adequadamente identificados e sinalizados para os *usuários*, os locais indicados para efeito desse tipo de fiscalização se restringem a pontos críticos que apresentem índices elevados de acidentes, ou risco à segurança de trânsito, uma vez que o seu efeito se resume a um controle localizado da velocidade.

Dessa forma, fica a prevista a instalação de 20 pontos de controle de velocidade ao longo da rodovia, em pontos a serem definidos posteriormente.

12.2 Apoio à Polícia Rodoviária Federal

A segurança no trânsito está relacionada a programas de prevenção de acidentes, educação no trânsito, comunicação, fiscalização e/ou aparelhamento da Polícia Rodoviária Federal. A Concessionária deverá disponibilizar à ANTT, ao longo de todo o Prazo da Concessão, verba anual para segurança no trânsito, destinada exclusivamente ao custeio dos programas.

O apoio à PRF será feito sob a forma de implantação de recuperação dos Postos de Fiscalização da Polícia Rodoviária existentes, bem como o fornecimento de

equipamentos portáteis de medição de velocidade (nesse caso do tipo radar), no âmbito da verba para segurança no trânsito, que posteriormente a Concessionária e a ANTT deverão aprovar essa quantidade junto a PRF.

12.2.1 Postos da PRF

No trecho em estudo da BR 040 existem 9 Postos da PRF, os quais deverão ser alvo de uma inspeção geral, que deverão orientar os trabalhos de melhorias e reformas a serem implantadas pela futura concessionária do trecho em que o mesmo está localizado.

Para aquisição, manutenção e consumo de viaturas da Polícia Rodoviária Federal, será disponibilizada uma verba anual para cobertura dos custos associados a estes itens.

12.2.2 Equipamentos

Tendo em vista a atual exigência de uma fiscalização de velocidade totalmente explícita, perante o usuário, a proposta é no sentido de que essa operação seja feita através de equipamentos do tipo radar fotográfico portátil, a serem utilizados em pontos de boa visibilidade e devidamente sinalizados.

Nesse sentido deve ser feita uma previsão de fornecimento de 1 equipamento para cada posto da PRF, isto é envolve a disponibilização de 9 equipamentos do tipo radar fotográfico.

Além destes equipamentos, são previstos 9 estações fixas para comunicação da PRF com o CCO e 30 estações móveis a serem utilizadas nas viaturas da PRF.

13 SISTEMA DE RELACIONAMENTO COM O USUÁRIO

Junto a Diretoria de Operações haverá uma área responsável pelo relacionamento junto aos usuários da qual constarão duas grandes atividades, envolvendo:

- Prestação de informações aos usuários;

- Recebimento de sugestões e reclamações.

13.1 Sistema de Informações ao Usuário

Conforme estabelecido pela ANTT nos Programas de Exploração Rodoviária das rodovias federais cujos processos de licitação ocorreram em outubro de 2007, devem ser observadas as seguintes condições:

A Concessionária deverá produzir e editar Boletim periódico, permanentemente atualizado, a ser disponibilizado gratuitamente aos usuários, especialmente nas Praças de Pedágio e Bases Operacionais, divulgando os aspectos importantes da concessão, valores das tarifas de pedágio, pesos máximos permitidos, locais de acessos e saídas, atrações turísticas ao longo da rodovia. No Boletim deverá estar contido um mapa linear com a localização de postos de serviços, restaurantes e áreas de descanso e lazer, notícias sobre o progresso das obras e os serviços em implantação, além de matérias sobre assuntos diversos ligados à rodovia.

Com enfoque jornalístico, essa publicação deverá fornecer informação de todas as formas de comunicação dos usuários com a Concessionária e com a ANTT, além de oferecer espaço para a manifestação dos usuários, podendo conter publicidade, tratada como receita acessória. O Boletim deverá ser disponibilizado em local visível e acessível em cada cabine de Praça de Pedágio ou Auxiliar e nas Bases Operacionais.

Além disso, sempre que necessário, deverão ser distribuídos folhetos, explicando aos usuários os trabalhos em andamento, eventuais bloqueios ou interdições e, principalmente, situações que afetem o conforto ou a segurança dos usuários.

O Sistema de Informações ao Usuário envolve, também, os serviços oferecidos através de rádio, rede de fibra ótica, telefone, sinalização viária, painéis de mensagens fixas e variáveis, entre outros dispositivos a serem implantados.

13.2 Sistema de Sugestões e Reclamações dos Usuários

De forma similar ao Sistema de Informações ao Usuário, conforme recomendado e estabelecido pela ANTT nos Programas de Exploração Rodoviária das rodovias federais cujos processos de licitação ocorreram em outubro de 2007, devem ser observadas as condições indicadas a seguir.

Estes serviços abrangerão as reclamações e sugestões dos usuários, tendo como objetivo o recebimento, análise, tomada de decisão e emissão de resposta em relação às reclamações e sugestões emitidas espontaneamente pelos usuários, consistindo das seguintes atividades:

- *Recebimento rotineiro de reclamações e sugestões dos usuários;*
- *Avaliação das reclamações pela Concessionária;*
- *Encaminhamento de propostas de intervenção nas áreas pertinentes da Concessionária;*
- *Emissão de respostas e comunicações em geral aos usuários e a ANTT.*

A Concessionária deverá receber as reclamações e sugestões por vários canais de comunicação, que deverão ser colocados à disposição dos usuários a partir do início da concessão, incluindo:

- *Cartas, e-mails ou faxes, entregues diretamente à Concessionária: divulgação do endereço por meio de distribuição de folhetos;*
- *Cartas, e-mails, faxes ou outros registros, entregues diretamente à ANTT, posteriormente encaminhadas à Concessionária;*
- *Livros de registro de reclamações e sugestões, a serem colocados à disposição dos usuários nas bases operacionais do SAU.*
- *Serviço telefônico Gratuito.*

Os livros de registro deverão estar disponíveis, permanentemente, para atender aos usuários que desejem registrar alguma reclamação ou sugestão, nas Bases Operacionais. As reclamações e sugestões dos usuários deverão ser registradas, analisadas, respondidas, informando ao usuário quanto às providências tomadas, e permanentemente monitoradas.

14 SISTEMA DE GUARDA E VIGILÂNCIA PATRIMONIAL

Em termos do Sistema de Guarda e Vigilância Patrimonial, este deverá também atender as condições estabelecidas pela ANTT nos Programas de Exploração Rodoviária das rodovias federais cujos processos de licitação ocorreram em outubro de 2007, as quais são reproduzidas a seguir.

Com o intuito de garantir a integridade do patrimônio concedido, a concessionária deverá implantar uma estrutura de vigilância patrimonial, que fiscalizará as estruturas físicas e as áreas da faixa de domínio da rodovia, inclusive as edificações operacionais, S.A.U, praças de pedágio, etc.

Deverá ser implantada uma estrutura de vigilância patrimonial, composta por equipes fixas e de ronda, em veículos semelhantes aos de inspeção de tráfego, com identificação do serviço, que fiscalizará as estruturas físicas e as áreas da faixa de domínio da rodovia, de modo a garantir a integridade do patrimônio concedido.

15 MONITORAÇÃO DAS ESTRUTURAS FÍSICAS E DOS PROCESSOS GERENCIAIS

Conforme estabelecido pela ANTT nos Programas de Exploração Rodoviária das rodovias federais cujos processos de licitação ocorreram em outubro de 2007, devem ser observadas as condições indicadas a seguir quanto às atividades de monitoração das estruturas físicas e dos processos gerenciais, para os quais estão estabelecidos determinados parâmetros de desempenho.

