



**TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO
DE EMPRESA DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO
DE SERVIÇOS DE AVALIAÇÃO DOS PAVIMENTOS,
INVENTÁRIOS, IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DE
SISTEMA DE GERÊNCIA DE PAVIMENTOS (SGP)
NO DER/DF.**

**Rodovias: SISTEMA RODOVIARIO DO DISTRITO FEDERAL/DF –
SRDF**

QUADRO RESUMO DA OBRA	
Serviço	Execução de serviços de avaliação dos pavimentos, inventários, implantação e operação de Sistema de Gerência de Pavimentos no DER/DF.
Rodovias	Sistema Rodoviário do Distrito Federal (SRDF)
Serviços a serem executados	<p>1) Consultoria em Gerência de Pavimentos, para elaboração de plano operacional de implantação, visando atender as demandas de planejamento, projetos e obras integradas às soluções técnicas que serão elaboradas a partir de todos os dados e parâmetros necessários para o levantamento das condições das soluções de pavimentação.</p> <p>2) Construção da base espacial georreferenciada da malha viária das rodovias e ciclovias sob jurisdição do DER/DF, em banco de dados espacial, em escala 1:2000 e no sistema de referência SIRGAS2000, Zona 23 Sul.</p> <p>3) Realizar inspeções em campo, a nível de rede, para avaliar as condições funcionais dos pavimentos, cadastros dos defeitos e suas extensões classificando-os por severidade, levantamento do tráfego, com registros fotográficos, bem como a caracterização das rodovias por meio de inventários.</p> <p>4) Realizar inspeções em campo, a nível de projeto, para avaliar as condições estruturais dos pavimentos, com base no cadastros dos defeitos, obtendo a deflexão característica, identificando as camadas do pavimento por janelas de inspeção, qualitativamente, com registros fotográficos, bem como a caracterização das rodovias por meio de inventários.</p> <p>5) Disponibilização de Sistema de Gerência de Pavimentos (SGP) em ambiente web integrado com banco de dados espacial, com ferramentas de planejamento, programação e orçamento, para planejamento estratégico de programas de implantação, melhorias, manutenção e restauração rodoviária.</p> <p>6) Disponibilização de Sistema de Informações Geográficas em ambiente web, estruturado em banco de dados espacial e integrado ao SGP, com ferramentas de navegação, consultas, mapas temáticos, geração de relatórios e exportação de dados.</p> <p>7) Geração de Relatórios Analíticos, contendo as informações de acompanhamentos dos levantamentos, informações da avaliação dos pavimentos e planejamento estratégico das manutenções.</p> <p>8) Suporte técnico e operacional na Operação dos Sistemas, manutenções das bases de dados espaciais, integrações de dados da rodovia em webservices com demais órgãos do Distrito Federal.</p>
Prazo de Execução	30 (trinta) meses consecutivos
Valor Estimado do Serviço	R\$ 13.828.302,00 (treze milhões, oitocentos e vinte e oito mil e trezentos e dois reais) Data base: Tabela DNIT – janeiro/2019

Sumário

1. OBJETO	5
2. INTRODUÇÃO	5
2.1 Gerência de Pavimentos	6
2.1.1 Gerência de pavimentos em nível de rede	6
2.1.2 Gerência de pavimentos em nível de projeto	6
2.1.3 Seleção das atividades de manutenção e reabilitação	6
3. ESCOPO DOS SERVIÇOS	7
3.1 Consultoria em Gerência de Pavimentos	7
3.2 Base de Dados Espaciais	8
3.2.1 Dados principais	8
3.2.2 Dados secundários	9
3.2.3 Dados político-administrativos	9
3.2.4 Dados físicos	10
3.2.5 Imagens de satélites ou aéreas	10
3.2.6 Cadastros específicos	10
3.2.7 Padronização dos dados espaciais	11
3.3 Levantamentos de Campo (Nível de Rede)	11
3.3.1 Avaliação e inventários das rodovias	11
3.3.2 Ajuste de bases de dados espaciais	12
3.3.3 Metodologia do levantamento de campo	12
3.4 Levantamentos de Campo (Nível de Projeto)	14
3.5 Sistema de Gerência de Pavimentos (SGP)	17
3.5.1 Funcionalidades básicas do sistema	18
3.6 Sistema de Informações Geográficas (SIG)	21
3.6.1 Obras de arte especiais	21
3.6.2 Controle de tráfego	22
3.7 Planejamento Estratégico de Manutenções	22
3.8 Suporte Técnico e Operacional	22
3.8.1 INFRAESTRUTURA A SER DISPONIBILIZADA	23
3.8.1.1 Licenças de Manutenção	23
3.8.2 EQUIPES DE OPERAÇÃO DOS SISTEMAS	23
3.8.2.1 Gerências e Apoios Técnicos	23

3.9	Levantamento de Campo	25
3.10	Base de Dados	25
3.11	Suporte Técnico e Operacional	25
4.	ABRANGÊNCIA DO LEVANTAMENTO DE CAMPO	26
5.	PRODUTOS A SEREM ENTREGUES	26
5.1	Relatório de Planejamento	26
5.2	Relatório de Arquitetura e Projeto	26
5.3	Levantamentos de Campo	26
5.4	Base de Dados Espaciais Atualizadas	26
5.5	Carga e Atualização de Dados no Banco	26
5.6	Suporte Técnico e Operacional	26
5.7	Relatórios Analíticos	27
5.8	Relatórios de Planejamento de Manutenção das Rodovias	27
6.	OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA	28
7.	FISCALIZAÇÃO	27
8.	PRAZO DE EXECUÇÃO	27
9.	ORÇAMENTO BASE	28
10.	CRONOGRAMA BÁSICO	28

1. OBJETO

O presente documento tem por finalidade fornecer os elementos técnicos compreendendo as especificações, os quantitativos e o orçamento com vistas à contratação de empresa para a execução de serviços de avaliação dos pavimentos, inventários, implantação e operação de Sistema de Gerência de Pavimentos (SGP) para o DER/DF.

2. INTRODUÇÃO

O DER/DF possui uma malha viária de rodovias pavimentadas de aproximadamente 1.264,00 km (Figura 01) que necessita ser mantida para proporcionar adequada mobilidade e segurança aos deslocamentos da população dentro do Distrito Federal.



REDE RODOVIÁRIA DISTRITAL A SER CONSIDERADA NO CÁLCULO DOS RECURSOS DA CIDE EXTENSÕES TOTAIS EM 2015



SITUAÇÃO REDE	REDE PAVIMENTADA					TOTAL
	PISTA SIMPLES	PISTAS MARGINAIS E BRTS	EM OBRAS DE DUPLICAÇÃO	PISTA DUPLA		
				LADO DIREITO	LADO ESQUERDO	
DISTRITAL COINCIDENTE	94,0	0,0	0,0	30,9	30,9	155,8
DISTRITAL (*)	467,4	103,7	0,0	232,7	232,7	1036,5
ACESSOS, ANÉIS, CONTORNOS, ALÇAS, RETORNOS, ARCOS, TREVOS E INTERSEÇÕES ESTADUAIS	71,6	0,0	0,0	0,0	0,0	71,6
TOTAL (km)	633,0	103,7	0,0	263,6	263,6	1263,9

Nota: Não inclui a extensão de 14,4 km de rodovias vicinais pavimentadas

Figura 01 – Tabela de extensão da Rede Rodoviária do DF – Fonte: Sistema Rodoviário do Distrito Federal (SRDF), pg.158 – disponível em: www.der.df.gov.br

A rede do sistema rodoviário é um dos principais componentes de qualquer sistema de infraestrutura. Porém, de uma maneira geral, a questão das rodovias públicas é abordada de forma acessória, segmentada em diversas áreas de ação do governo.

O Sistema de Gerência de Pavimentos (SGP) representa uma possibilidade concreta de se avançar de um esquema de manutenção tradicional, apoiado quase sempre na correção de problemas dos pavimentos, para um sistema de manutenção planejada, onde a atuação sobre a malha viária abrange não só a solução de seus problemas imediatos, mas também, um trabalho de prevenção que prolongue sua vida útil e garanta padrões mínimos de serviço em toda a malha que está sendo mantida.

De maneira geral, a gerência de pavimentos passa pela coleta e análise dos dados, seleção das estratégias de manutenção e reabilitação, previsão orçamentária para o período de análise e, sempre que necessário, desenvolvimento de projetos.

Seu objetivo é a obtenção do melhor retorno possível para os recursos investidos, provendo pavimentos seguros, confortáveis e econômicos aos usuários. Esta economia é obtida através da redução dos custos de manutenção e reabilitação dos pavimentos e, conseqüentemente, com a redução dos custos de operação dos veículos (desgaste dos pneus, consumo de combustível, desgaste de peças e equipamentos, etc.).

2.1 Gerência de Pavimentos

As atividades da gerência de pavimentos e os componentes do sistema estão caracterizados, geralmente, em dois níveis administrativos: gerência em nível de rede e em nível de projeto.

