CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES

Pavimentação viária, Calçada, Ciclovia e Drenagem Pluvial

QUADRO DE IDENTIFICAÇÕES E REVISÕES DESTE CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES			
PROPRIETÁRIO (OU INTERESSADO OU PREPOSTO):	Diretoria de Planejamento e Projetos da NOVACAP	**NÚMERO DO PROCESSO:**	00112-00018207/2025-67
NOME DO PROJETO:	Contratação de Projetos de Infraestrutura Urbana	**NÚMERO DO PROJETO:**	
REVISÃO	**DESCRIÇÃO**	**DATA**	**RESPONSÁVEL**
R00	Versão inicial	27/01/2026	Juliana Monteiro

1. APRESENTAÇÃO

Trata-se de documento destinado a estabelecer diretrizes básicas da contratação de empresa especializada em serviços técnicos de Infraestrutura Urbana inerente às atividades do Departamento de Projetos e do Departamento de Orçamento, da Diretoria de Planejamento e Projetos, para prestação de serviços continuados de apoio técnico à gestão das ações e projetos de interesse da Novacap.

2. OBJETIVO

Contratação de serviços técnicos especializados de engenharia para a elaboração dos projetos básicos e executivos de drenagem pluvial e de pavimentação para o sistema viário, cicloviário, calçadas, incluindo execução do levantamento planialtimétrico de vias urbanas, levantamento de interferências, estudos geotécnicos, desenvolvimento do projeto geométrico, projeto de sinalização viária, projeto de pavimentação e orçamento de obras.

3. JUSTIFICATIVA

A Novacap cumpre a missão de projetar, fiscalizar e executar as obras de urbanização em diversas regiões do Distrito Federal e, para a execução de toda obra de engenharia, um projeto executivo bem detalhado é um requisito fundamental para o sucesso do empreendimento. Portanto, o presente Caderno de Especificações tem como objetivo apresentar as diretrizes para contratação de serviços técnicos especializados de engenharia, para a elaboração dos projetos básicos e executivos de drenagem pluvial e pavimentação de vias, ciclovias, calçadas.

4. DEFINIÇÕES/INFORMAÇÕES ESSENCIAIS

Para fins do presente Caderno de Especificações, denomina-se:

Projeto Básico: o conjunto de desenhos, memoriais descritivos, especificações técnicas, orçamento, cronograma e demais elementos técnicos necessários e suficientes a precisa caracterização da obra a ser executado, atendendo às Normas Técnicas e à legislação vigente, elaborado com base em estudos anteriores que assegurem a viabilidade e o adequado tratamento ambiental do empreendimento. Deve estabelecer com precisão, através de seus elementos constitutivos, todas as características, dimensões, especificações, e as quantidades de serviços e de materiais, custos e tempo necessários para execução da obra, de forma a evitar alterações e adequações durante a elaboração do projeto executivo e realização das obras.

Projeto Executivo: constitui-se de projeto básico acrescido de detalhes construtivos necessários e suficientes para a perfeita instalação, montagem e execução dos serviços e obras, elaborados de acordo com as normas técnicas pertinentes e sem alterar o projeto básico, inclusive seus quantitativos, orçamento e cronograma.

O conjunto de estudos e projetos a serem desenvolvidos deverá definir um ou mais elementos de soluções técnicas, atendendo plenamente os objetivos das obras ou serviços a serem licitados e posteriormente executados. As soluções apresentadas devem ser técnica e economicamente viáveis e atender às questões sociais e ambientais das regiões abrangidas.

A CONTRATADA deverá entregar à CONTRATANTE os projetos básicos e executivos devidamente registrados na entidade profissional competente e assinados pelo profissional responsável, de maneira que permita a contratação e execução dos serviços/obras.

O projeto deverá ser analisado ou fiscalizado pela CONTRATANTE.

O projeto deverá ser desenvolvido conforme as seguintes etapas:

a) Fase Preliminar;

b) Fase de Projeto Básico;

c) Fase de Projeto Executivo.

5. NORMAS A SEREM OBSERVADAS

Os procedimentos adotados devem seguir as normas específicas da ABNT e DNIT. Podem também ser utilizadas as Instruções de Projeto da PMSP e, quando houver, as especificações de serviços vigentes no Distrito Federal, estabelecidas pela NOVACAP.