A monitoração é o processo sistemático e continuado de acompanhamento do desempenho, de avaliação prospectiva, do estabelecimento de padrões, de controle e mobilização de intervenções para ações preventivas e corretivas voltadas a dois elementos fundamentais: gestão da funcionalidade dos elementos físicos e gestão da operação e ações de gerenciamento da rodovia.

A primeira visa resguardar a integridade do patrimônio e a funcionalidade das estruturas físicas da rodovia. A segunda visa aprimorar a logística, com fundamentação em dados e informações advindas do ambiente da rodovia, tanto no que se refere ao aspecto operacional, como no aspecto administrativo da Concessionária.

Os trabalhos de monitoração deverão abranger as seguintes etapas principais:

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

Os resultados de todas as monitorações realizadas deverão compor relatórios específicos, apresentados à ANTT para aceitação. Deverão compor tais relatórios, além da monitoração efetuada em todos os elementos da rodovia, a relação dos elementos que deverão sofrer intervenção em curto (no ano corrente e até o ano seguinte), médio e longo prazo.

A concepção a ser adotada para a monitoração da rodovia deverá considerar a implantação de múltiplos sistemas de monitoração, atuando nos principais elementos componentes das estruturas físicas e processos gerenciais da rodovia, a partir da seguinte organização geral:

- *Sistema de monitoração das estruturas físicas;*
- *Sistema de monitoração dos processos gerenciais.*

O sistema de monitoração das estruturas físicas compreenderá os seguintes subsistemas:

- *Pavimento;*
- *Elementos de Proteção e Segurança;*
- *Obras-de-Arte Especiais;*
- *Sistema de Drenagem e Obras-de-Arte Correntes;*

- *Terraplenos e Estruturas de Contenção;*
- *Canteiro Central e Faixa de Domínio;*
- *Edificações e Instalações Operacionais;*
- *Sistema de Iluminação.*

O sistema de monitoração dos processos gerenciais abrangerá os seguintes subsistemas:

- *Sistemas de Assistência ao Usuário:*
 - *Sistema de Atendimento Médico de Emergência;*
 - *Sistema de Socorro Mecânico;*
 - *Sistema de Informações ao Usuário;*
 - *Sistema de Comunicação.*
- *Sistemas de Gerenciamento Operacional:*
 - *Sistema de Gerenciamento do tráfego;*
 - *Sistema de Arrecadação de Pedágio;*
 - *Sistema de Pesagem de Veículos.*
- *Sistemas de Controle Ambiental:*
 - *Sistema de Monitoração do Meio Ambiente.*

O gerenciamento dos dados que darão sustentação à monitoração da rodovia deverá contar com um Sistema de Informações Georeferenciadas (SIG), utilizando tecnologia de geoprocessamento, que fará a integração entre os sistemas de monitoração das estruturas físicas e dos processos gerenciais. O SIG deverá ser implantado em conjunto com os TRABALHOS INICIAIS, até o final do 6º mês da concessão.

Como primeira etapa para a implantação do sistema, deverá ser realizado um recobrimento aerofotogramétrico de toda a rodovia, incluindo a faixa de domínio e as áreas laterais adjacentes, totalizando, no mínimo, cerca de 250 m de largura. Com estes dados, deverá ser executado o cadastramento de todos os elementos pertinentes à gestão da rodovia, tais como Praças de Pedágio e edificações em geral, sinalização, OAE's, sistemas de drenagem, etc.

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

Os dados provenientes da monitoração das estruturas físicas deverão ser catalogados através de fichas, as quais já deverão possuir o “endereço” geográfico do ponto observado, de maneira que sua introdução no banco de dados apropriado já pressuporá sua ligação com os dados gráficos georeferenciados. As informações correspondentes aos atributos georeferenciados, assim como os dados provenientes da monitoração, comporão tabelas do banco de dados geral do sistema. Unicamente, estas tabelas terão “índice” para ligação com os dados armazenados na base gráfica, permitindo acesso duplo destes dados (acessos dos atributos por consulta à base gráfica e acesso aos elementos gráficos por consulta ao banco de dados).

Além dos dados do meio físico extraídos das imagens, dados de infra-estrutura poderão ser inseridos no SIG, todos com um endereço geográfico. A correta localização desses locais deverá ser feita em campo, com a utilização de equipamento GPS, envolvendo, no mínimo, os seguintes elementos:

- Postos da Polícia Rodoviária Federal, Postos de Fiscalização da ANTT, Praças de Pedágio e Postos de Pesagem;
- OAE's, especialmente as passarelas;
- Placas de sinalização e de orientação;
- Trevos, interseções e acessos;
- Edificações e instalações operacionais da Concessionária.

15.1 Monitoração das Estruturas Físicas

O sistema de monitoração das estruturas físicas da rodovia deverá abranger os seguintes elementos:

- Pavimento;
- Elementos de Proteção e Segurança;
- Obras-de-Arte Especiais;

- Sistema de Drenagem e Obras-de-Arte Correntes;
- Terraplenos e Estruturas de Contenção;
- Canteiro Central e Faixa de Domínio;
- Edificações e Instalações Operacionais;
- Sistema de Energia e Iluminação.

15.1.1 Pavimento

15.1.1.1 Escopo dos Serviços

A monitoração do padrão de serviço do pavimento envolverá a avaliação das condições funcionais e estruturais dos pavimentos flexíveis e rígidos da rodovia, de forma a possibilitar a definição das ações corretivas e, especialmente as preventivas, de modo a assegurar o atendimento aos padrões de desempenho estabelecidos. Todas as informações relativas às monitorações deverão compor banco de dados informatizado e atualizar, imediatamente, o cadastro elaborado nos trabalhos iniciais.

15.1.1.2 Procedimentos Executivos

Com os dados cadastrais existentes, a rodovia deverá ser dividida em segmentos homogêneos com extensão máxima de 1 km. Estes segmentos serão numerados e suas extremidades amarradas topograficamente. Os segmentos homogêneos serão numerados de acordo com a pista e associados à quilometragem. Os critérios para a definição dos segmentos homogêneos, em princípio, serão os seguintes:

- *Estrutura do pavimento - materiais e espessura das camadas;*
- *Características estruturais;*
- *Características funcionais;*
- *Tráfego do trecho;*
- *Geometria do trecho;*
- *Clima (pluviometria).*

A avaliação estrutural do pavimento compreenderá o levantamento das deflexões com equipamento do tipo Falling Weight Deflectometer – FWD, de acordo com a norma DNER PRO 273/96, com espaçamentos máximos, em uma mesma faixa de tráfego, de 100 m. Para as faixas de tráfego que apresentam maior utilização pelos veículos comerciais, tais como terceira faixa adicional e outras com participação em relação ao Volume Médio Diário superior a 30%, o espaçamento máximo deverá ser de 50 metros.

Deverá ser levantado o percentual de área do pavimento com trincas de classes 2 e 3 (FC2 e FC3). O percentual de área trincada (TR) é um indicador de fadiga do revestimento asfáltico, importante na determinação da vida remanescente dos pavimentos.

O levantamento dos defeitos nos pavimentos flexíveis deverá seguir o procedimento DNIT 006/2003 – PRO, aplicando-se a terminologia de defeitos definida pela norma DNIT TER – 005/2003.

As condições de conforto ao rolamento do pavimento flexível deverão ser verificadas a partir da medição da irregularidade longitudinal, com utilização de equipamento tipo Perfilógrafo Laser, Classe I da ASTM E950, contendo, no mínimo, 2 sensores lasers e 2 acelerômetros, que permitam a obtenção de valores na escala internacional de irregularidade em tempo real, durante os levantamentos de campo, ou equipamento tecnicamente superior. Os valores de irregularidade longitudinal para a obtenção do IRI – International Roughness Index deverão ser integrados em lances máximos de 320 m, em todas as faixas de tráfego.