2.1.1 Gerência de pavimentos em nível de rede

A gerência de pavimentos em nível de rede trabalha com informações relacionadas a toda a malha viária, utilizadas para a tomada de decisões essencialmente administrativas (planejamento, programação e orçamento). Algumas das características ou aplicações do sistema de gerência em nível de rede devem ser:

- Priorização das rodovias considerando as características de desempenho, índice de condição do pavimento, classe funcional, tráfego, idade e outros fatores locais;
- Identificação de rodovias e trechos que necessitam de avaliações estruturais e projetos candidatos a intervenções;
- Previsão de necessidades de orçamento a curto, médio e longo prazo em relação ao orçamento disponível;
- Análise de estratégias de intervenção, com avaliação da condição atual do sistema e previsão da condição futura, em função dos recursos aplicados em cada alternativa.

2.1.2 Gerência de pavimentos em nível de projeto

A gerência de pavimentos em nível de projeto envolve o dimensionamento, construção, manutenção e reabilitação. Trabalha com informações técnicas detalhadas, relacionadas às seções específicas do pavimento, incluindo um diagnóstico detalhado dos defeitos, suas causas prováveis e métodos corretivos alternativos.

Exemplos de atividades de gerência de pavimentos em nível de projeto são:

- Seleção das atividades de manutenção, reabilitação e reconstrução, com base em critérios estabelecidos pelos níveis mais elevados da gerência;
- Realimentação da base de dados com relação ao desempenho do pavimento, fornecendo dados para as atividades de projeto, construção e manutenção;
- Definição dos parâmetros principais de projeto, tais como: resistência do subleito, número de solicitações do eixo padrão e especificações para os materiais.

2.1.3 Seleção das atividades de manutenção e reabilitação

Existem diferenças entre as atividades de manutenção e as atividades de reabilitação de pavimentos. A manutenção tem por objetivo preservar ou manter o período de projeto do pavimento, aumentando pouco o nível de serventia, mas evitando a deterioração precoce. A reabilitação, por sua vez, tem o propósito de prolongar a vida em serviço do pavimento, elevando o nível de serventia próximo ao valor máximo e criando condições para um novo ciclo de deterioração.

As atividades de manutenção podem ser divididas em duas categorias: preventivas e corretivas. A manutenção preventiva consiste no grupo de atividades realizadas para proteger o pavimento e reduzir a sua taxa de deterioração, enquanto as atividades corretivas têm como objetivo eliminar um determinado tipo de defeito e suas consequências sobre o desempenho do pavimento. Deve-se destacar que algumas atividades servem às duas categorias.

Embora as atividades de manutenção ajudem a prolongar a vida em serviço, os pavimentos precisam, mais cedo ou mais tarde, de atividades de reabilitação.

Quando o período de projeto é excedido, seja na idade ou no número de repetições das solicitações do tráfego, há a necessidade de atividades de reabilitação, que consistem de

trabalhos mais efetivos, visando à recuperação, reforço ou à adaptação de pavimentos deficientes.

3. ESCOPO DOS SERVIÇOS

O escopo de serviços apresentado neste Termo de Referência engloba todos os processos operacionais e funcionais que subsidiarão os recursos necessários para o funcionamento do Sistema de Gerência de Pavimentos no DER/DF. Sendo assim, para executar essas tarefas, serão necessários:

- 1) Consultoria em Gerência de Pavimentos, para elaboração de plano operacional de implantação, visando atender as demandas de planejamento, projetos e obras integradas às soluções técnicas que serão elaboradas a partir de todos os dados e parâmetros necessários para o levantamento das condições das soluções de pavimentação.
- 2) Construção da base espacial georreferenciada da malha viária das rodovias e ciclovias sob jurisdição do DER/DF, em banco de dados espacial, em escala 1:2000 e no sistema de referência SIRGAS2000, Zona 23 Sul.
- 3) Realizar inspeções em campo, a nível de rede, para avaliar as condições funcionais dos pavimentos, cadastros dos defeitos e suas extensões classificando-os por severidade, levantamento do tráfego, com registros fotográficos, bem como a caracterização das rodovias por meio de inventários.
- 4) Realizar inspeções em campo, a nível de projeto, para avaliar as condições estruturais dos pavimentos, com base no cadastros dos defeitos, obtendo a deflexão característica, identificando as camadas do pavimento por janelas de inspeção, qualitativamente, com registros fotográficos, bem como a caracterização das rodovias por meio de inventários.
- 5) Disponibilização de Sistema de Gerência de Pavimentos (SGP) em ambiente *web* integrado com banco de dados espacial, com ferramentas de planejamento, programação e orçamento, para planejamento estratégico de programas de implantação, melhorias, manutenção e restauração rodoviária.
- 6) Disponibilização de Sistema de Informações Geográficas em ambiente *web*, estruturado em banco de dados espacial e integrado ao SGP, com ferramentas de navegação, consultas, mapas temáticos, geração de relatórios e exportação de dados.
- 7) Implantação de barramento de serviços para disponibilização dos dados para o GDF (SEGETH).
- 8) Geração de Relatórios Analíticos, contendo as informações de acompanhamentos dos levantamentos, informações da avaliação dos pavimentos e planejamento estratégico das manutenções.
- 9) Suporte técnico e operacional na Operação dos Sistemas, manutenções das bases de dados espaciais, integrações de dados da rodovia em *webservices* com demais órgãos do Distrito Federal.

3.1 Consultoria em Gerência de Pavimentos

Inicialmente, a CONTRATADA deverá realizar um levantamento de requisitos junto ao DER/DF, para identificar as necessidades do CONTRATANTE, mapeamento de processos, definição dos ajustes de arquitetura e projeto de implantação dos sistemas, modelagem conceitual e as integrações necessárias com os demais sistemas existentes nas dependências do DER/DF.

Para atender essa demanda, deverão ser realizadas atividades conforme abaixo:

- Levantamento de requisitos e necessidades do CONTRATANTE com relação às funcionalidades do sistema, sistemas e bancos de dados existentes, contendo descrição dos requisitos funcionais e não funcionais.

- Definição de modelagem conceitual e estrutural de acordo com as necessidades identificadas.
- Definição dos processos de integração dos dados dos sistemas existentes com o sistema que está sendo proposto.
- Definição dos requisitos para implantação do Sistema de Informações Geográficas de acordo com a modelagem definida.
- Levantamentos das informações disponíveis e não disponíveis no DER/DF, nas bases de dados espaciais e tabulares, incluindo informações de condições estruturais, funcionais e de superfície existentes.
- Levantamentos e fornecimento das informações não disponíveis no DER/DF, nas bases de dados espaciais e tabulares, incluindo informações de condições estruturais, funcionais e de superfície existentes.
- Apresentação de relatório de arquitetura e projeto de sistema que deverá ser utilizado na implantação e customização dos sistemas.

3.2 Base de Dados Espaciais

A localização geográfica dos defeitos dos pavimentos é uma informação importante e vital, para a qualidade da gerência da malha. Para atender a este requisito, é necessário construir uma base de dados espacial de rodovias que compõem o SRDF. Este trabalho inicia com a identificação das bases vetoriais existentes nas dependências das secretarias e órgãos de governo, inclusive no próprio DER/DF, em especial às que contêm as informações da malha viária e cicloviária do Distrito Federal, conforme apresentado no site da Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação (**SEGETH**) e que haja compatibilidade entre o sistema já existente no Departamento, devendo os dados serem exportáveis e importáveis.

Estes dados da malha georreferenciada, imprescindíveis para o trabalho, deverão ser avaliados e tratados pela CONTRATADA, sendo segmentados e conectados topologicamente para serem carregados no banco de dados, permitindo dar uma visão de contexto para as informações das pistas de rolamento das rodovias e ciclovias.

As informações das rodovias e ciclovias, devido aos longos trechos, deverão ser tratadas e codificadas através da tecnologia de segmentação dinâmica, a qual permitirá a geração de códigos de segmentos dinâmicos por quilômetro, facilitando as análises e detalhamentos dos defeitos.

Os chamados Dados Principais, identificados abaixo, são os dados necessários para a inteligência espacial do sistema e deverão ser carregados no banco de dados espacial do SGP do DER/DF. Além destes, existem inúmeras informações e camadas de dados e informações que podem ser carregadas na base de dados espacial ou, conforme disponibilidade de outros órgãos, podem ser carregados na aplicação através de *webservices*. Estes dados permitirão um melhor entendimento do contexto e das áreas de trabalho, e uma melhor quantidade e qualidade de informações para apoiar a tomada de decisão.

3.2.1 Dados principais

A base de dados principais do sistema deverá ser analisada e tratada a nível de seções de pistas e faixas de rolamento e ciclovias, sendo segmentada pelas suas interseções e codificadas. Os nós das interseções deverão ser conectados com simbologias que determinam cada tipo, claramente.

Além das segmentações físicas por intersecções, os eixos que representam as pistas de rolamento linear do sistema viário e das ciclovias deverão suportar funcionalidades de segmentação dinâmica, possibilitando sua segmentação lógica e, ainda, a visualização e representação de dados por meio de pistas e faixas de rolamento.

A camada de Dados Principais de responsabilidade do DER/DF deverá ser disponibilizada através de *WebService*, em formatos *WMS* e *WFS*, ou qualquer outro de formato compatível e compartilhável com os demais órgãos do GDF.

- Sistema Viário:
 - Seções ou segmentos de pista.
 - Limites das pistas / acostamentos.
- Sistema Cicloviário:
 - Seções ou segmentos de ciclovias.
 - Limites das ciclovias.