Quando não houver conflito com este Termo de Referência, poderão ser utilizadas as seguintes normas:

- Escopos Básicos e Instruções de Serviço para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários DNIT/IPR-726-2006;
- A apresentação e o formato do projeto conforme as Diretrizes Básicas do DNIT/IPR-727-2006;
- Instruções para Acompanhamento e Análise Estudos e Projetos Rodoviários DNIT/IPR-739-2010;

De acordo com o Decreto nº 32.575, de 10 de dezembro de 2010, o Sistema Cartográfico do Distrito Federal - SICAD foi substituído pelo Sistema Geodésico Brasileiro SIRGAS 2000.

Com relação à forma de apresentação no âmbito de projeto de urbanismo no Distrito Federal, consultar o Decreto nº 38247, de 1º de junho de 2017.

A Norma Técnica n.º 2 (IPDF), na seção V, define a execução dos levantamentos geodésicos e topográficos no Distrito Federal, estabelecendo tolerância e critérios delineados a partir das quais devem ser obedecidos para subsidiar a elaboração e implantação de projetos.

6. INSTRUÇÕES COMPLEMENTARES

Estes serviços deverão ser computados nos custos para a elaboração de orçamento para contratação das empresas especializadas.

Todas as etapas de projeto deverão ser elaboradas em metodologia BIM (*Building Information Modelling*).

Será considerado BIM apenas o projeto que entregue modelos digitais paramétricos, com informações estruturadas, compatibilização comprovada, extração de dados e rastreabilidade de decisões ao longo do processo. As definições e condições para aceitação de produtos BIM estão definidos no EIR (*Exchange Information Requirements*).

O Caderno de Requisitos de Informação (EIR) é o documento que estabelece as exigências mínimas de modelagem, estrutura de dados, entregáveis e critérios de desempenho informacional aplicáveis à metodologia BIM.

A CONTRATADA deverá verificar junto à CONTRATANTE a última versão do EIR.

A partir do EIR, a CONTRATADA deverá elaborar o PEB - Plano de Execução BIM, que consolida as informações do exigidas no EIR e demonstrando como essas informações serão apresentadas à CONTRATANTE. O Plano de Execução BIM (PEB) é um dos principais entregáveis obrigatórios da contratação e tem por finalidade estruturar, documentar e comunicar a estratégia de aplicação da metodologia BIM ao longo de todas as fases do projeto.

6.1. **FASE PRELIMINAR**

A Fase Preliminar, comum aos Projetos Básico e Executivo de Engenharia, caracteriza-se pelo levantamento de dados e realização de estudos específicos com a finalidade do estabelecimento dos parâmetros e diretrizes para a elaboração dos itens de projeto, sendo, portanto uma fase de diagnóstico e recomendações.

Todos os serviços descritos neste item subsidiam as demais etapas dos trabalhos de elaboração dos projetos, por este motivo deverão ser apresentados à fiscalização que, a seu critério, definirá sobre a necessidade ou não de adequações nas soluções de projeto adotados e apresentados no Caderno de Estudos Preliminares, para que em seguida a CONTRATADA siga com as demais etapas dos trabalhos. Deverão constar nesta fase preliminar, os seguintes itens:

a) Coleta e Análise dos Dados Existentes;

b) Estudos de Tráfego;

c) Estudos Geológicos;

d) Estudos Hidrológicos;

e) Estudos Topográficos (Modelo Topográfico Digital do Terreno), por processos convencionais e processos aerofotogramétricos;

f) Estudos de Traçado;

g) Componente Ambiental do Projeto.

Para os projetos de drenagem pluvial os estudos preliminares a serem desenvolvidos compreendem o levantamento das informações básicas necessárias ao detalhamento técnico do sistema proposto e a verificação em campo dos elementos de apoio aos cálculos hidráulicos, estruturais e de fundação. Estes estudos deverão ser convenientemente adequados a cada unidade e/ou área a ser projetada, de maneira a atender toda a área.

A CONTRATADA deverá inspecionar o local para verificar a situação das ruas já implantadas, as interferências existentes, as condições de acesso, as facilidades e as dificuldades para a execução dos projetos, etc.

Deverão ser estudadas várias alternativas de layout da rede, lagoas e de caminhamento para o lançamento, estabelecidas com o enriquecimento das informações sobre o terreno, obtidas através dos estudos topográficos, levantamento de interferências, das características físicas e bióticas da área.

Após a definição das posições das lagoas e do caminhamento do lançamento final, deverá ser feita consulta a TERRACAP quanto à situação fundiária e autorização para construção dos equipamentos acima descritos quando da implantação do projeto.