A resistência à derrapagem é uma característica intrínseca às condições de contato entre pneus e pavimentos, que podem ser afetadas tanto por defeitos de superfície macroscópicos (desgaste e exsudação) como por defeitos microscópicos

(polimento dos agregados). O levantamento das condições de aderência deverá ser realizado somente nos segmentos considerados críticos.

Para os pavimentos rígidos, o levantamento de defeitos deverá ser efetuado de acordo com o Manual de Pavimentos Rígidos do DNIT, com o cálculo do ICP – Índice de Condição do Pavimento. Para fins de monitoração, todas as placas deverão ser codificadas e representadas graficamente, associadas aos marcos quilométricos.

Para a avaliação do Índice de Condição do Pavimento – ICP, deverá ser realizada a “inspeção em todo o trecho” definida na Norma DNIT 062/2004-PRO, ou seja, o levantamento deverá ser realizado em todo o trecho em pavimento rígido da rodovia, com o número de placas das amostras definido na Norma DNIT 060/2004-PRO, que também deverá ser utilizada para a avaliação do grau de severidade dos defeitos.

A vida restante do pavimento deverá ser calculada utilizando modelos empíricos de previsão de desempenho mecânico. As equações desses modelos deverão compor um banco de dados informatizado e seus resultados apresentados, anualmente, à ANTT. No caso de pavimentos rígidos, deverão ser apresentados os tipos de intervenção previstos para cada placa, relacionados aos tipos de defeitos apresentados, e os critérios utilizados para a priorização adotada.

Todas as medidas realizadas deverão ser compiladas em banco de dados informatizado, indispensável para o conhecimento do estado geral do pavimento, o seu nível de qualidade e seu comprometimento com relação ao adequado nível de funcionalidade requerido. Para questões de visualização e interpretação dos resultados, deverão ser apresentados à ANTT sob a forma de esquema retificado do itinerário (gráfico unifilar). Os relatórios também deverão conter gráfico unifilar, mostrando o histórico de intervenções realizadas pela Concessionária desde o início da concessão.

Os relatórios também deverão conter gráfico unifilar, mostrando o histórico de intervenções realizadas pela Concessionária desde o início da concessão.

Os serviços de monitoração das condições funcionais do pavimento, efetuadas por meio da medição do IRI, deverão ter início ao final do 1º ano da concessão e, a partir de então, anualmente, até o fim da concessão.

Os serviços de monitoração das condições funcionais do pavimento, efetuados por meio do levantamento de defeitos e medição do percentual de área trincada (TR), deverão ter início ao final do 1º ano da concessão e, a partir de então, anualmente, até o fim da concessão.

Os serviços relativos ao levantamento das deflexões deverão ter início ao final do 1º ano de concessão e, a partir de então, a cada 2 (dois) anos até o final do período de concessão.

Os serviços de monitoração da resistência à derrapagem nos segmentos críticos do pavimento deverão ter início durante a fase final do final do 1º ano da concessão e, a partir de então, anualmente, até o fim da concessão.

Os serviços de monitoração das condições do pavimento rígido, efetuadas por meio de levantamento dos defeitos de cada placa e cálculo do ICP de todas as amostras, deverão ter início durante a fase final do final do 1º ano da concessão e, a partir de então, anualmente, até o fim da concessão.

Os Relatórios de Monitoração deverão ser acompanhados da atualização do cadastro, com todas as intervenções executadas.

15.1.2 Elementos de Proteção e Segurança

15.1.2.1 Escopo dos Serviços

A monitoração do padrão de serviço dos elementos de proteção e segurança – EPS envolverá a avaliação da sinalização horizontal, vertical e aérea (incluindo tachas e tachões refletivos, balizadores e delineadores), e dos variados dispositivos de segurança, tais como defensas metálicas, barreiras de concreto, dispositivos anti-ofuscantes e atenuadores de impacto.

15.1.2.2 Procedimentos Executivos

Os dispositivos de segurança, além das inspeções de conservação feitas diariamente, serão objeto de monitoração quanto aos aspectos de segurança do tráfego e deverão observar as condições específicas de fixação, corrosão e balizamento retrorefletivo.

Com relação à sinalização horizontal, a Concessionária deverá executar controle permanente do índice de retrorefletância das marcas viárias, por inspeção através de equipamento retrorefletômetro, executado à luz do dia. Essa monitoração deverá indicar a curva de desgaste da sinalização horizontal, detectando falhas executivas e permitindo o planejamento das intervenções, com maior precisão.

Para os elementos refletivos (tachas e tachões), sua monitoração será executada, inicialmente, por inspeção visual, que buscará detectar falhas ou deficiência em seu funcionamento adequado. Quando observados locais desgastados, pela Concessionária ou pela ANTT, sua verificação deverá ser feita com a utilização do retrorefletômetro para tachas, em laboratório, que deverá permitir área de medição de 10 x 25 cm, com campo de medição de 0,01 até 199 cd/lx, e permitir sua utilização à luz do dia.

A monitoração da refletividade da sinalização vertical e aérea deverá ser executada através de equipamento retrorefletômetro, realizada à luz do dia.

Os serviços de monitoração dos dispositivos de proteção e segurança deverão ter início durante a fase final dos trabalhos iniciais, com a realização de monitoração inicial, e, após, ao final do 1º ano da concessão e, a partir de então, anualmente, até o fim da concessão. Os serviços de monitoração da sinalização horizontal, vertical de regulamentação e de orientação deverão ter início ao final dos trabalhos iniciais, com a realização de monitoração inicial, e, após, ao final do 1º ano da concessão e, a partir de então, semestralmente, até o fim da concessão.

15.1.3 Obras-de-Arte Especiais

15.1.3.1 Escopo dos Serviços

A monitoração das obras-de-arte especiais – OAE's da rodovia compreende o programa de inspeções periódicas (visuais e por meio de percussão) e especiais (com instrumentação), quando necessárias, de acordo com avaliação baseada nas inspeções visuais. Todas as informações relativas às inspeções deverão compor banco de dados informatizado e atualizar o cadastro elaborado nos TRABALHOS INICIAIS.

15.1.3.2 Procedimentos Executivos

A Concessionária deverá implantar um sistema de monitoração das OAE's com os seguintes atributos mínimos:

- *O sistema deverá controlar, através de processos informatizados, as atividades de monitoração, englobando as inspeções periódicas e as instrumentadas, a fim de serem sempre mantidos atualizados seus resultados;*
- *O sistema deverá supervisionar e promover a integração, através de processos analíticos, do módulo de inspeção com os módulos de manutenção e de recuperação; desta forma o sistema deverá controlar as atividades de manutenção e de recuperação automaticamente, hierarquizando as prioridades, em função das necessidades de segurança e de funcionalidade.*

Os procedimentos atenderão as normas da ABNT, tanto com relação às inspeções de pontes e viadutos de concreto (NBR 9452), quanto às intervenções, na elaboração dos projetos e na execução das obras decorrentes. A monitoração das OAE's da rodovia deverá abranger, no mínimo, as seguintes atividades:

- *Observação da abertura de fissuras;*
- *Observação do comportamento das fissuras injetadas;*

- Análise da carbonatação do concreto e da presença de cloretos;
- Observação de infiltrações de água, por fissuras nas lajes ou juntas nos tabuleiros;
- Detecção de pontos de desagregação do concreto e de armaduras expostas;
- Integridade e adequado funcionamento dos aparelhos de apoio;
- Integridade e adequado funcionamento das juntas de dilatação;
- Verificação da limpeza geral da superestrutura, principalmente nas juntas e nos drenos;
- Verificação da limpeza geral dos berços, nas zonas de apoio, sobre os pilares e encontros;
- Defeitos por acidentes;
- Danos devidos à ação predatória do homem, principalmente em “pés” de pilares;
- Existência de trincas no pavimento e desníveis na entrada e na saída das OAE's;
- Infiltrações e erosões nos encontros;
- Estado de deformação da estrutura;
- Estabilidade dos taludes adjacentes.