Algumas características deverão ser incorporadas à base de dados do sistema viário e cicloviário, para qualificar algumas informações conforme abaixo:

- Zona:
 - Urbana.
 - Rural.
- Distrito Rodoviário: 1ºDR, 2ºDR, 3ºDR, 4ºDR e 5º DR.
- Tipo de Rodovia:
 - De contorno e Radiais.
 - Longitudinais.
 - Transversais.
 - Diagonais.
 - Ligação.

3.2.2 Dados secundários

As bases de dados secundários incluem dados complementares de domínio do DER/DF, que farão parte da aplicação e terão algumas informações utilizadas em nível de SGP e visualizadas na aplicação de Sistema de Informações Geográficas (SIG).

- Obras de Artes Especiais.
- Faixas de Domínio.
- Placas de Sinalização Vertical.
- Dispositivos de Drenagem;
- Paradas / Baias de Ônibus;
- Pontos de Controle:
 - Radares ou Lombadas Eletrônicas;
 - Dados de Fluxo de Veículos.

3.2.3 Dados político-administrativos

A base de dados político-administrativa permite uma visualização do contexto da informação do sistema viário, ou seja, a localização da rodovia dentro da Região Administrativa, ou proximidades de pontos de referência e outros, a saber:

- Divisas Municipais.
- Divisas de Regiões Administrativas.

- Divisas de Distritos Rodoviários.
- Áreas Urbanas.
- Obras de Arte Especiais.
- Outros dados considerados pertinentes.

3.2.4 Dados físicos

Os dados físicos deverão ser obtidos em outros Órgãos e Secretarias do Governo do Distrito Federal (GDF) e até em âmbito federal, se houver necessidade (como por exemplo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA), bem como no próprio DER/DF. Tais dados ajudam a compor o contexto da informação apresentada, oferecendo informações adicionais, como a existência de corpos hídricos, declividades acentuadas, áreas de proteção ambiental, ou outros elementos que possam interferir no gerenciamento da malha viária:

- Hidrografia.
- Rios.
- Lagos.
- Dados Ambientais.
- Áreas de Proteção Ambiental.
- Parques.
- Áreas Alagadiças.
- Altimetria (curvas de nível).
- Declividade.
- Áreas de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.
- Outros dados considerados pertinentes.

3.2.5 Imagens de satélites ou aéreas

As imagens de satélites ou aéreas dependem de disponibilidade de outros órgãos governamentais. Deverão ser pesquisadas e solicitadas junto às Secretarias do GDF para carga no banco de dados ou disponibilização por meio de *WebServices*, sendo ainda apresentadas opções de trabalhar com imagens *Google Maps* e *Bing*, podendo ser:

- Média resolução;
- Alta Resolução;
- Aerofotogrametria.

3.2.6 Cadastros específicos

Os dados de interferências dependem de disponibilidade por parte do Governo Federal, do GDF e/ou de empresas privadas. Poderão ser identificados e modelados no banco de dados e carregados em caso de disponibilidade, ou, ainda, carregados na aplicação por meio de *WebServices*:

- Interferências.
- Dutos.
- Energia Elétrica.
- Água.

- Esgoto.
- Redes de Informática e Telefonia.
- Outros dados considerados pertinentes.

3.2.7 Padronização dos dados espaciais

As bases espaciais obtidas para o projeto, de acordo com o Decreto nº 35.575, de 10 de janeiro de 2010, deverão ser tratadas e convertidas para o Sistema de Referência Espacial SIRGAS 2000,4 – Zona 23 Sul, utilizado no Distrito Federal.

3.3 Levantamentos de Campo (Nível de Rede)

Os levantamentos de campo irão alimentar as principais informações do sistema. Através dessa atividade, equipes serão enviadas para o campo onde serão realizadas as avaliações das condições funcionais dos pavimentos, inclusive com registros fotográficos ou em vídeo, os quais devem possuir qualidade da imagem com definição de *zoom* apropriada para visualizar nitidamente, em escala real, a diferença da fissura F1 e F2, e a carga dos dados no banco, de forma a manter toda uma base histórica de informações das avaliações realizadas ao longo do tempo.

Para isso, são necessárias tarefas conforme abaixo:

- Material de Campo – Identificação de áreas, preparação de material de campo, impressão de mapas de localização e geração de dados para dispositivos móveis, definição de logística de campo e suporte aos avaliadores.
- Inventários das Rodovias – Cadastro das características das rodovias, desde calçada, meio-fio, drenagem, sinalização (horizontal, vertical e semafórica), radares ou lombadas eletrônicas, paradas / baías de ônibus e suas condições, além da obtenção de informações de volume de tráfego, por meio de contagem classificatória em todos os pontos de interseção das rodovias, tipo de pavimento, existência de interferências, rotas de ônibus e outros, conforme modelo que deverá ser apresentado pela CONTRATADA e aprovado pelo DER/DF.
- Avaliações de Pavimentos – Identificação visual das patologias dos pavimentos, com cadastros dos defeitos e extensões de acordo com seus níveis de severidade, com registros fotográficos, definição dos níveis de criticidade por meio de pontos dedutíveis, obtendo como dados a definição do Índice de Condição dos Pavimentos (**ICP**) Conceitual e Subjetivo, obtenção do Índice de Gravidade Global (**IGG**), obtenção do Valor de Serventia Atual (**VSA**), *Internacional Roughness Index (IRI)*, Levantamento das Condições de Aderência Pneu / Pavimento.
- Cadastro de Dados – Cadastro ou carga dos dados dos inventários e/ou avaliações realizadas em campo no banco de dados do sistema.
- Controle de Qualidade – Processamento dos dados carregados para validação das informações e análise de consistência dos dados, de acordo com os parâmetros de calibragem definidos, com geração de relatório de crítica e checagens, com vistas à gerência de qualidade das avaliações de campo.

3.3.1 Avaliação e inventários das rodovias

Todas as rodovias pavimentadas constantes do SRDF deverão ser avaliadas, levando-se em consideração a abrangência do levantamento e as recorrências conforme o tipo de rodovia.

As rodovias não pavimentadas também deverão ter seus cadastros realizados e atualizados.

Além disso, sempre que novas rodovias forem implantadas, deverão ser cadastradas na base de dados espacial para geração do Código de Segmento de Pista, e então deverá ser realizado o inventário e a avaliação para cadastro no sistema.

As rodovias que sofrerem alterações no sistema viário deverão ter seus segmentos existentes arquivados e lançados os novos segmentos conforme alteração viária, ajustados conforme a nova realidade e gerados os códigos de segmento para novo inventário e avaliação.

As avaliações deverão ser realizadas de acordo com a segmentação dinâmica, onde serão definidos códigos atribuídos aos segmentos por quilômetro da rodovia.

3.3.2 Ajuste de bases de dados espaciais

Com base nas atividades de levantamento de campo, a CONTRATADA deverá realizar os devidos ajustes das bases espaciais vetoriais e tabulares do Sistema Viário.

As atualizações oriundas de Levantamentos de Campo podem ocorrer de duas fontes:

- Análise Prévia da Base de Dados – Identificação das áreas de levantamento, para verificar se existem atualizações disponíveis em imagens de satélite e/ou arquivos de “As Built’s”, com vistas ao envio das equipes de campo.
- Ajustes Identificados em Campo – Correção da base de dados vetoriais que se encontrem em desconformidade com o identificado *in loco* pelas equipes de campo ou “As Built’s”.

3.3.3 Metodologia do levantamento de campo

3.3.3.1 Parâmetros gerais do levantamento

Para os levantamentos de campo, com vistas a reduzir custos e evitar gastos desnecessários com a avaliação da condição dos pavimentos, o DER/DF está adotando o uso das Normas **DNIT-005/2003-TER** – Defeitos nos pavimentos flexíveis e semirrígidos. Terminologia; **DNIT 006/2003-PRO** – Avaliação subjetiva de pavimentos flexíveis e semirrígidos – Procedimento; **DNIT-007/2003-PRO** – Levantamento para avaliação da condição de superfície de subtrecho homogêneo de rodovias de pavimento flexível ou semirrígido para gerência de pavimentos e estudos e projetos. Procedimento; **DNIT-008/2003-PRO** – Levantamento visual contínuo para avaliação da superfície de pavimentos flexíveis e semirrígidos. Procedimentos; **DNIT-009/2003-PRO** – Avaliação subjetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semirrígidos – Procedimento; obtenção do **QI** – Quociente de Irregularidade e **IRI** – *International Roughness Index*; Levantamento das Condições da aderência pneu/pavimento.

Para a obtenção do **QI** e **IRI**, deverão ser adotadas as seguintes normas:

- a) **DNER-PRO 182/94** – Medição de irregularidade de superfície de pavimento com sistemas integradores IPR/USP e *Maysmeter*.
- b) **DNER-PRO 164/94** – Calibração e controle de sistemas medidores de irregularidade de superfície de pavimento (Sistemas integradores IPR/USP e *Maysmeter*)
- c) **DNER-ES173/86** – Método de nível e mira para calibração de sistemas medidores de irregularidade tipo-resposta.