Para a consulta na TERRACAP, deverá ser apresentada uma planta na escala 1:1000, padrão SICAD com as coordenadas das localizações das lagoas e do caminhamento do lançamento final.

Os levantamentos e estudos deverão ser feitos de forma a tornar possível escolher a melhor opção técnica, econômica e ambiental.

Ao final do projeto o ponto de lançamento e a localização das lagoas definidas deverão estar em conformidade com as exigências do órgão ambiental e ADASA para a obtenção das Licenças necessárias e Outorga Prévia. Para tanto, a CONTRATADA deverá realizar consultas ao IBRAM e a ADASA e visitas para inspeção à área do projeto acompanhada de técnicos desses órgãos.

A Secretaria de Obras do DF e suas empresas vinculadas prestarão todas as informações de que dispõem e auxiliarão da melhor forma possível, de maneira que a CONTRATADA tenha acesso aos elementos existentes e necessários ao desenvolvimento dos projetos.

6.1.1. **Consultas às Concessionárias de Serviços Públicos e outros órgãos**

A CONTRATADA deverá proceder consulta formal às concessionárias acerca da existência de interferências existentes e/ou projetadas que possam vir a conflitar com as áreas dos projetos. A fiscalização, a seu critério, definirá e comunicará à CONTRATADA a necessidade (se houver), de consultas complementares às seguintes obrigatórias:

- Companhia Energética de Brasília – CEB;
- Companhia de Água e Esgoto de Brasília – CAESB;
- Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil – NOVACAP;
- METRÔ DF;
- Departamento de Estradas de Rodagem – DER;
- Empresas de Telefonia;
- Neoenergia.

Caso necessário, a FISCALIZAÇÃO solicitará que a CONTRATADA agende reunião de trabalho junto aos órgãos abaixo listados para verificar a necessidade de consulta formal sobre interferências existentes e/ou projetadas na área do projeto. Quando couber, a fiscalização a seu critério definirá e comunicará à CONTRATADA a necessidade das seguintes consultas complementares.

- Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação – SEDUH, para verificar a existência de projetos existentes e/ou a necessidade de alteração do urbanismo;
- Companhia Imobiliária de Brasília – TERRACAP, para verificar a situação fundiária da área do projeto em questão, bem como a necessidade de desapropriação;
- Instituto Brasília Ambiental – IBRAM, para manifestação do órgão acerca da necessidade de emissão de licenças e autorizações ambientais para a obra proposta, estudos adicionais, bem como a manifestação acerca da existência de áreas protegidas junto à SUGAP/IBRAM;
- Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, se houver a necessidade de manifestação do referido órgão acerca da pertinência da solução adotada em projeto na área tombada de Brasília;
- CODHAB – Companhia de Desenvolvimento Habitacional do Distrito Federal;
- DETRAN – Departamento de Trânsito do Distrito Federal.

6.2. **FASE DE PROJETO BÁSICO**

Concluída e analisada a Fase Preliminar, será iniciada a Fase de Projeto Básico, com a finalidade de selecionar a alternativa de traçado a ser consolidada e detalhar a solução proposta, por meio da realização de estudos específicos e elaboração dos itens constantes do Projeto Básico, fornecendo plantas, desenhos e outros elementos que possibilitem uma adequada identificação e caracterização da obra a ser licitada.

Os trabalhos a serem executados na fase de projetos básicos devem constar as seguintes etapas:

a) Estudos de Tráfego

b) Estudos Geológicos

c) Estudos Hidrológicos

d) Estudos de Traçado

e) Estudos Topográficos, por:

- Processos convencionais;
- Processos aerofotogramétrico;

f) Estudos Geotécnicos

g) Projeto Geométrico Básico

h) Projeto Básico de Terraplenagem

i) Projeto Básico de Drenagem

j) Projeto Básico de Pavimentação

k) Projeto Básico de Obras-de-arte Especiais

l) Projeto Básico de Interseções, Retornos e Acessos

m) Projeto Básico de Sinalização

n) Projeto Básico de Obras Complementares

o) Projeto Básico de Interferências

p) Projeto Básico de Paisagismo;

q) Projeto Básico do Canteiro de Obras e Acampamento do Pessoal;

r) Componente Ambiental do Projeto

s) Orçamento Básico da Obra

t) Plano Básico de Execução da Obra

u) Diretrizes orientativas com relação à Matriz de Risco para a CONTRATANTE. Esta, futuramente elaborará a Matriz de Risco para licitar as obras.