As inspeções especiais deverão ser realizadas conforme avaliação de sua necessidade, de acordo com os resultados das inspeções periódicas, no caso de deformações excessivas, recalques dos apoios ou outras anomalias em que se configure a necessidade de instrumentação da estrutura ou a realização de ensaios especiais. Os serviços de monitoração das obras-de-arte especiais deverão ter início ao final dos trabalhos iniciais, com a realização de monitoração inicial, e, após, ao final do 1º ano da concessão e, a partir de então, anualmente, até o fim da concessão.

15.1.4 *Sistemas de Drenagem e Obras-de-Arte Correntes*

15.1.4.1 Escopo dos Serviços

Além das inspeções rotineiras, efetuadas pela equipe de conservação, deverá ser realizada uma monitoração permanente do desempenho e das necessidades dos dispositivos de drenagem e OAC's, baseada nos dados dos dispositivos (seções, declividades médias, materiais), a serem cadastrados nos TRABALHOS INICIAIS, dos dados pluviométricos (intensidade e duração) e do estado dos dispositivos.

15.1.4.2 Procedimentos Executivos

Os serviços de monitoração dos sistemas de drenagem e OAC's da rodovia consistirão em uma atividade permanente, contemplando, no mínimo, as etapas definidas a seguir:

- Levantamento de dados e inspeções: tais serviços compreenderão:
- As vistorias periódicas;
- A avaliação das bacias hidrográficas, a partir de restituição aerofotogramétrica e imagens de satélites, sempre que forem detectadas condições anormais de vazão, nos cursos d'água cortados pela rodovia.
- Banco de dados: o banco de dados da monitoração dos sistemas de drenagem e OAC's da rodovia, alimentado com os elementos definidos anteriormente, deverá processar:
 - Análise das condições de segurança do tráfego;
 - Análise das condições de proteção do pavimento;
 - Análise das condições de proteção dos acostamentos;
 - Análise das necessidades, complementarmente às ações de conservação, de limpeza e desobstrução das seções de vazão;
 - Análise das condições de vazão das bacias hidrográficas;

- Planejamento das atividades de manutenção e recuperação.

Definidas as atividades de manutenção e recuperação dos sistemas de drenagem e OAC's da rodovia, deverão ser programadas as intervenções necessárias, contendo:

- Orientação para projetos e obras;
- Definição das ações corretivas de limpeza e desobstrução das seções de vazão;
- Priorização das ações necessárias de reforço e dimensionamento das estruturas.

Para situações especiais, onde for o caso, deverá ser feito um acompanhamento do desenvolvimento do uso do solo ao longo da rodovia, de forma a monitorar o possível comprometimento de dispositivos de travessia, principalmente, pela impermeabilização do solo lindeiro e da bacia de contribuição, liberação de partículas ou resíduos que possam assoreá-los.

O sistema de sensoriamento remoto por satélite deverá ser utilizado, quando necessário, para a obtenção das informações quanto ao estado de evolução da impermeabilização das bacias contribuintes e das alterações nos principais sistemas de contribuição que afetem a rodovia.

Os serviços de monitoração do sistema de drenagem e obras-de-arte correntes deverão ter ao final dos trabalhos iniciais, com a realização de monitoração inicial, e, após, ao final do 1º ano da concessão e, a partir de então, semestralmente, até o fim da concessão.

15.1.5 Terraplenos e Estruturas e Contenção

15.1.5.1 Escopo dos Serviços

Além das inspeções rotineiras, efetuadas pela equipe de conservação, deverá ser realizada uma monitoração permanente do desempenho e das condições e necessidades dos terraplenos e estruturas de contenção, baseada nos dados do

cadastro elaborado nos trabalhos iniciais, nas observações de campo e nas análises de risco efetuadas nesta fase.

15.1.5.2 Procedimentos Executivos

Os serviços de monitoração dos terraplenos e estruturas de contenção da rodovia consistirão em uma atividade permanente, devendo, no mínimo, verificar:

- *Ocorrência de trincas ou abatimentos nos acostamentos;*
- *Movimentação nítida do terrapleno ou do maciço contido;*
- *Deslocamento de peças ou de recalques diferenciais, através de observação nas juntas;*
- *Sinais de umidade na face externa das obras e nas juntas;*
- *Aspecto geral da estrutura, da superfície do concreto, desagregação e armaduras expostas;*
- *Ocorrência de rompimento ou entupimento em peças dos dispositivos de drenagem das obras;*
- *Erosão na base ou na fundação das obras;*
- *Presença de indicativos da perda da integridade dos capacetes de proteção das cabeças dos tirantes, nas cortinas atirantadas.*

Os locais considerados problemáticos deverão ser objeto de:

- *Levantamentos topográficos;*
- *Sondagens geotécnicas;*
- *Ensaio geotécnicos;*
- *Ensaio especiais dos sistemas estruturais, inclusive quanto à situação dos tirantes;*
- *Instrumentação.*

Tendo em vista a dificuldade de instrumentação extensiva da faixa de domínio, a monitoração das condições geológicas e geotécnicas dos terraplenos e encostas, e das estruturas de contenção poderá ser executada associando técnicas convencionais e técnicas de sensoriamento remoto, com apoio do SIG, com a melhoria da avaliação de risco geotécnico ao longo da rodovia, durante todo o

período da concessão. Neste caso, a resolução das imagens do SIG deverá ser suficiente para uma perfeita identificação dos problemas e avaliação dos riscos.

O conhecimento prévio atualizado que deverá estar disponível através do SIG, proporcionará condições à Concessionária de, após investigação detalhada in situ, determinar o risco dessas áreas e, assim, melhor projetar e executar obras, dentro do escopo da recuperação da rodovia ou da manutenção da rodovia, de forma a evitar ou minimizar os acidentes geotécnicos na rodovia.

Os principais serviços de monitoração dos terraplenos e obras de contenção da rodovia deverão abranger as etapas definidas nos pontos a seguir, já considerando a realização, nos trabalhos iniciais, dos cadastros das encostas, terraplenos e obras de contenção (cortinas ancoradas, cortinas atirantadas, muros de concreto, gabiões, muros de arrimo, crib wall):

- Coleta de dados, vistorias e instrumentação, cujos serviços compreenderão:*
- Inspeções periódicas;*
- Levantamento de dados hidroclimatológicos;*
- Coleta e análise de mapas aerofotogramétricos e sensoriamento remoto, utilizando as imagens sistemáticas digitais de satélite.;*
- Avaliação tecnológica e sistematização dos dados: a partir dos dados obtidos, conforme estabelecido anteriormente, deverão ser elaborados mapas temáticos diversos, caracterizando os principais parâmetros das obras, hierarquizando áreas de risco.*

Os pontos críticos, levantados durante as inspeções realizadas ao longo da concessão, deverão ser objeto de cadastramento e posteriores estudos geotécnicos, abrangendo:

- Topografia;*
- Mapeamento geológico de superfície e sub-superfície;*

- Sondagem mecânica e, eventualmente, sondagem geofísica;
- Amostragens (solos e rochas);
- Ensaio *in situ* e em laboratório (simples e especiais);
- Instrumentação geotécnica, caso necessário.