Nas especificações atuais do DNIT sobre misturas betuminosas, foram incluídos dois métodos simples para avaliação das condições de aderência Pneu/Pavimento, a saber:

- a) *Association Française de Normalisation* – AFNBR NF-P.98-216-7 – Método da Mancha de Areia.
- b) ASTM E.303 – *Surface Fictional Properties Using the British Pendulum Tester* – Método de Pêndulo Britânico.

3.3.3.2 Tipo de defeitos

De acordo com a metodologia a ser utilizada, os levantamentos de avaliação de superfície deverão ser realizados por caminhamento, tendo por base os códigos dos segmentos de pistas das seções ou segmentos de pistas de rolamento das rodovias de domínio do DER/DF. Deverão

ser identificados os defeitos relacionados abaixo e suas extensões, em suas severidades baixa, média e alta, conforme metodologia apresentada nesse documento.

1. Trincas por Fadiga (m²).
2. Trincas em Blocos (m²).
3. Trincas e/ou Defeitos nos Bordos (m).
4. Trincas Longitudinais (m).
5. Trincas por Reflexão (m²).
6. Trincas Transversais (m).
7. Remendos (m²).
8. Painelas (m²).
9. Deformação permanente (m²).
10. Corrugação (m²).
11. Exsudação (m²).
12. Agregados Polidos (m²).
13. Desgaste (m²).
14. Desnível Pista Acostamento (m).
15. Bombeamento (m²).
16. Outros defeitos considerados pertinentes, devidamente normatizados e não descritos acima.

Deverão ser apresentados mensalmente, conforme cronograma pré-estabelecido, os relatórios das avaliações e checagens realizadas, com os dados de análise da qualidade dos levantamentos. Os dados carregados no sistema serão processados pelo SGP do DER/DF, de acordo com os parâmetros de qualidade das checagens definidos na parametrização do sistema, serão classificados em 03 (três) opções de qualidade: “boa”, “aceitável” ou “a reavaliar”.

Para as avaliações com *status* de **reavaliar** deverão ser realizadas novamente pela CONTRATADA sem nenhum ônus ao DER/DF. Os técnicos do DER/DF, em qualquer momento, também farão checagens por amostragem em campo, para avaliar a qualidade das avaliações realizadas.

3.3.3.3 Avaliação dos pavimentos a nível de rede

A realização do levantamento de defeitos no campo deverá ser feita conforme cronograma pré-estabelecido, podendo ser utilizados o método de caminhamento, com a identificação e classificação dos tipos, severidades e extensões dos defeitos que se manifestam nas seções da malha rodoviária de domínio do DER/DF, de acordo com os critérios descritos no tópico Metodologia do Levantamento.

Para os levantamentos, a CONTRATADA deverá dispor de equipes formadas por técnicos de nível médio capacitados em levantamentos por caminhamento, com treinamento específico na metodologia proposta e no uso de aplicação móvel de coleta de dados, bem como o uso de mapas em campo para apoio, associados à tecnologia utilizada.

O cadastro dos levantamentos deve ser associado a cada segmento dinâmico, ou seja, deve ser garantida a relação espacial entre o cadastro dos dados dos inventários e das avaliações realizadas com o segmento dinâmico que representa a feição espacial. Os registros de defeitos deverão ser georreferenciados pelos dispositivos móveis e manter os registros fotográficos, que deverão ser disponibilizados no banco de dados.

A CONTRATANTE poderá realizar checagens das avaliações aleatoriamente de, no mínimo, 5% do volume levantado ao mês, por meio de análises de consistências e de qualidade

dos dados obtidos, podendo recusar todos os dados levantados pela CONTRATADA. Assim, a CONTRATADA deverá refazer todo o serviço, sem nenhum ônus para o DER/DF.

3.4 Levantamentos de Campo (Nível de Projeto)

Os levantamentos de campo em nível de projeto irão alimentar o sistema com as condições estruturais existentes, identificando as espessuras, composições / tipos de materiais, resistência dos materiais, classificação, dentre outros aspectos.

Para isso, serão necessárias a realização de tarefas, conforme abaixo:

- Ensaio destrutivo – janela de inspeção, a cada 1,0 km de rodovia, com a caracterização de:
 - a) Limites de Atterberg – índices de consistência de solos (Limite de Liqueidez – LL; Limite de Plasticidade – LP; e Limite de Contração – LC).
 - b) Teor de umidade.
 - c) Espessuras das camadas.
 - d) Uniformidade do material na camada.
 - e) Tipo de material.
 - f) Intrusão do material de subleito nas camadas de sub-base ou base.
 - g) Permeabilidade.
 - h) Índice de Suporte Califórnia (*California Bearing Ratio – CBR*).
 - i) Módulo resiliente.
 - j) Características tensão-deformação (resistência à tração ou compressão, comportamento à fadiga, deformações permanentes sob cargas repetidas).
 - k) Teor de asfalto.
 - l) Granulometria.
 - m) f_{ck} (em caso de materiais cimentícios).
 - n) Investigação do nível de água.
 - o) densidade *in loco* (massa específica aparente seca de campo) (método do frasco de areia).
 - p) Umidade do material *in loco*.
 - q) Módulo de resiliência do CBUQ
 - r) *Marshall* do CBUQ.
 - s) Granulometria do CBUQ.
 - t) Tração diametral do CBUQ.

- Amostra indeformada – com a caracterização de:
 - a) Ensaio do módulo de resiliência das camadas do pavimento.
 - b) Grau de compactação.
 - c) *CBR – in loco*.
 - d) Umidade – *in loco*.

- Medição das deflexões – com a caracterização de:

- a) Deflexão recuperável máxima.
 - b) Raio de curvatura.
 - c) Avaliação de módulos por retroanálise.
 - d) Módulo resiliente CBUQ.
 - e) Número estrutural corrigido do pavimento (SNC).
 - f) Definição do subtrecho homogêneo (método das diferenças acumuladas).
- Material de Campo – Identificação de áreas, preparação de material de campo, impressão de mapas de localização e geração de dados para dispositivos móveis, definição de logística de campo e suporte aos avaliadores.
 - Cadastro de Dados – Cadastro ou carga dos dados dos inventários e/ou avaliações realizadas em campo, no banco de dados do sistema.
 - Controle de Qualidade – Processamento dos dados carregados para validação das informações e análise de consistência dos dados, de acordo com os parâmetros de calibragem definidos, com geração de relatório de crítica e checagens, com vistas à gerência de qualidade das avaliações de campo.

3.4.1 Metodologia do levantamento de campo

3.4.1.1 Parâmetros gerais do levantamento

Para a execução dos levantamentos, as atividades a serem desenvolvidas deverão atender, onde couber, ao disposto nas seguintes normas e suas atualizações:

- ABNT NBR 6459:2016 – Solo – Determinação do Limite de Liquidez de Solos.
- ABNT NBR 7180:2016 – Solo – Determinação do Limite de Plasticidade de Solos.
- ABNT NBR 7182:2106 – Solo – Ensaio de Compactação.
- ABNT NBR 16097:2012 – Solo – Determinação do Teor de Umidade – Métodos Expeditos de Ensaio.
- DNER-ME 213/94 – Solo – Determinação do Teor de Umidade.
- ABNT NBR 13292:1995 – Solo – Determinação do Coeficiente de Permeabilidade de Solos Granulares à Carga Constante – Método de Ensaio.
- ABNT NBR 14545:2000 – Solo – Determinação do Coeficiente de Permeabilidade de Solos Argilosos à Carga Variável.
- DNIT 134/2010-ME – Pavimentação – Solo – Determinação de Módulo de Resiliência.
- DNIT 160/2012-ME – Solo – Determinação de Expansibilidade.
- ABNT NBR 9895:2016 – Solo – Índice de Suporte Califórnia (ISC) – Método de Ensaio.
- DNIT 164/2013-ME – Compactação Utilizando Amostras Não Trabalhadas.
- DNIT 172/2016 – Solo – Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras Não Trabalhadas.
- DNER-ME 051-94 – Solo – Análise Granulométrica.
- DNER-ME 080-94 – Solo – Análise Granulométrica por Peneiramento.
- DNER-ME 092-94 – Solo – Determinação da Massa Específica Aparente, “in situ”, com Emprego do Frasco de Areia.
- DNER-ME 030-94 – Solo – Determinação das Relações Sílica-Alumina e Sílica-Sesquióxidos em Solos.

- DNER-ME 024/94 Pavimento – Determinação das Deflexões pela Viga Benkelman.
- DNIT-005/2003-TER – Defeitos nos Pavimentos Flexíveis e Semi-Rígidos. Terminologia.
- DNIT-006/2003-PRO – Avaliação Objetiva da Superfície de Pavimentos Flexíveis e Semi-Rígidos – Procedimento.
- DNIT-007/2003-PRO – Levantamento para Avaliação da Condição de Superfície de Subtrecho Homogêneo de Rodovias de Pavimento Flexível ou Semi-Rígido para Gerência de Pavimentos e Estudos e Projetos. Procedimento.
- DNIT-008/2003-PRO – Levantamento Visual Contínuo para Avaliação da Superfície de Pavimentos Flexíveis e Semi-Rígidos. Procedimento.
- DNIT-009/2003 –PRO – Avaliação Subjetiva da Superfície de Pavimentos Flexíveis e Semi-Rígidos. Revestimento e Camadas Betuminosas / Concreto.