Deverá ser realizado, também um levantamento planialtimétrico semi-cadastral das vias existentes, além do levantamento das cotas de soleiras significativas para o projeto geométrico, para se determinar as devidas concordâncias.

Considera-se cotas de soleiras significativas àquelas que definem o greide da via e são obtidas na testada dos lotes.

6.2.1. **Levantamento Planialtimétrico**

Os levantamentos deverão ser apoiados em poligonais eletrônicas cujos vértices deverão ser nivelados geometricamente ou trigonometricamente e materializados com marcos de concreto, pinos de aço ou piquetes de madeira de lei, cravados em locais resguardados, conforme preconiza a Norma NBR 13133.

Os serviços topográficos deverão estar de acordo com o Sistema Cartográfico do Distrito Federal – SICAD/SIRGAS estabelecido no Decreto nº 32.575 de 10 e Dezembro de 2010, NBR Nº 13.133/94 e o Manual de Execução de Serviços Topográficos da SEGETH (SEDUH).

As poligonais deverão ter, como partida e chegada, pontos da rede oficial do Distrito Federal ou pontos determinados por GPS, a partir de vértice oficial. Apoiados nestas poligonais serão levantadas as vias, limitadas pelas testadas dos lotes, com tantos pontos quantos sejam necessários para que se possa representar fielmente as caixas, os acidentes naturais e características do terreno, bem como as ocorrências e interferências porventura existentes, tais como: muros, cercas, postes, redes de serviços públicos e infraestrutura, vias e eixos, meios fios, retornos, baias de aceleração e desaceleração, etc.

O levantamento planialtimétrico semi-cadastral das vias terão a finalidade de determinar os dados que permitam definir os projetos geométricos adequados, compatibilizando-os com o sistema viário existente e retratando a situação atual da área.

6.2.2. **Levantamento Topográfico (drenagem pluvial)**

Os dados topográficos disponíveis poderão ser obtidos em trabalhos existentes na NOVACAP, CAESB, Administrações Regionais, CODEPLAN, SODF e SEDUH.

Os levantamentos topográficos deverão ser executados em complementação às plantas topográficas existentes, acompanhando as diretrizes das áreas de implantação do projeto e dos estudos e vistorias preliminares, dentro do Sistema Cartográfico do Distrito Federal – SICAD/SIRGAS.

6.2.2.1. **Condições Gerais do Levantamento**

Os serviços topográficos deverão estar de acordo com o Sistema Cartográfico do Distrito Federal – SICAD/SIRGAS estabelecido no Decreto nº 32.575 de 10 e dezembro de 2010, NBR Nº 13.133/94 e o Manual de Execução de Serviços Topográficos da SEGETH (SEDUH).

Após vistoria nos terrenos da área de projeto pela firma CONTRATADA, em conjunto com a fiscalização, deverá, antes do início dos serviços topográficos, apresentar, para aprovação, o layout preliminar e um plano de trabalho para os levantamentos a serem executados. Tais trabalhos só poderão ser iniciados após a aprovação pela fiscalização, que se dará num prazo máximo de 03 (três) dias após a entrega pela CONTRATADA do programa de levantamento.

Os levantamentos topográficos deverão registrar a amarração das diretrizes das redes, galerias e canais, e dos demais elementos constituintes do sistema, bem como todas as interferências existentes, interpostas nos caminhamentos delineados pelas diretrizes do projeto, ou necessárias à caracterização.

Os marcos e as referências de nível a serem usados como base para os levantamentos topográficos serão escolhidos, dentre aqueles da rede do IBGE, da SEDUH e TERRACAP, de comum acordo entre a NOVACAP e a CONTRATADA.

Antes do início dos serviços de levantamento topográfico, e com antecedência mínima de 03 (três) dias, a fiscalização deverá ser comunicada oficialmente para acompanhamento.

Caso se façam necessários serviços de levantamento topográfico complementares a fiscalização deverá ser comunicada para aprovação e acompanhamento.

Deverão ser apresentadas para conferência e posse, as cadernetas de campo, em meio digital, os cálculos e desenhos detalhados dos respectivos levantamentos em duas vias encadernadas no formato A4 e em meio magnético, CD, sendo que os arquivos gráficos deverão estar no formato DWG ou DXF e PDF. Os desenhos deverão definir a numeração das linhas, o estaqueamento, amarrações, azimute, distâncias, cotas, coordenadas dos pontos notáveis etc.

Deverá ser apresentado um relatório de interferências, interdependentes com os levantamentos topográficos, registrando os obstáculos a serem transpostos, mensurados de forma que possam ser avaliados nos orçamentos para efeito de reposição ou ressarcimento, quando for o caso.