O programa de instrumentação consistirá, basicamente, em instalar, após estudos apropriados para seleção de pontos críticos, nos aterros, cortes, encostas naturais e obras de arrimo, piezômetros, inclinômetros, placas de recalque, medidores de N.A. e outros dispositivos indicados. Se necessárias, novas inspeções, com periodicidade inferior à prevista, deverão ser planejadas e realizadas.

O banco de dados da monitoração dos terraplenos e obras de contenção da rodovia deverá compreender:

- *Registro das condições funcionais das obras de contenção;*
- *Registro das condições estruturais das obras de contenção;*
- *Registro dos processos morfológicos predominantes, como erosão e acumulação;*
- *Estudos de estabilidade das encostas;*
- *Estudos das áreas susceptíveis a inundações;*
- *Estudos de áreas susceptíveis a movimentos de massa nas vertentes;*
- *Definição das áreas de risco quanto à estabilidade de taludes e inundações;*
- *Planejamento das atividades de manutenção e recuperação.*

Definidas as atividades de manutenção e recuperação dos terraplenos e obras de contenção da rodovia, deverão ser programadas as intervenções necessárias, contendo:

- *Orientação para projetos e obras;*
- *Reabilitação de obras de construção;*
- *Priorização das ações corretivas e preventivas.*

Os serviços de monitoração dos terraplenos e estruturas de contenção deverão ter início ao final dos trabalhos iniciais, com a realização de monitoração inicial, e, após, ao final do 1º ano da concessão e, a partir de então, anualmente, até o fim da concessão.

15.1.6 Canteiro Central e Faixa de Domínio

15.1.6.1 Escopo dos Serviços

Além das inspeções rotineiras, efetuadas pela equipe de conservação, de modo a detectar problemas na faixa de domínio, em especial as tentativas de sua ocupação irregular ou construção em área não edificante, e de acessos não autorizados, deverá ser realizada uma monitoração permanente das condições dos acessos regulares e autorizados da rodovia e, ainda, das ocupações autorizadas da faixa de domínio. Também serão monitoradas as condições das ocupações irregulares não retiradas.

15.1.6.2 Procedimentos Executivos

A monitoração das condições dos acessos regulares e autorizados da rodovia compreenderá a realização de inspeções periódicas de modo a verificar a compatibilidade de suas características geométricas, considerando o fluxo de tráfego avaliado nos respectivos locais e a estatística de acidentes, em função das necessidades operacionais.

A monitoração das ocupações autorizadas da faixa de domínio deverá verificar qualquer problema que possa comprometer as condições de segurança dos usuários. A monitoração das condições das ocupações irregulares não retiradas deverá verificar a ocorrência de modificações, tanto físicas como de seus ocupantes.

Os serviços de monitoração, além de dispor de coleta de dados e informações de campo, de forma periódica e sistemática, através das vistorias efetuadas pelas equipes da Concessionária, deverão contar, ainda, com o registro da faixa de domínio da rodovia por imagens de satélite, com apoio do Sistema de Informações Georeferenciadas – SIG.

Os serviços de monitoração do canteiro central e faixa de domínio deverão ter início ao final dos trabalhos iniciais, com a realização de monitoração inicial, e, após, ao final do 1º ano da concessão e, a partir de então, anualmente, até o fim da concessão.

15.1.7 Edificações ,Instalações Operacionais e Iluminação

15.1.7.1 Escopo dos Serviços

A Concessionária terá sob sua administração um conjunto de edifícios operacionais e administrativos, os quais deverão receber inspeções rotineiras, de modo a verificar seu estado de conservação e a necessidade de pequenos reparos. A monitoração aqui prevista deverá contemplar itens de maior porte e relevância para a integridade física das instalações e para sua funcionalidade, de acordo com padrões de excelência no cumprimento de suas finalidades.

A monitoração dos sistemas de energia e iluminação deverá, entre outros aspectos, analisar a estabilidade de tensão, o equilíbrio do consumo de energia, a eficiência do sistema de aterramento, a necessidade de reposição de componentes, o reforço de sistemas, etc. Os componentes integrantes dos sistemas de energia e iluminação, ou seja, subestações, transformadores, geradores, quadros elétricos, painéis de controle, cabos, luminárias, postes, dispositivos e sinais luminosos, deverão ser monitorados através de inspeção visual e por instrumentos de medição

15.1.7.2 Procedimentos Executivos

Dentre os elementos das edificações, deverão ser objeto de monitoração os seguintes: Fundações e estruturas; Revestimentos de pisos, paredes e forros; Coberturas; Instalações elétricas, inclusive acessórios e iluminação; Instalações hidro-sanitárias e seus acessórios; Esquadrias de madeira; Caixilhos metálicos; Vidros; Pinturas; Instalação de telefonia; Pisos externos; Paisagismo; Pára-raios; Cercas e alambrados.

O banco de dados da monitoração de edificações e instalações operacionais da rodovia deverá ser capaz de processar:

- Análise das condições das estruturas e infra-estruturas das áreas edificadas;
- Análise das condições das instalações elétricas e hidráulicas das edificações;
- Análise das condições dos equipamentos;
- Avaliação das alternativas para melhoramento tecnológico;
- Planejamento das atividades de manutenção.

De acordo com a monitoração das edificações e respectivas instalações, deverão ser definidas as intervenções necessárias para sanear problemas identificados, com orientações detalhadas dos serviços a executar, incluindo:

- Orientação para projeto, obra ou serviços de conservação;
- Priorização das ações preventivas e corretivas;
- Alternativas para melhoramento tecnológico.

Em relação ao sistema elétrico e a iluminação a monitoração deverá efetuar a coleta de dados obtidos pelas inspeções e registros automáticos, de forma a desenvolver um trabalho de pesquisa permanente, para o aprimoramento do sistema, bem como definir as prioridades de intervenção, especialmente de manutenção preventiva, ou até mesmo de melhoramento geral dos sistemas.

Os serviços de monitoração das edificações, instalações operacionais, sistema de energia e iluminação deverão ter início ao final do 1º ano da concessão e, a partir de então, anualmente, até o final da concessão.

15.2 Monitoração dos Processos Gerenciais

A monitoração dos processos gerenciais está intimamente ligada à própria operação da rodovia. A seguir, são estabelecidos os procedimentos de monitoração para:

- Sistemas de Atendimento ao Usuário:

- Sistema de Atendimento Médico de Emergência;
- Sistema de Socorro Mecânico;
- Sistema de Informações ao Usuário;
- Sistema de Comunicação.
- Sistemas de Gerenciamento Operacional:
 - Sistema de Gerenciamento do tráfego;
 - Sistema de Arrecadação de Pedágio;
 - Sistema de Pesagem de Veículos.
- Sistemas de Controle Ambiental:
 - Sistema de Monitoração do Meio Ambiente.

15.2.1 *Sistemas de Atendimento ao Usuário*

15.2.1.1 Escopo dos Serviços

Deverão ser monitoradas as condições de funcionamento dos seguintes elementos de atendimento e auxílio ao usuário:

- Sistema de Atendimento Médico de Emergência;
- Sistema de Socorro Mecânico;
- Sistema de Informações ao Usuário;
- Sistema de Reclamações e Sugestões do Usuário;
- Sistema de Comunicação.