- DNER-ME 117/94 – Massa Específica Aparente.
- DNER-ME 043/95 – Ensaio *Marshall*.
- DNER-ME 053/94 – Percentagem de Betume.
- DNER-ME 080/94 – Granulometria por Peneiramento.
- NORMA DNIT 133/2010 – ME Pavimentação Asfáltica – Delineamento da Linha de Influência Longitudinal da Bacia de Deformação por Intermédio da Viga Benkelman – Método de Ensaio.
- NORMA DNIT 135/2010 – ME Pavimentação Asfáltica – Misturas Asfálticas – Determinação do Módulo de Resiliência – Método de Ensaio.
- NORMA DNIT 136/2010 – ME Pavimentação Asfáltica – Misturas Asfálticas – Determinação da Resistência à Tração por Compressão Diametral – Método de Ensaio.
- ABNT NBR 7680/2015 Concreto – Extração, Preparo, Ensaio e Análise de Testemunhos de Estruturas de Concreto – Resistência à Compressão.
- DNER-PRO 010/79 – Avaliação Estrutural dos Pavimentos Flexíveis – procedimento A.
- DNER-PRO 011/79 – Avaliação Estrutural dos Pavimentos Flexíveis – procedimento B.
- DNER-PRO 159/88 – Projeto de Restauração de Pavimentos Flexíveis e Semi-Rígidos.
- DNER-PRO 269/94 – Projeto de Restauração de Pavimentos Flexíveis – TECNAPAV.
- MANUAL DE RESTAURAÇÃO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS – Publicação IPR – 720.

3.4.1.2 Avaliação dos pavimentos a nível de projeto

A realização do levantamento de dados estruturais no campo deverá ser realizada conforme necessidade estabelecida a nível de rede.

Para os levantamentos, a CONTRATADA deverá dispor de equipes formadas por técnicos de nível médio capacitados em laboratório de asfalto, concreto e de solos, com treinamento específico na metodologia proposta e no uso de aplicação móvel de coleta de dados, bem como o uso de mapas em campo para o apoio, associados à tecnologia utilizada.

O cadastro dos levantamentos deve ser associado a cada segmento dinâmico, ou seja, deve ser garantida a relação espacial entre o cadastro dos dados dos inventários e das avaliações realizadas com o segmento dinâmico que representa a feição espacial. Os registros das janelas de inspeção deverão ser georreferenciados pelos dispositivos móveis e manter os registros fotográficos, que deverão ser disponibilizados no banco de dados.

A CONTRATANTE poderá realizar checagens das avaliações aleatoriamente de, no mínimo, 5% do volume levantado ao mês, por meio de análises de consistências e de qualidade dos dados obtidos, podendo recusar todos os dados levantados pela CONTRATADA. Assim, a CONTRATADA deverá refazer todo o serviço, sem nenhum ônus para o DER/DF.

3.5 Sistema de Gerência de Pavimentos (SGP)

A CONTRATADA deverá disponibilizar, implantar e operar uma solução para a gerência dos pavimentos utilizando um sistema especializado para tal fim, que agrega a inteligência da gerência de pavimentos com as geotecnologias apoiadas em bancos de dados relacionais espaciais, com vistas à disponibilizar uma ferramenta de planejamento estratégico que permita desde armazenar as informações das avaliações realizadas até a seleção de estratégias de intervenção com base na severidade e extensão de diferentes formas de deterioração dos pavimentos.

Essa solução deve responder às questões “O QUÊ?”, “QUANDO?” e “ONDE?” aplicar as estratégias de manutenção dos pavimentos durante um determinado período de análise, permitindo que um planejamento financeiro e orçamentário a médio ou longo prazo seja realizado.

A gerência de pavimentos busca trabalhar com informações relacionadas à toda malha rodoviária, utilizadas para a tomada de decisões administrativas sobre as atividades de planejamento, programação e orçamento. Estas decisões afetam os programas de toda a rede viária, tornando possível propor um plano que represente o menor custo total, ou o maior benefício, em um período de análise determinado, ou seja, otimizando a utilização dos recursos disponíveis.

A solução indicada deve proporcionar à CONTRATANTE:

- a) identificar os principais problemas existentes na malha rodoviária.
- b) propor uma estratégia de manutenção para cada segmento de rodovia.
- c) priorizar por segmento de rodovia as intervenções necessárias.
- d) estimar custos e orçamentos para as manutenções propostas.
- e) armazenar dados de projetos para reabilitação de pavimentos. E
- f) atualizar continuamente a base de dados.

Para tanto, o trabalho desenvolvido pela CONTRATADA consiste em:

- Construir, manter e atualizar uma base de dados espacial vetorizada, segmentada e conectada topologicamente de toda a malha viária, nas condições estabelecidas neste Termo de Referência.
- Coletar pelo Método do Levantamento por Caminhamento as informações de campo, nas condições estabelecidas neste Termo de Referência.
- Coletar e tratar os dados de volume de tráfego, classificados conforme Manual de Estudo de Tráfego do DNIT e estabelecido pela ANTT, nas condições estabelecidas neste Termo de Referência.
- Disponibilizar, em ambiente de Rede *Intranet* e *Internet*, Sistema de Gerência de Pavimentos com o uso de Banco de Dados Espacial, nas condições estabelecidas neste Termo de Referência.
- Prestar serviços técnicos de engenharia e consultoria para a operação do sistema de gerência de pavimentos, nas condições estabelecidas neste Termo de Referência.

Com isto, o CONTRATANTE terá à sua disposição um amplo conjunto de serviços e informações sobre as funcionalidades e condições dos pavimentos, permitindo realizar as ações necessárias para as manutenções e reabilitações das rodovias constantes do SRDF.

3.5.1 Funcionalidades básicas do sistema

Para o trabalho com o SGP, algumas características operacionais e funcionalidades básicas devem ser atendidas, tais como:

- Todas as funcionalidades devem estar acessíveis em ambiente *Intranet* ou *Internet*.
- O Sistema deve permitir o controle de acessos de usuários em nível de camadas, módulos e funcionalidade, com controle de permissão de edição e visualização dos dados.
- O Sistema deverá operar em qualquer máquina computacional com capacidade superior a 1,5 Ghz e 1 Gb de memória *RAM*, que possua acesso a *Intranet* ou *Internet* com link mínimo de 3 Mb.
- O Sistema deve trabalhar com *browser* navegador *Internet Explorer*, versão 8.0 ou superior, *Chrome*, *Mozilla* e *Safari*. Funcionalidades específicas do sistema

O Sistema de Gerência de Pavimentos deverá possuir 02 (dois) módulos básicos, com vistas a atender as necessidades em nível de Rede e de Projetos, conforme descrições, a seguir:

3.5.1.1 Subsistema de planejamento (Nível de rede)

Algumas das características ou aplicações do sistema de gerência de pavimentos em nível de rede a ser implantado são:

- Permitir o cadastro e/ou acesso de dados de inventários e avaliações por meio da interface *web*.
- Permitir a geração de priorização das rodovias considerando as características de desempenho, índice de condição do pavimento, classe funcional, tráfego, idade e outros fatores locais.
- Identificação de rodovias e trechos que necessitam de avaliações estruturais e projetos candidatos a sofrerem intervenções.
- Previsão de necessidades de orçamento a curto, médio e longo prazo em relação ao orçamento disponível, no âmbito do DER/DF.
- Análise de estratégias de intervenção, com avaliação da condição atual do sistema e previsão da condição futura, em função dos recursos aplicados em cada alternativa.

As estratégias de manutenção e reabilitação e o índice de prioridade das seções devem ser determinadas em função dos seguintes fatores: da Condição dos Pavimentos (**ICP**) Conceitual e Subjetivo, do Índice de Gravidade Global (**IGG**), do Valor de Serventia Atual (**VSA**), *Internacional Roughness Index (IRI)*, idade, classe funcional e tráfego (Volume Médio Diário – **VMD**, número “N” *United States Army Corps of Engineers – USACE* e *American Association of State Highway and Transportation Officials – AASHTO*).

A inteligência do sistema materializa-se na metodologia da gerência de pavimentos, na organização da base de rodovias e nos cadastros dos inventários e avaliações realizadas, que permitem sugerir estratégias de manutenção, gerar as priorizações e os cálculos estimados de custos de manutenção. Algumas características consideradas são:

- Manutenção de Dados Espaciais por meio das seções de pista/faixa, tratados através de segmentação por interseção das rodovias da malha viária.
- Uso de segmentação dinâmica para representação linear das rodovias independentes da sua segmentação de feições, com possibilidade de representação de dados por faixas e trilhas.