Deverão ser materializados pontos de apoio (PS) com marcos de concreto ou pino metálico (quando implantados em calçadas ou vias), numerados ao longo das faixas levantadas, a intervalos máximos de 500m e amarrados ao eixo dessas faixas.

No estabelecimento das diretrizes de caminhamento das redes, galerias e canais, deverá ser observado o espaço necessário para execução das valas, em função dos diâmetros e profundidades, sem o perigo de afetar as edificações e outras obras de rede de infraestrutura existentes.

As condições para os levantamentos topográficos não fixadas neste item deverão ser discutidas e obtidas junto à fiscalização.

Os levantamentos topográficos, caso sejam subcontratados, deverão ser feitos através de firmas idôneas, aprovadas previamente pela NOVACAP, as quais devem atestar o conhecimento das áreas do projeto.

A firma CONTRATADA deverá manter um técnico de nível superior, acompanhando os trabalhos topográficos, de modo que possa, a qualquer momento, prestar esclarecimentos concernentes ao assunto, à fiscalização.

6.2.2.2. **Modalidade do Levantamento**

a) **Para áreas já urbanizadas:**

- TRANSPORTES DE COORDENADAS E LOCAÇÃO NIVELAMENTO E CONTRA-NIVELAMENTO PARA TRANSPORTE DE RN: estes serviços deverão ser previstos considerando a menor distância entre a área do levantamento topográfico ao ponto de coordenadas oficiais do SICAD/SIRGAS ou a algum marco indicado pela fiscalização.
- LEVANTAMENTO DE EIXO DE VIA OU FAIXA DE DOMINIO DA REDE: deverá ser feito com nuvem de pontos de forma que seja possível elaborar o modelo digital do terreno necessário para elaboração do projeto. O levantamento pode ser convencional (Estação Total), RTK ou restituição aerofotogramétrica com perfilamento a laser com complementação de equipe em campo para identificar possíveis interferências.

b) **Para lançamentos:**

- TRANSPORTES DE COORDENADAS E LOCAÇÃO NIVELAMENTO E CONTRA-NIVELAMENTO PARA TRANSPORTE DE RN: estes serviços deverão ser previstos considerando a menor distância entre a área do levantamento topográfico ao ponto de coordenadas oficiais N, E, H (Norte, Este, altitude ortométrica), do SICAD/SIRGAS ou a algum marco indicado pela fiscalização.
- LEVANTAMENTO DE FAIXAS: visando os estudos de Galerias e Lançamentos Finais será feito o levantamento de faixas com largura de 30 metros, abrangendo locação dos pontos dos poços de visita para as redes ou de mudanças de direção no caso das galerias, inclusive o levantamento e caracterização das interferências existentes, com apresentação de curvas de nível de metro em metro e relatório circunstanciado com descrição dos obstáculos e benfeitorias superficiais.
- IMPLANTAÇÃO DE MARCOS DE CONCRETO: deverão ser previstos marcos de concreto ou pino metálico no pavimento ou calçadas a cada 500 m do caminhamento do lançamento final.

6.2.3. **Estudos Geológicos e Geotécnicos**

Os estudos geológico-geotécnicos têm como finalidade a definição do domínio geológico-geotécnico do trecho bem como o conhecimento das características geotécnicas dos materiais a serem trabalhados, tanto do ponto de vista das condições de fundações, como no tocante as obras de terraplenagem, além da identificação do nível da água ou de material imprestável como elemento da fundação de um pavimento.

6.2.3.1. **Reconhecimento preliminar de campo e amostragem**

Após a análise dos dados disponíveis em mapas geológicos, pedológicos e geotécnicos, devem ser realizadas vistorias em campo com o objetivo de se avaliar existência ou não de revestimento primário nas vias e, caso exista, esse material deverá ser ensaiado visando a sua utilização como material de reforço, sub-base ou base. Deverá, também, ser verificada as condições topográficas e aspectos ligados a drenagem superficial e profunda das vias a serem implantadas, além de possíveis interferências.

A partir destas informações e da identificação táctil-visual do material, deve-se programar a amostragem sistêmica e os ensaios geotécnicos para o material de subleito e também para o revestimento primário.

A amostragem para os estudos geológico-geotécnicos deve ser realizada por meio de furos de sondagens, com espaçamento máximo entre dois furos consecutivos, no sentido longitudinal, de 100 m, perfazendo um mínimo de dois furos de sondagem quando o trecho for menor ou igual a 100 m. Para cada um destes furos coletar amostra para a realização dos ensaios de caracterização, de compactação e de CBR.