15.2.1.2 Procedimentos Executivos

▪ **Atendimento Médico de Emergência e Socorro Mecânico**

O sistema de monitoração dos serviços de atendimento médico de emergência e de socorro mecânico deverá se basear nos registros do Centro de Controle Operacional – CCO, com origem nas inspeções de tráfego ou pelo Circuito Fechado de TV – CFTV, além de solicitações pelo sistema de call boxes, serviço telefônico gratuito, etc. As informações deverão ser registradas imediatamente após seu recebimento ou visualização, no caso do CFTV, assim como as transmitidas pelas equipes de

resgate de acidentados ou de guincho, conforme o caso. Todos os dados relativos aos atendimentos realizados devem ser registrados de forma inviolável e disponibilizados, a ANTT.

▪ **Sistema de Informações ao Usuário**

A monitoração do sistema de informações ao usuário deverá envolver o controle de qualidade dos serviços oferecidos através de rádio, rede de fibra ótica, telefone, sinalização viária, painéis de mensagens fixas e variáveis, entre outros dispositivos a serem implantados.

Deverá ser monitorado o desempenho dos equipamentos e dos serviços ofertados, quanto ao nível de disponibilidade e sua utilização. A monitoração deverá utilizar as informações advindas dos sistemas de monitoração de equipamentos de comunicações, de forma a adequá-los aos prazos máximos de interrupção de cada serviço.

▪ **Sistema de Reclamações e Sugestões do Usuário**

A monitoração do sistema de reclamações e sugestões do Usuário deverá envolver o controle de qualidade dos serviços oferecidos, especialmente do tempo gasto para a resposta ao usuário.

Todas as reclamações e sugestões dos usuários, por todos os meios, e suas respectivas respostas, deverão ser registradas no Sistema imediatamente após seu recebimento ou emissão, bem como digitalizados e ali disponibilizados todos os Boletins Mensais e Folhetos distribuídos aos usuários.

▪ **Sistema de Comunicação**

Os dispositivos e os equipamentos eletroeletrônicos de comunicação deverão ser monitorados através das informações obtidas pelos registros das inspeções rotineiras e periódicas e das vistorias eventuais, pelas equipes de operação e

conservação e ainda pelos sistemas de dados em rede, através de software apropriado.

Assim, as redes e as unidades de transmissão e recepção, através de rede de fibra ótica, rádio, telefone, vídeo e dados de informática, deverão ser controladas através das informações e registros de desempenho físico e operacional, assim como pelos serviços prestados pelas equipes usuárias dos sistemas.

▪ **Geral**

A Concessionária deverá efetuar todos os registros relativos aos elementos de assistência aos usuários imediatamente após o recebimento ou emissão das comunicações, de modo a possibilitar a emissão de boletins a respeito, a qualquer momento, pela ANTT. Mensalmente, em termos das atividades de monitoração deverão emitidas relatórios específicos que deverão ser disponibilizadas na forma de apresentação e encaminhamento definido pela ANTT.

Os serviços de monitoração dos elementos de assistência ao usuário deverão ter início no 7º mês de concessão, após os trabalhos iniciais, e, a partir de então, mensalmente até o final da concessão.

15.2.2 Sistemas de Gerenciamento Operacional

15.2.2.1 Escopo dos Serviços

Deverão ser monitoradas as condições de funcionamento dos seguintes processos de gerenciamento operacional:

- *Gerenciamento do tráfego;*
- *Arrecadação de pedágio;*
- *Pesagem de veículos.*

15.2.2.2 Procedimentos Executivos

▪ **Gerenciamento do Tráfego**

A monitoração do serviço de gerenciamento do tráfego envolve o controle permanente do trânsito, das condições de fluidez, segurança e conforto do usuário, fatos relacionados com os serviços ofertados pela Concessionária, problemas gerados pela estrutura viária, interferências e inter-relações com a rede viária de influência e agentes externos, entre outros aspectos vinculados à gestão do tráfego de veículos na rodovia.

O gerenciamento do tráfego deverá ser executado pelo CCO, em cada COR e contendo também com o apoio das Bases Operacionais, instaladas junto aos SAU. O CCO desenvolverá os serviços de monitoração do tráfego através de rede de comunicações (rede de fibra ótica, rádio, CFTV, telefonia, etc) e de sistemas de detecção das condições operacionais, climáticas e físicas da rodovia.

Para a execução dos trabalhos de monitoração, além dos dispositivos detectores que estarão localizados em 10 estações de coleta de dados distribuídas ao longo da Rodovia deverão ser ainda coletados dados e informações das condições de operação da rodovia, pelos serviços rotineiros, a serem efetuados pelas equipes de inspeção alocadas no CCO e nas Bases Operacionais junto aos SAU.

Sistema de Gerenciamento de Tráfego deverá possuir interface com outros sistemas de monitoração, principalmente com aqueles que darão suporte à fiscalização do trânsito, com o Sistema de Comunicação e o Sistema de Assistência ao Usuário.

O CCO deverá concentrar o banco de dados de informações coletadas, através de dispositivos automatizados, interligados à rede de comunicações, assim como dos registros efetuados pelas equipes de inspeção, e deverá gerar relatórios mensais, no próprio Sistema, das condições operacionais da rodovia, assim como possibilitar o acesso imediato às unidades de gestão da Concessionária.

▪ **Arrecadação de Pedágio**

A monitoração das operações nas Praças de Pedágio deverá atender às seguintes funções:

- *Controle da arrecadação do pedágio;*
- *Controle do fluxo financeiro;*
- *Controle administrativo da operação;*
- *Controle de eventos operacionais.*

Os sistemas de controle deverão ser integrados, através de detectores de pista, registro do arrecadador, registro por dispositivo de cobrança automática, comunicações via voz, sinais, fichas de ocorrências e emissão de relatórios. O sistema de monitoração das operações das Praças de Pedágio deverá integrar: pista, terminais de cabine, administração da praça e controle central.

A estrutura geral deverá ser composta por rede informatizada, alimentada por dispositivos de recepção de dados, através de sensores eletrônicos, classificador manual do arrecadador, antenas de detecção de veículos e outros elementos interligados.

Os trabalhos de monitoração deverão gerar relatórios mensais para atender aos seguintes aspectos:

- *Relatório financeiro;*
- *Relatório das operações efetuadas;*
- *Relatório de tráfego;*
- *Relatório de incidentes/anomalias;*
- *Relatório das condições de operação dos equipamentos.*

A monitoração da arrecadação do pedágio deverá ser executada pelas próprias equipes de administração das Praças de Pedágio, que deverão registrar todos os dados.

▪ **Pesagem de Veículos**

Os trabalhos de monitoração deverão gerar relatórios mensais para atender aos seguintes aspectos:

- *Aferição dos equipamentos;*
- *Relatório das operações efetuadas;*
- *Relatório das condições de operação dos equipamentos,*
- *Relatório de ocorrências.*

O controle dos dados estatísticos dos veículos de carga permitirá avaliar permanentemente o peso médio transportado por trecho e veículo, e o nível de ocorrência dos excessos, através de rede integrada de captação das informações obtidas.

A monitoração deverá gerar relatórios mensais no próprio Sistema, a partir do registro dos equipamentos, verificação e controle das equipes, entre outros dados, de forma a possibilitar uma adequada avaliação do desempenho dos recursos alocados e auxiliar nas programações e na melhoria da qualidade dos serviços.

Todas as informações relativas aos processos de gerenciamento operacional deverão ser registradas em tempo real, de modo a possibilitar a emissão de boletins a respeito, a qualquer momento, pela ANTT. Mensalmente, em termos das atividades de monitoração deverão emitir relatórios específicos que deverão ser disponibilizadas na forma de apresentação e encaminhamento definido pela ANTT.

Os serviços de monitoração dos processos de gerenciamento operacional deverão ter início no 7º mês de concessão, após os trabalhos iniciais, e, a partir de então, mensalmente até o final da concessão.