- Cadastro dos dados de inventários e avaliações dos pavimentos com controle de integridade referencial, associados aos segmentos obtidos por meio de segmentação dinâmica.
- Parametrização do Sistema, com definições de:
 - Tipos de Defeitos contendo pesos de ponderação.
 - Tipos de Estratégias de manutenção e reabilitação contendo os valores dos custos estimados de manutenção.
 - Faixas de ICP – Índice de Condições do Pavimento.
 - Faixas de IGG.
 - Faixa de VSA.
 - Faixa de IRI.
 - Tráfego (VMD, número “N” *USACE* e *AASHTO*).
 - Faixa de Idade do Pavimento.
- Variáveis que permitam armazenar dados referentes à idade, volume de tráfego e o tipo de uso da rodovia, por seção, considerando rotas de transportes coletivos e outras.
- Estrutura que permita associar as variáveis do índice de condições do pavimento, o volume de tráfego, idade e tipo de uso, para determinar os tipos de manutenção e reabilitação.
- Cálculo do ICP, do **IGG**, do **VSA**, **IRI**, VMD, número “N” *USACE* e *AASHTO*.
- Cálculo das prioridades de intervenção com análise comparativa de toda a malha viária, podendo, ainda, serem definidos filtros por região, de forma tabular ou espacial.
- Sugestão das atividades de manutenção e reabilitação com suas estimativas de custos.
- Gerência de produtividade que permita o controle e visualização da produtividade diária dos avaliadores, podendo ser totalizadas por ano, mês e empresa, em quantidade de seções avaliadas e extensão, com geração de gráficos e relatórios.
- Controle da qualidade das avaliações, a partir da análise dos tipos de defeitos e ponderação de seus pesos e seus níveis de severidade, permitindo rejeitar avaliações que não respeitem critérios de qualidade definidos.
- Permitir simulações sobre a base de dados existente, alterando parâmetros de pesos dos defeitos, faixas de ICP, previsões orçamentárias, árvore de decisão, estratégias e custos de manutenção e reabilitação, com a geração de dados que permitam a análise comparativa, por meio de mapas, relatórios ou gráficos.
- Identificar **O QUE FAZER**, a partir de seleções das estratégias sugeridas pelo sistema, permitindo a totalização dos custos estimados.
- Identificar **ONDE FAZER**, a partir das priorizações das seções avaliadas levando-se em consideração ações variáveis, como idade do pavimento, tipo de rodovia, volumes de tráfego, rotas de transportes coletivos e outros.
- Identificar **QUANDO FAZER**, a partir da análise entre a disponibilidade orçamentária e as necessidades de intervenções definidas, possibilitando planejar e estimar as datas prováveis de manutenção.
- Relação das seções de pavimentos, ordenadas pela sua ordem de prioridade de intervenção, contendo informações dos custos associados e acumulados,

confrontando o saldo orçamentário disponível e o ano de execução da manutenção sugerida.

- Geração de Gráficos e Relatórios.

3.5.1.2 Subsistema de projetos (Nível de projeto)

Sempre que houver a necessidade de uma reabilitação, o DER/DF poderá desenvolver internamente ou contratar os projetos executivos, detalhando os serviços a serem realizados no pavimento, com informações de estratégias, espessura das camadas, materiais a serem utilizados entre outros.

Os procedimentos para a avaliação estrutural de pavimentos são complementares às análises de inventário e de avaliações de pavimentos realizadas pelo Subsistema de Planejamento e tem a finalidade de dar subsídios à definição “de como” a atividade prevista no SGP em nível de projeto deve ser executada e, particularmente no caso de reabilitação, é fundamental para o dimensionamento do reforço ou da reconstrução.

Estas avaliações estruturais consistem na avaliação da capacidade estrutural do pavimento mediante ensaios “in situ” e em laboratório, sendo as avaliações de campo realizadas mediante determinação da deflexão do pavimento, obtenção do raio de curvatura e da bacia de deflexão, bem como os módulos das camadas da estrutura do pavimento retroanalizadas pela bacia de deflexão, sob um carregamento conhecido, com Viga Benkelman – **VB**, e as análises laboratoriais por meio dos ensaios de resistência à tração em amostras coletadas no trecho em estudo.

As avaliações estruturais dar-se-ão, também, na abertura de janelas de inspeção para a classificação dos materiais das camadas, granulometria, índices físicos, obtenção das espessuras das camadas, obtenção do ISC / fck dos materiais cimentícios, obtenção do grau de compactação máximo e do trecho, obtenção da umidade ótima e do trecho, pesquisa de nível d’água – NA, módulo de resiliência de todas as camadas.

O sistema disponibilizado pela CONTRATADA deverá permitir o cadastro das informações dos levantamentos estruturais realizados tanto pela CONTRATADA como pela CONTRATANTE, bem como o cadastro de projetos executivos, considerando algumas características conforme abaixo:

- Cadastro de projetos, contendo informações como nome, data e tipo, bem como sua referência espacial.
- Cadastros espaciais de trechos de obras relacionados aos segmentos das rodovias existentes nos casos de manutenção e restauração, ou, ainda, novos segmentos em casos de dimensionamentos de pavimentos novos.
- Cadastro de informações de classe funcional, tipos de tráfego, tipo de rodovia, período de projeto associados aos trechos de projetos.
- Cadastro dos dados de deflexões obtidos dos levantamentos com Viga Benkelman, possibilitando o armazenamento de dados como estaca, faixa, dados de L0 a LF, raio de curvatura, bacia de deflexão, data e hora dos levantamentos realizados, temperatura atmosférica e temperatura do pavimento.
- Cadastro de estratégias e atividades de manutenções associadas aos trechos de projeto, com armazenamento de variáveis como espessuras de subleito, reforço (quando houver), sub-base, base e revestimento.
- Cadastro e representação unifilar das estratégias, considerando estaqueamento virtual, faixas de rolamento e trilhas associados ao trecho previamente delimitado.
- Criação de subsistema para a inclusão de um novo pavimento.
- Geração de relatórios de projetos, contendo mapas e dimensionamentos das estruturas do pavimento.

O sistema proposto deverá ainda permitir o cadastro das informações dos serviços realizados em campo, obtidos através dos “AsBuilt’s” fornecidos pelas empresas executoras, com possibilidade de representação considerando algumas características conforme abaixo:

- Cadastro de obras associadas ao projeto executivo, contendo informações como: nome da obra, empresa executora, data de execução, contrato, localização, entre outras.
- Cadastro e representação unifilar dos serviços executados, considerando estaqueamento virtual, faixas de rolamento e trilhas associadas, de acordo com o serviço realizado.
- Geração de relatórios de serviços executados, contendo mapas e dimensionamentos das estruturas utilizadas na manutenção realizada no pavimento.

3.6 Sistema de Informações Geográficas (SIG)

De forma integrada ao Sistema de Gerência de Pavimentos e de maneira a fornecer a base de dados principal que apoia o SGP, a CONTRATADA deverá disponibilizar um Sistema de Informações Geográficas (SIG) em ambiente *web*, contendo, obrigatoriamente, as seguintes funcionalidades:

- Navegação sobre a base de mapas vetoriais e espaciais, com visualização de temas de mapas em grupos, contendo informações do sistema viário, divisas de distritos rodoviários, administrativas, entre outras informações, conforme definida nas especificações da base de dados.
- Funcionalidades que permitam a consulta de toda a base de dados espaciais organizados em grupos e camadas por meio de ferramentas de consulta, interativas ou através de pesquisa tabular de objetos, com a geração de mapas temáticos e relatórios.
- Funcionalidades de gerência de documentos, permitindo a inclusão de filmes, planilhas, vídeos, fotos, ou qualquer tipo de documento associado à feição espacial selecionada e o acesso aos dados por meio da interatividade com o mapa ou através de pesquisa tabular.
- Funcionalidades que permitam a qualquer usuário criar novas camadas espaciais no banco de dados, podendo definir sua feição (ponto, linha ou polígono), seus campos e tipos de dados, relacionamentos, além da definição das permissões de acessos para visualização e/ou edição.
- Funcionalidades que permitam a geração de notificações dos eventos por meio de notificação rodovia *e-mail* ou lembrete na tela do computador, através do cadastro de dados ou sugestões de cadastro.
- Funcionalidades que permitam a extração de dados do banco em vários formatos, entre eles o *DXF*, *XLS*, *KML* e *SHP*.

3.6.1 Obras de arte especiais

A CONTRATADA deverá realizar o cadastro georreferenciado por meio de feição pontual das obras de artes especiais e definir o modelo de integração de dados com o sistema já existente no DER/DF (SIDER), para que seja possível, por meio da aplicação de visualização de mapas, serem acessados os dados e fotos disponíveis no sistema cadastral utilizado pelo Departamento.

As informações de relatórios cadastrais, vistorias e fotos existentes deverão ser associadas aos elementos espaciais, armazenados no banco de dados, possibilitando o acesso a partir do sistema de mapas.

A realização desse cadastro limitar-se-á apenas à localização do início, fim e a dimensão da seção transversal.

3.6.2 Controle de tráfego

A CONTRATADA deverá realizar o cadastro georreferenciado dos pontos de controle de tráfego utilizados pelo DER/DF, por meio de feição pontual, e definir o modelo de integração de dados com o sistema já existente no DER/DF, para que seja possível, através da aplicação de visualização de mapas, serem acessados os dados obtidos pelo DER/DF, relacionados ao tráfego e fluxo de veículos.