Os furos de sondagens devem ser locados e amarrados no sistema de estaqueamento do projeto geométrico ou croqui quando este não existir e com base em informações contidas na vistoria de campo realizada na etapa de estudo preliminar.

Quando o sistema de arruamento for muito próximo e não permita a locação linear, executar no mínimo 1 furo de sondagem a trado por rua. Sendo coletada uma amostra deformada por furo, caso a identificação táctil visual desse material identifique material discrepante com os demais materiais dos furos adjacentes.

Para os casos em que ocorrerem materiais do tipo turfa, entulho ou a presença do lençol freático estiver a uma profundidade igual ou menor que 1,5 m da cota de subleito, a distância entre furos deve ser reduzida para 50 m, a fim de se identificar com maior precisão estes materiais e o seu perfil, assim como o nível d'água.

As sondagens para reconhecimento do subleito e verificação de NA deverão ser realizadas a profundidade de 1,5 m em relação a cota final da fundação do pavimento. No caso de ocorrência de solos inadequados sujeitos a remoção, as sondagens devem avançar até o limite da camada desses materiais ou conforme determinação da FISCALIZAÇÃO.

A coleta de amostras será no primeiro metro abaixo da cota final de fundação do pavimento, caso seja encontrada camada de pavimento, materiais pétreos ou entulho, deve-se coletar amostras separadamente desta camada e das camadas de subleito, apresentando o perfil da sondagem.

Nos casos em que haja a previsão de implantação de ciclovia, paralela à via, em uma distância máxima de até 10,0 m entre os bordos internos adjacentes destes sistemas viários, as sondagens e coletas de amostras deverão ser realizadas alternando-se os furos na via e na ciclovia, sendo considerado o mesmo alinhamento. Isto quando o projeto for executado simultaneamente, caso contrário deverão realizar planos de sondagens e de ensaios independentes.

Para os casos em que ocorrerem materiais do tipo turfa, entulho, possibilidade de materiais de 2ª e 3ª categoria ou quando a presença do lençol freático estiver a uma profundidade igual ou menor que 5,00 m da cota de terreno, a distância entre furos deve ser reduzida para 100 m, a fim de se identificar com maior precisão estes materiais e o seu perfil, assim como o nível d'água. No caso de ocorrência de solos inadequados sujeitos a remoção, as sondagens devem avançar até o limite da camada desses materiais ou conforme determinação da FISCALIZAÇÃO.

Para os emissários de lançamento, deverão ser apresentadas sondagens a percussão espaçada, no máximo, a cada 200 m. Quando o emissário apresentar comprimento inferior a 200 metros, deverão ser apresentados dois furos de sondagem a percussão, com um locado no início do comprimento e o outro nas proximidades do ponto de lançamento.

Para as lagoas de detenção ou similares devem ser feitas análises de colapsividade e de estabilidade de taludes em todos os lados. Para as referidas análises alguns ensaios são necessários para caracterizar o tipo de solo, homogeneidade e resistência e definição de parâmetros de coesão, ângulo de atrito e de percolação/infiltração, tais como:

1. Sondagem a trado, no mínimo 1 em cada lado da Bacia;

2. Sondagem de SPT, no mínimo 1 em cada lado da Bacia;

3. Ensaio de infiltração, no mínimo 2 para cada Bacia;

4. Escavação/fechamento de poço, estimada a profundidade de 2,0 m para efeito de elaboração de orçamento, e coleta de amostra indeformada. A quantidade depende da homogeneidade do terreno e das características da Bacia e do carregamento aos quais os taludes estão submetidos. Sugere-se no mínimo 2 poços (locais) para cada Bacia;

5. Ensaios de cisalhamento direto para obter a curva. Para a obtenção desta são necessários no mínimo 3 ensaios de cisalhamento direto por ponto (local). Para cada Bacia, fazer ensaios de cisalhamento direto em no mínimo 2 pontos (locais);

6. Ensaios de adensamento para verificar a colapsividade do solo. Sendo executados 2 ensaios de adensamento, um na umidade natural e outro na condição saturada desde o início. Para cada um dos ensaios de adensamento, fazer no mínimo 4 estágios de carregamento e 2 de descarregamento, isto para cada ponto (local). Quando as condições de carregamento para a Bacia estiverem bem definidas, poderá ser reduzida a quantidade de estágios. Isto com a concordância da FISCALIZAÇÃO;

7. Caracterização completa, incluindo granulometria por peneiramento e sedimentação, densidade real dos grãos, limites de liquidez e de plasticidade e compactação para os locais de sondagem a trado. Sugere-se realizar estes ensaios em no mínimo 1 ensaio para cada lado da Bacia;

8. Dependo do tipo de obra e sua complexidade, outros tipos de ensaios e quantidades poderão ser solicitados pela FISCALIZAÇÃO.