15.2.3 Sistemas de Controle Ambiental

15.2.3.1 Escopo dos Serviços

O controle ambiental deverá ser efetuado através de dois sistemas de monitoração:

- Sistema de monitoração meteorológica;
- Sistema de monitoração do meio ambiente.

15.2.3.2 Procedimentos Executivos

▪ **Sistema de Monitoração Meteorológica**

A monitoração das condições meteorológicas na rodovia, inclusive a possível existência de neblina, deverá ser coordenada pelo CCO, que terá o papel de receber, analisar e disseminar os informes sobre as condições do tempo para as Bases Operacionais junto aos SAU e as diversas centrais e meios de informações.

As análises meteorológicas deverão ser feitas utilizando dados meteorológicos convencionais (temperatura, precipitação, umidade e visibilidade), obtidos pelos equipamentos implantados na rodovia, e dados meteorológicos não convencionais (dados de radar, dados de satélites meteorológicos).

A monitoração de visibilidade também será efetuada através das equipes de inspeção de tráfego, alocadas nas Bases Operacionais junto aos SAU's, transmitindo com frequência as condições ao longo da rodovia. Os dados observados deverão ser transmitidos para o CCO, em tempo real.

Os dados meteorológicos convencionais deverão ser obtidos em duas escalas distintas: sinóptica e local. Os dados em escala sinóptica deverão ser obtidos via linha telefônica (sistema RENPAC, por exemplo). Os dados locais deverão ser obtidos em tempo real, da rede de estações automáticas da rodovia, interligadas ao Sistema de Comunicação a ser implantado.

Os dados não-convencionais também poderão ser obtidos por linha telefônica. As imagens de satélites e de ocorrência de raios, as análises de modelos de previsão numérica de tempo e a localização de queimadas, deverão ser obtidas junto ao INPE.

Todas as informações relativas aos sistemas de monitoração meteorológica, inclusive o recebimento e emissão de comunicações, deverão ser registradas em tempo real, de modo a possibilitar a emissão de boletins a respeito, a qualquer momento, pela ANTT. Mensalmente, em termos das atividades de monitoração deverão emitidas relatórios específicos que deverão ser disponibilizadas na forma de apresentação e encaminhamento definido pela ANTT

▪ **Sistema de Monitoração do Meio Ambiente**

A Monitoração do meio ambiente deverá ser realizada pela Concessionária de forma contínua, culminando com a apresentação, semestralmente, de Relatórios de Acompanhamento Ambiental, abrangendo os meios físico, biótico e sócio-econômico, para todos os serviços executados ao longo da rodovia.

Os estudos e projetos a serem elaborados para essas obras deverão estabelecer as características destes sistemas e os procedimentos de monitoração, devendo a Concessionária firmar convênio com os órgãos ambientais para atuação integrada na área de influência da rodovia.

Os Relatórios de Acompanhamento Ambiental deverão conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- *Interação do trecho concedido com núcleos populacionais: contendo a identificação dos trechos, a sua localização e uma descrição das interferências da rodovia nos trechos que interceptam zonas urbanas ou comunidades rurais, em termos de operação e conservação;*
- *Interação do trecho concedido com recursos hídricos: contendo a identificação dos trechos, a sua localização e uma descrição das*

interferências da rodovia nos trechos que interceptam corpos hídricos ou pontos de captação de água para abastecimento ou irrigação, em termos de operação e conservação;

- *Interação do trecho concedido com Unidades de Conservação: contendo a identificação dos trechos, a sua localização e uma descrição das interferências da rodovia nos trechos que interceptam Unidades de Conservação e Áreas de Preservação Permanente, em termos de operação e conservação.*
- *Estrutura de gerenciamento ambiental da Concessionária;*
- *Sistema de Gestão Ambiental: até o final do 2º ano de concessão, os Relatórios deverão descrever o processo de implantação do citado Sistema e, após, sua evolução;*
- *Programas ambientais implantados ou em planejamento: identificação, localização e descrição dos programas ou atividades de meio ambiente desenvolvidos no âmbito da concessão, envolvendo os usuários e comunidades, juntamente com a apresentação dos resultados almejados e alcançados pela implantação dessas atividades ou programas;*
- *Situação do licenciamento ambiental da rodovia: licenças requeridas e obtidas no período, estudos ambientais, termos de compromisso e medidas mitigadoras e compensatórias requeridas pelos órgãos ambientais competentes, com descrição, órgãos participantes e cronograma de execução;*
- *Gerenciamento de riscos ambientais: informação da localização e características de acidentes com produtos perigosos, produtos derramados, áreas atingidas, medidas emergenciais e de recuperação promovidas, órgãos envolvidos e avaliação da eficácia dos Planos de Gerenciamento de Risco e de Ação Emergencial;*
- *Anexo fotográfico.*



Deverão ser apresentados pela Concessionária, semestralmente, Relatórios de Acompanhamento Ambiental, com todas as informações relativas aos aspectos ambientais dos serviços e obras previstos e executados ao longo da rodovia no período, inclusive com relação aos respectivos licenciamentos ambientais.

Os serviços de monitoração dos sistemas de controle ambiental deverão ter início no 7º mês de concessão, após os trabalhos iniciais, e, a partir de então, mensalmente até o final da concessão.



ANEXO I

EQUIPAMENTOS E SISTEMAS DE OPERAÇÃO	Quantidade	
	2009-2028	2029-2033
Administração		
Veículos	3	3
Mobiliário, Conjunto de Equipamentos Gerais de Informática, Softwares	1	1
Controle de Operações (CCO)		
Mobiliário, Conjunto de Equipamentos Gerais de Informática, Softwares	4	4
Veículo para Gerencia de Operação	4	4
Veículo Supervisão de Conservação	4	4
Conjunto de Equipamentos de Controle de Operação e Informática	4	4
Conjunto de Equipamentos de Controle de Operação e Informática - Rodovia Inteligente	4	4
Central de Monitoração (softwares e acessórios)	4	4
Câmeras de TV	373	373
Equipamentos para Serviços Médicos		
Ambulância Tipo C	18	18
Ambulância Tipo D	4	4
Equipamentos para Serviços de Guincho		
Guincho Leve	18	18
Guincho Pesado	4	4
Equipamentos para Inspeção de Tráfego		
Veículo Supervisor Tráfego	4	4
Utilitário para Inspeção de Tráfego	19	19
Equipamentos para Pesagem Fixa		
Veículo Tipo Van - Pesagem Fixa	6	6
Conjunto Completo de Pesagem Fixa	6	6
Veículo Tipo Van - Pesagem Móvel	8	8
Conjunto Completo de Pesagem Móvel	8	8
Equipamentos para Atendimento a Incidentes		
Caminhão Pipa	4	4
Caminhão Apreensão Animais	4	4
Equipamentos para Sistema de Arrecadação de Pedágio		
Veículo Supervisor Pedágio	4	4
Veículo Tipo Van - Pedágio	12	12
Central de Operação para Praça de Pedágio (Sistema de Controle Central)	12	12
Pista para Arrecadação Manual	101	106
Pista Automática (AVI)	28	30
Central de Monitoração	12	12
Câmeras de TV	258	268
Equipamentos para Sistema de Comunicação		
Central de Radiocomunicação - CCO	4	4
Estação Fixa	35	35
Estação Móvel - Veículos	110	110
Radio Portatil - Admin. e Vigilância	50	50
Repetidoras (Inclusive Torres)	31	31
Fone de Emergência (Call Box)	1284	1284
Rede de Fibra Ótica (cabos e equipamentos)	1	1