3.7 Planejamento Estratégico de Manutenções

Após a conclusão da implantação dos sistemas e levantamentos de campo em nível de rede, com base na geração de informações resultantes do sistema, a CONTRATADA deverá elaborar um relatório contendo um planejamento das ações necessárias para a manutenção das rodovias do DER/DF, apresentados por meio de relatórios, contendo os seguintes itens:

- Diagnóstico da situação atual em que se encontra a malha viária com a:
 - Indicação das rodovias que necessitam de avaliação a nível de projeto;
 - Indicação de trechos com deficiência em drenagem profunda e superficial.
- Simulação de, no mínimo, 03 (três) cenários de manutenção para avaliações de viabilidade técnica, financeira e econômica para um horizonte de 05 (cinco) anos.
- Obtenção dos custos das manutenções sugeridas junto aos sistemas existentes no DER/DF, por meio de interface entre ambos.

Apoio técnico ao DER/DF para a definição e especificação de um programa de manutenção / restauração das rodovias, em consonância com os dados obtidos em nível de rede e em nível de projeto.

3.8 Suporte Técnico e Operacional

A CONTRATADA deverá dispor, no horário de expediente, equipes técnicas especializadas para prestação do suporte técnico, com o objetivo de **manter os sistemas funcionando ininterruptamente**, por meio da manutenção periódica dos servidores, gerenciamento de uso de memória e espaço disponível em disco, análise de dados para otimização do banco, bem como a realização de *backups* que ficam disponíveis para armazenamento sob responsabilidade do DER/DF, em infraestrutura própria. O dimensionamento das quantidades e horários de trabalho deverá ser de responsabilidade da CONTRATADA, devendo manter em horário comercial os profissionais disponíveis para atender quaisquer necessidades do DER/DF.

O suporte técnico é, ainda, responsável pelo atendimento aos usuários para esclarecimento de dúvidas e auxílio na operação dos sistemas, objeto do contrato, além da parametrização de funções existentes no sistema, como a inserção de novos usuários, permissão de acesso às funcionalidades do sistema, geração de novos relatórios e visualização de novas camadas. A CONTRATADA deverá dispor de número telefônico (fixo e/ou móvel) com DDD 61 e *e-mail* para realizar os atendimentos.

O suporte técnico garante que os sistemas sejam mantidos funcionando pelo período e vigência do contrato, e se estende à infraestrutura, compreendendo o Sistema Operacional, Servidor de Aplicação, Servidor de Banco de Dados e demais aplicações disponibilizadas pela CONTRATANTE.

Para cada chamada do CONTRATANTE, em relação ao suporte, deverá ser aberto um protocolo de atendimento **com prazo a ser cumprido pela CONTRATADA** e, caso este prazo não seja fielmente cumprido, a CONTRATADA sofrerá penalizações monetárias, **multas**, por cada protocolo descumprido, que serão descontadas das medições posteriores ao chamado.

3.8.1 Infraestrutura a ser disponibilizada

Para a prestação dos serviços, a CONTRATADA deverá fornecer toda a infraestrutura necessária para implantação dos sistemas a serem instalados dentro do DER/DF, contendo servidores de informática, banco de dados relacional e espacial, estações de trabalho para os técnicos alocados, bem como demais itens necessários ao bom andamento dos serviços. Toda esta infraestrutura será incorporada ao patrimônio do DER/DF.

Sempre que houver qualquer problema ou falha, não motivados pelo mal uso dos equipamentos e que exija a troca dos mesmos, a CONTRATADA deverá disponibilizar equipamento com as mesmas características ou superior para manter os sistemas em perfeito funcionamento.

Salienta-se que ao final do contrato, todos os softwares e hardwares desenvolvidos para a implantação e operacionalização do SGP no âmbito do DER/DF deverão ser cedidos pela CONTRATADA ao órgão e seus direitos autorais garantidos a este Departamento. Sendo assim, a CONTRATADA deverá preencher o Termo de Cessão de Direitos Autorais, conforme modelo a ser disponibilizado pelo DER/DF.

3.8.1.1 Licenças de Manutenção

Durante o período contratual, a CONTRATADA deverá manter atualizadas as licenças de manutenção e suporte técnico de todos os softwares disponibilizados junto à infraestrutura, incluindo sistemas operacionais, bancos de dados, softwares de terceiros e demais sistemas de processamento de dados utilizados na solução.

A renovação das manutenções das licenças deverão ser realizadas pela CONTRATADA e mantidas durante todo o período de execução do contrato.

3.8.2 Equipes de operação dos sistemas

Para realizar as atividades descritas neste Termo de Referência, a CONTRATADA deverá fornecer profissionais especializados para ocupar funções de suporte e apoio técnico, desde gerência de recursos, equipes de campo, cadastros de dados, edições espaciais e tabulares, além da consultoria de especialista em Gerência de Pavimentos. Esses profissionais deverão ser mantidos pela CONTRATADA em sua estrutura e deverão disponibilizar serviços que desempenhem as seguintes atividades:

3.8.2.1 Gerências e Apoios Técnicos

- Analista de Sistemas de Informações Geográficas.
- Analista de Sistemas.
- Gerência e Administração de Banco de Dados.
- Coordenador de Equipes de Levantamento.
- Especialista em Gerência de Pavimentos.
- Analista de Gerência de Pavimentos.
- Gerência de Projetos.

A) Analista de Sistemas de Informações Geográficas:

Exercido por um Analista de Sistemas, ou Cartógrafo, ou Geógrafo, com experiência comprovada em Geoprocessamento.

Atribuições: Atuar na análise dos processos de estruturação dos sistemas e administração de dados, que envolve desde a análise de bases de dados espaciais, definição de ajustes no modelo de entidades e relacionamentos, integração de bases de dados, definições de

associações e consultas de dados relacionais, definição de arquitetura e projeto de sistema, definição de casos de uso, planejamento e gestão de recursos operacionais.

Responsável pela atualização das camadas de dados vetoriais e *raster* do Banco de Dados Espacial, bem como ajustes de escalas de *zoom* de visualização de dados, simbologia e apresentação dos dados.

Sua principal atribuição é a manutenção da base do Sistema Viário, a partir de informações de “As Built’s” de obras, ou dos croquis das correções identificadas pelas equipes de campo.

Atua, ainda, nas atualizações das bases de dados espaciais de responsabilidade de terceiros, que quando disponíveis serão atualizadas no Banco de Dados do DER/DF.

B) Analista de Sistemas/Programador:

Exercido por um Analista de Sistemas ou profissional da área de tecnologia de sistemas de informação, com experiência em análise e levantamentos de requisitos.

Atribuições: Atuar nos levantamentos de requisitos, análises de processos, integrações de sistemas, definição de ajustes no modelo de entidades e relacionamentos, análise de integração de bases de dados, definição de arquitetura e projeto de sistema e definição de casos de uso.

C) Gerência e Administração de Banco de Dados:

Exercido por um Analista de Sistemas ou profissional da área de tecnologia de sistemas de informação, com experiência em administração de banco de dados.

Atribuições: Responsável pela gerência do Banco de Dados, desde a análise e alocação de recursos, ajustes de parâmetros, alterações de tabelas e relacionamentos conforme o modelo de entidades e relacionamentos, ajustes e atualizações das bases de dados, bem como análise, tratamento e carga de dados obtidos de diversos formatos.

D) Engenheiros Responsáveis pelos Levantamentos de Campo:

Coordenação exercida por um Supervisor de Campo, com experiência em avaliação de pavimentos pela metodologia utilizada e equipes de levantamento de campo formadas por Auxiliar e Técnico de Nível Médio, com experiência em avaliação de pavimentos, ou, ainda, profissionais da área de estradas, com experiência em avaliação de pavimentos.

Atribuições: Conforme a metodologia utilizada, realizar as inspeções visuais e avaliações das condições dos pavimentos, com o cadastro dos tipos de defeitos e suas severidades, bem como os inventários com as informações das características das rodovias.

Possuem, também, a responsabilidade de identificar as alterações da malha viária que estão em desacordo com a base vetorial existente.

Equipe composta pelos Supervisores, Técnicos de Avaliação (avaliadores das condições dos pavimentos), auxiliares de campo e digitadores (responsável pela triagem inicial da consistência e qualidade dos dados preenchidos pelos técnicos de campo e cadastro dos inventários e avaliações no sistema)

Os levantamentos de campo serão realizados de acordo com o planejamento e programação ajustada entre as partes.

E) Especialista em Gerência de Pavimentos:

Exercido por um Engenheiro Sênior Especialista em SGP, com doutorado em pavimentação e experiência comprovada em SGP, de, no mínimo, 10 anos.

Atribuições: Este profissional deverá ser responsável por toda a ingerência técnica nos parâmetros de modelagem do sistema, incluindo ajustes e alterações nos parâmetros utilizados pela metodologia. Dentre as atribuições deste profissional, figuram, ainda aquelas, que dizem respeito às atividades de planejamento estratégico das manutenções, com análise de cenários e proposições de estratégias, materiais a serem utilizados, métodos, entre outros, além de proporcionar suporte de conhecimentos científicos para os profissionais do DER/DF ligados ao SGP, bem como ofertar, no mínimo, 02 cursos com carga horária mínima de 16 hs/aula cada.

F) Analista de Gerência de Pavimentos:

Exercido por um profissional de Engenharia ou Técnico e/ou Tecnólogo de Estradas, com experiência em SGP.

Atribuições: É o responsável em atender toda a demanda dos serviços técnicos pertinentes ao SGP e deverá ser disponibilizado durante toda a vigência do contrato.