Para os casos de bacias existentes e que se precise fazer as análises de estabilidade de taludes é necessária conhecer a geometria destas e para isso contratar os serviços de levantamento topográfico das bacias.

6.2.3.2. **Ensaios Geotécnicos**

Os solos do subleito, coletados na amostragem de campo, devem ser estudados conforme os seguintes ensaios geotécnicos:

- Ensaios in situ: massa específica aparente do solo e teor de umidade natural;
- Ensaios de laboratório:
    - Compactação de solos;
    - Índice de Suporte Califórnia (ISC) e a expansão;
    - Granulometria por peneiramento.
    - Análise granulométrica completa de solos, incluindo ensaios de sedimentação e de densidade real. Estes a cada 500 m.
    - Limites de consistência (LL e LP);
    - Quando se fizer necessário, deverão ser realizados ensaios especiais, tais como: cisalhamento direto, percolação, infiltração, SPT, adensamento, triaxial, entre outros.

6.2.3.3. **Estudos das áreas de empréstimo**

A CONTRATADA deverá realizar sondagens e ensaios geotécnicos em possíveis áreas de exploração jazidas de cascalho laterítico ou outros materiais (utilizado em base e sub-base) e argila (para execução de aterro e substituição ou reforço de subleito), com o objetivo de fornecer dados para o dimensionamento e o orçamento final. Deve ser dada preferência a jazidas já licenciadas pela Novacap ou por particulares; caso não exista, o projetista deve apresentar indicação de material que substituirá o cascalho, com devida caracterização para avaliação da fiscalização.

No caso de utilização de jazida comercial, no projeto deve ser anexada a licença ambiental de operação ou pertinente por parte da empresa detentora da exploração.

Inicialmente, a amostragem da jazida deve ser realizada por meio de, no mínimo, 5 (cinco) furos de sondagens locados de forma a abranger toda a área da jazida de solos julgada aproveitável na inspeção de campo. Se os resultados atenderem ao esperado, deve-se, a partir do levantamento topográfico da área, lançar uma malha de 100 metros de lado, onde serão executados novos furos de sondagem dentro da área licenciada. À critério da fiscalização, pode-se realizar sondagens em distâncias menores ou maiores.

As áreas de empréstimos devem ser cadastradas pela topografia, amarrando-se as coordenadas das sondagens executadas, bem como das cotas da superfície da área. Devem ser informadas, também, a localização da jazida e a distância em relação ao local da obra a ser executada.

Deve ser coletada em cada furo e para cada horizonte de solo detectado, uma amostra suficiente para a realização de todos os ensaios geotécnicos de caracterização, de CBR, de densidade “in situ” natural e de umidade natural. Devem ser anotadas as cotas de mudança de camadas, adotando-se uma denominação expedita que as caracterizem.

As sondagens e estudos geotécnicos para as áreas de empréstimo deverão indicar se a jazida adotada possui material de qualidade e em quantidade suficientes para atender ao volume necessário para a execução da obra.

Os solos das áreas de empréstimo devem ser estudados conforme os ensaios geotécnicos citados no item 5.2.2.2.

6.2.3.4. **Pesquisa de ocorrência de areias**

Quando se fizer necessário, deverão ser realizados ensaios laboratoriais com o objetivo de obtenção de informações a respeito das propriedades geotécnicas das areias a serem utilizadas na obra.

Os ensaios laboratoriais que devem ser apresentados são:

- composição granulométrica;
- módulo de finura;
- diâmetro máximo;
- equivalente de areia;
- massa específica real;
- massa específica aparente;
- teor de argila.

No caso de utilização de jazida comercial, no projeto deve ser anexada a licença ambiental de operação ou pertinente por parte da empresa detentora da exploração.

6.2.4. **Estudos de Tráfego**

O estudo de tráfego, necessário para classificar o tipo de tráfego e determinação do número “n” de projeto, deverá seguir o que preconiza a Instrução de Projeto IP02 – Classificação das Vias da SIURB/PMSP, com devidas adaptações à situação do Distrito Federal.