EQUIPAMENTOS E SISTEMAS DE OPERAÇÃO	Quantidade	
	2009-2028	2029-2033
Painel de Mensagem Fixo	10	10
Painel de Mensagem Móvel	8	8
Equipamentos para Sistema de Monitoração de Tráfego		
Estação de Contagem de Tráfego	10	10
Sistema de Controle de Velocidade		
Sistema de Controle de Velocidade Fixo	20	20
Sistema de Controle de Velocidade Variável	9	9
Equipamentos para Estação Metereológica		
Estação Metereológica Completa	5	5
Equipamentos para Sistema de Monitoração Ambiental		
Estação de Monitoramento Ambiental	10	10
Detetores de Altura		
Detetor de Altura	6	6
Polícia Rodoviária		
Estação Fixa - Bases da PRF	9	9
Estação Móvel - Veículos PRF	30	30
Radio Portátil para PRF	9	9

QUADRO DE PESSOAL OPERACIONAL	2009-2028		2029-2033	
	Efetivo Base	Efetivo Total	Efetivo Base	Efetivo Total
Administração				
<i>Presidência</i>				
Presidente	1	1	1	1
Secretária	1	1	1	1
Motorista da Presidência	1	1	1	1
<i>Assessorias</i>				
Assessoria de Relações Externas				
Chefe da Assessoria	1	1	1	1
Ombudsman	1	1	1	1
Telefonistas (0800-Turno)	2	10	2	10
Assessoria Jurídica				
Chefe da Assessoria	1	1	1	1
Advogado Junior	1	1	1	1
Assessoria de Qualidade/Adm. do Contrato				
Chefe da Assessoria	1	1	1	1
Engenheiro Junior	1	1	1	1
<i>Diretoria Administrativa/Financeira</i>				
Diretor	1	1	1	1
Secretaria Geral/Serviços Gerais				
Supervisor	1	1	1	1
Recepcionistas	2	2	2	2
Messageiro	1	1	1	1
Secretária	1	1	1	1
Copeiro	1	1	1	1
Vigilância (pontos)	4	4	4	4
<i>Gerência Administrativa</i>				
Gerente	1	1	1	1
Assistente administrativo	1	1	1	1
Departamento de Recursos Humanos				
Coordenador de Recursos Humanos	1	1	1	1
Assistente Administrativo	1	1	1	1
Recrutador	1	1	1	1
Departamento de Segurança do Trabalho				
Engenheiro de Segurança do Trabalho	1	1	1	1
Tecnico de Segurança do Trabalho	2	2	2	2
Médico do Trabalho	1	1	1	1
Auxiliar de Enfermagem	1	1	1	1
Departamento de Suprimentos/Patrimônio				
Coordenador	1	1	1	1
Comprador	1	1	1	1
Encarregado de Patrimônio	1	1	1	1

QUADRO DE PESSOAL OPERACIONAL	2009-2028		2029-2033	
	Efetivo Base	Efetivo Total	Efetivo Base	Efetivo Total
Almoxarife	1	1	1	1
Departamento de Sistemas				
Analista de Sistema	1	1	1	1
Técnico de Informática	2	2	2	2
<i>Gerência Financeira</i>				
Gerente	1	1	1	1
Assistente financeiro	1	1	1	1
Departamento de Planejamento/Controladoria				
Coordenador de Planejamento/Controladoria	1	1	1	1
Assistente Técnico	1	1	1	1
Departamento Contábil				
Contador	1	1	1	1
Assistente Técnico	1	1	1	1
Departamento de Contas a Pagar/Tesouraria				
Assistente Financeiro	1	1	1	1
<i>Diretoria de Engenharia</i>				
Diretor	1	1	1	1
Secretária	1	1	1	1
Motorista	1	1	1	1
Gerência de Fiscalização				
Engenheiro Sênior	1	1	1	1
Engenheiro Pleno	2	2	2	2
Engenheiro Junior	1	1	1	1
Equipe de Topografia	1	1	1	1
Equipe de Laboratório	1	1	1	1
Gerência de Projeto e Planejamento				
Engenheiro Sênior	1	1	1	1
Engenheiro Pleno	1	1	1	1
Assistente Técnico	2	2	2	2
Equipe de Monitoração	1	1	1	1
<i>Diretoria de Operações</i>				
Diretor	1	1	1	1
Secretária	1	1	1	1
Motorista	1	1	1	1
Controle das Operações (CCO)				
Coordenador de CCO	4	4	4	4
Controladores de Tráfego (Operador de CCO)	12	60	12	60
Gerência de Operações (4)				
Gerente	4	4	4	4
Secretária	4	4	4	4
Supervisão de Tráfego				
Supervisor de Tráfego	4	4	4	4
Auxiliar Técnico	8	8	8	8
Auxiliar Administrativo	8	8	8	8

QUADRO DE PESSOAL OPERACIONAL	2009-2028		2029-2033	
	Efetivo Base	Efetivo Total	Efetivo Base	Efetivo Total
Supervisão de Pedágio				
Supervisor de Pedágio	4	4	4	4
Supervisão de Conservação				
Supervisores de Conservação	4	4	4	4
Coordenador Elétrico	4	4	4	4
Técnico	8	8	8	8
Engenheiro Júnior	4	4	4	4
Assistente Técnico	4	4	4	4
Supervisão Administrativa				
Supervisor	4	4	4	4
Serviços Gerais				
Coordenador	4	4	4	4
Recepcionista	4	4	4	4
Copeiro	4	4	4	4
Vigilância (pontos)	4	4	4	4
Recursos Humanos				
Coordenador	4	4	4	4
Assistente administrativo	4	4	4	4
Recrutador	4	4	4	4
Técnico de Segurança do Trabalho	4	4	4	4
Médico do Trabalho	4	4	4	4
Auxiliar de Enfermagem	4	4	4	4
Transporte e Manutenção				
Coordenador	4	4	4	4
Mecânico	4	4	4	4
Eletricista	4	4	4	4
Motorista	4	4	4	4
Suprimentos e Patrimônio				
Coordenador	4	4	4	4
Comprador	4	4	4	4
Encarregado de Patrimônio	4	4	4	4
Almoxarife	4	4	4	4
Sistemas				
Analista de Sistemas	4	4	4	4
Técnico de Informática	4	4	4	4
Contabilidade e Finanças				
Contador	4	4	4	4
Assistente Financeiro	4	4	4	4
Serviços Médicos				
Motorista/Ambulância "C"	18	90	18	90
Resgatista/Ambulância "C"	36	180	36	180
Motorista/Ambulância "D"	4	20	4	20
Enfermeiro/Ambulância "D"	4	20	4	20
Médico/Ambulância Tipo "D"	4	20	4	20

QUADRO DE PESSOAL OPERACIONAL	2009-2028		2029-2033	
	Efetivo Base	Efetivo Total	Efetivo Base	Efetivo Total
Serviços de Guincho				
Motorista/Guincho Leve	18	90	18	90
Motorista/Guincho Pesado	4	20	4	20
Inspeção de Tráfego				
Coordenador de S A U	4	4	4	4
Atendente Base S A U	18	90	18	90
Inspetor de Tráfego	12	60	12	60
Auxiliar de Tráfego	12	60	12	60
Pesagem de Caminhões				
Coordenador Pesagem	4	4	4	4
Autuadores (Operador de Pesagem Fixa)	12	60	12	60
Autuadores (Operador de Pesagem Móvel)	24	24	24	24
Atendimento a Incidentes				
Motorista Caminhão Pipa e Apreensão de animais	4	20	4	20
Arrecadação de Pedágios				
Coordenador de Pedágio	12	12	12	12
Arrecadador Pedágio	67	335	70	350