É responsável, também, pela operação dos sistemas informatizados dentro da estrutura do DER/DF, para dar subsídio e apoio técnico às necessidades do órgão. Entre suas atividades incluem as atualizações de parâmetros, cadastros de modelos de análise, geração de resultados de planejamento, gerações de dados analíticos e filtros de dados para simulações de cenários, geração de relatórios com informações, contendo dados como gráficos, mapas e indicadores, para apoiar a análise detalhada e auxiliar a tomada de decisão.

Deverá ser responsável pelos cadastros no sistema de projetos e obras executados pelo DER/DF, incluindo informações das estratégias e cadastro unifilar.

G) Gerência de Projetos:

Exercido por um Engenheiro Civil Pleno, com experiência na implantação de SGP.

Atribuições: Atuar na gerência do projeto, com as atividades de controles de processos, prazos e cronogramas, bem como a gerência de todas as equipes envolvidas nas atividades do projeto, desde levantamentos de campo, com controle de qualidade e produtividade e, ainda, realizar ajustes na definição de modelos de análises de simulação para geração das prioridades.

Possui, também, a função de analisar tecnicamente as demandas que surgirão e deverá buscar soluções para que as mesmas sejam atendidas.

3.9 Levantamento de Campo

- Coordenação de Equipes em Campo.
- Avaliadores das Condições dos Pavimentos.
- Entrada de Dados no Sistema.

Os levantamentos de campo serão realizados de acordo com o planejamento e programação ajustada entre as partes.

3.10 Base de Dados

- Atualização de Dados Vetoriais Espaciais:
 - Atualização do Sistema Viário (Dados Primários).
 - Atualização de Dados Secundários, Político-Administrativos e Físicos, obtidos pelo DER/DF junto aos proprietários dentro da estrutura do GDF.

3.11 Suporte Técnico e Operacional

- Suporte Técnico:
 - Manutenção dos Sistemas.
 - Manutenção dos Servidores.

- Realização de *Backups*.
- Suporte Operacional:
 - Atendimento aos usuários.
 - Esclarecimento de Dúvidas e Auxílio na operação dos sistemas.
 - Manutenção dos Sistemas.

4. ABRANGÊNCIA DO LEVANTAMENTO DE CAMPO

Aproximadamente **1.264,00 km** de rodovias de tráfego ameno a intenso deverão ser avaliadas pelas equipes da CONTRATADA durante a implantação do sistema em um período estimado de **08 (oito) meses**.

Após a implantação dos sistemas e a carga inicial dos dados, as equipes de campo deverão ainda percorrer e avaliar os pavimentos das rodovias em ciclos de 12 meses, ou seja, serão realizadas mais **02 (duas)** avaliações nas rodovias **pertencentes ao SRDF**.

Considerando essas recorrências, durante o projeto serão realizados ao todo **03 (três) ciclos** de avaliações, perfazendo um total avaliado de aproximadamente **3.800 km**.

5. PRODUTOS A SEREM ENTREGUES

A CONTRATADA deverá, mensalmente, gerar os relatórios com as atividades desempenhadas, conforme descrito a seguir, os quais farão parte da documentação de medições mensais dos serviços.

5.1 Relatório de Planejamento

Relatório de Planejamento, com a identificação das atividades a serem realizadas e recursos que deverão ser disponibilizados para o projeto.

5.2 Relatório de Arquitetura e Projeto

Apresentação de relatório de arquitetura e projeto de sistema que deverá ser utilizado na implantação, customização e integração dos sistemas.

5.3 Levantamentos de Campo

Deverão ser apresentados os Relatórios Mensais de acompanhamento dos levantamentos realizados em campo, com as extensões percorridas e os critérios de análises de checagens de qualidade e, ainda, um relatório final no momento da carga final dos dados.

5.4 Base de Dados Espaciais Atualizadas

Realizar os ajustes e atualizações das bases de dados do sistema viário, conforme identificado em avaliações de campo e documentos de projetos e "As Built's" encaminhados pelo setor de cadastro.

5.5 Carga e Atualização de Dados no Banco

Realizar a carga dos dados dos levantamentos, inventários e avaliações, bem como atualizações das rodovias do sistema viário identificadas em campo pelas equipes, ou obtidas de Projetos ou "As Built's".

5.6 Suporte Técnico e Operacional

Apresentar, mensalmente, relatório das atividades de suporte técnico e operacional realizadas na infraestrutura disponibilizada no DER/DF.

5.7 Relatórios Analíticos

Geração de relatórios de análise dos dados de priorizações gerados pelos sistemas, relatórios de cenários e diagnósticos, contendo sugestões de estratégias de manutenção.

5.8 Relatórios de Planejamento de Manutenção das Rodovias

Geração de relatório contendo o planejamento das ações necessárias para a manutenção das rodovias do DER/DF, contendo o diagnóstico da situação atual em que se encontram as rodovias, simulações de, no mínimo, 03 (três) cenários de manutenção para avaliações de viabilidade técnica, financeira e econômica para um horizonte de 05 (cinco) anos e apoio técnico ao DER/DF para definição e especificação de um programa de manutenção das rodovias.

6. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

A CONTRATADA deverá manter escritório no Distrito Federal, onde todos os serviços inerentes ao presente projeto serão processados e executados.

Prestar assistência técnica, mantendo disponível pessoal especializado e infraestrutura de veículos, instrumental e laboratório necessário para a realização de ensaios.

Prestar assessoramento ao DER/DF nos relatórios de auditorias realizadas pelo TCDF ou qualquer outro órgão público em assuntos inerentes ao SGP.

Garantir o perfeito funcionamento do sistema, de acordo com as especificações técnicas dos equipamentos.

Manter a atualização tecnológica dos produtos, tanto do ponto de vista do *hardware* como do *software*.

Os veículos, bem como os técnicos da CONTRATADA, quando em manutenção e/ou coleta de dados, deverão ser identificados com logotipo da CONTRATADA e uniforme com as características da empresa e inscrição estampada nas laterais e traseira dos veículos com os dizeres: "A SERVIÇO DO DER/DF".

7. FISCALIZAÇÃO

Deverá ser disponibilizado, pela CONTRATADA, para a Equipe de Fiscalização do DER/DF, um veículo do tipo passeio/sedan. O veículo será empregado, à critério da Fiscalização, para os trabalhos que exijam deslocamentos. O veículo deverá estar em perfeitas condições de uso, dispor de todos os equipamentos de segurança e atendendo a todas as exigências feitas pela autoridade de trânsito do DF e pelo CTB (Código de Trânsito Brasileiro), ter no máximo 2 anos de uso no decorrer do contrato, ser segurado contra acidentes (cobrindo perda total e indenizações a terceiros) e roubo, sendo que no caso de sinistro ou roubo, o DER/DF não deverá arcar com quaisquer ônus. Os custos com a manutenção e o abastecimento dos veículos ficarão a cargo da CONTRATADA. A Fiscalização poderá, a qualquer tempo, solicitar a substituição do veículo, caso este não apresente condições de uso ou segurança ou que não atenda às exigências feitas anteriormente. O veículo deverá atender às seguintes especificações:

- Capacidade: 5 passageiros.
- Motorização: A critério da CONTRATADA, sendo aceito, no mínimo, veículo com 1000 cilindradas.
- Tempo de uso: zero quilômetro, para o início do contrato.
- Ar condicionado, direção hidráulica, trava e vidro elétrico e, som.

8. PRAZO DE EXECUÇÃO

O prazo de execução dos serviços será de **30 (trinta) meses**, onde a CONTRATADA deverá fazer a implantação do sistema e entregar o levantamento inicial completo em **08 (oito)**

meses e manter a base e operar os sistemas pelo período adicional de **24 (vinte e quatro) meses**, entregando todos os serviços que fazem parte do objeto, conforme especificado no cronograma, em anexo, a partir da data de emissão da ordem de serviço.

Os serviços a serem contratados são de característica continuada e podem ser renovados até o prazo máximo de 60 meses, de acordo com o artigo 57, inciso II da Lei 8.666/1993: “(...) *Art.57 – A duração dos contratos regidos por esta Lei ficará adstrita à vigência dos respectivos créditos orçamentários, exceto quanto aos relativos: II - à prestação de serviços a serem executados de forma contínua, que poderão ter a sua duração prorrogada por iguais e sucessivos períodos com vistas à obtenção de preços e condições mais vantajosas para a administração, limitada a sessenta meses; (Redação dada pela Lei nº 9.648, de 1998) (...)*”

9. ORÇAMENTO BASE

O orçamento estimativo foi elaborado com base nos custos unitários dos serviços e nas quantidades previstas para serem executadas, conforme planilhas anexas.

10. CRONOGRAMA BÁSICO

O cronograma de execução apresentado, em anexo, deverá ser reformulado pela CONTRATADA, adequando-se ao período de execução dos serviços e submetido à aprovação do DER/DF, antes do início dos serviços.

Brasília-DF, 02 de maio de 2019.

Eng^a Civil Gisandra Faria de Paula

Gerente de Geotecnia – GETEC/DITEC/SUTEC

Matr. 182.079-6

Eng. Willkerson Victor da Silva

Diretor de Tecnologia – DITEC/SUTEC

Matr. 221.148-3