Inicialmente, devem ser realizadas reuniões com a fiscalização para discussão quanto aos procedimentos para avaliação e estudo do tráfego futuro com vistas à pavimentação das vias urbanas.

A classificação das vias deve ser feita de acordo com a Instrução de Projeto IP02-Classificação das vias da SIURB/PMSP, com devidas adaptações ao caso do Distrito Federal e/ou as condições locais da área a ser projetada como, por exemplo, em novas áreas onde o número “N” é determinado em função de estimativas do uso e do urbanismo. Considerar a determinação do parâmetro “N”, classe das vias e as diferenças existentes nas zonas urbanas quanto à porcentagem elevada de veículos que circulam vazios ou com carga abaixo do limite.

Para o estudo e cálculo do número “N” os fatores de veículo, de carga, de clima regional e outros devem levar em consideração as características peculiares do Distrito Federal.

A partir dos dados obtidos no estudo de tráfego, as vias devem ser classificadas de acordo com o valor de N calculado, considerando-se o tráfego previsto para o local, o aumento da demanda e o planejamento viário, dentro das seguintes classes:

Via local residencial: Tráfego leve, ruas de características essencialmente residenciais, para as quais não é previsto o tráfego de ônibus, podendo existir ocasionalmente passagens de caminhões e ônibus em número não superior a 20 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por um número N típico de 105 solicitações do eixo simples padrão (80KN) para o período de projeto de 10 anos.

Via coletora secundária: Trafego médio, ruas ou avenidas em que é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 21 a 100 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por um número N típico de 5x105 solicitações do eixo simples padrão (80KN) para o período de projeto de 10 anos.

Via coletora principal: Tráfego meio pesado, ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões ou ônibus em número de 101 a 300 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por um número N típico maior que 2x106 solicitações do eixo simples padrão (80KN) para o período de projeto de 10 anos.

Via arterial: Tráfego pesado, ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões ou ônibus em número de 301 a 1000 por dia, na faixa de tráfego mais solicitada, caracterizado por um número “N” típico superior a 2x107 solicitações do eixo simples padrão (80KN) para o período de projeto de 10 a 12 anos.

Via arterial principal expressa: Tráfego muito pesado, ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões ou ônibus em número de 1001 a 2000 por dia, na faixa de tráfego mais solicitada, caracterizado por um número “N” típico superior a 5x107 solicitações do eixo simples padrão (80KN) para o período de projeto de 12 anos.

Faixa exclusiva de ônibus: vias para passagem quase que exclusiva de ônibus, sendo considerado de volume médio quando a previsão de passagem de ônibus seja inferior a 500 por dia, caracterizado por um número N típico superior a 106 solicitações do eixo simples padrão (80KN) para o período de projeto de 12 anos ou pesado quando a passagem de ônibus for superior a 500 por dia na faixa exclusiva de tráfego, caracterizado por um número N típico superior a 5x107 solicitações do eixo simples padrão (80KN) para o período de projeto de 12 anos.

Caso existam condições especiais, como presença de córregos, previsão de desenvolvimento da área, presença de encostas instáveis, loteamentos, entre outros, a classificação inicial pode, a critério da fiscalização, ser majorada.

Nestes casos, deverá ser apresentada uma planta com o urbanismo local e a classificação das vias de acordo com o estudo realizado para avaliação da fiscalização.

Para os casos onde o estudo de tráfego determinar que o número “N” é inferior ao tipo de tráfego classificado como leve, poderá ser considerado como Via Local, mas classificada com Tráfego “Muito Leve”, sendo adotado um “N” característico de 104. Isto para vias muito estreitas e que não interliguem com vias de maior circulação e para ciclovias.

Nos casos de parcelamentos urbanos de solo ou de condomínios em áreas públicas, estes também devem apresentar o devido Estudo de Tráfego.

6.2.5. **Projeto Geométrico**

Na execução do projeto geométrico altimétrico das vias, serão observadas as Normas Técnicas n.º 2 – INTC nº 2/98 - IPDF, no que couber e também verificar no que for concernente o Decreto nº 38.247 de 01/07/2017. Essa norma estabelece o conteúdo e a forma de apresentação dos desenhos e relatórios do projeto geométrico vertical.

Na execução do projeto geométrico horizontal, o projetista deverá elaborar planta geral e plantas parciais com o objetivo de mostrar o projeto proposto, com todas as informações necessárias à sua perfeita compreensão. As plantas parciais deverão conter e identificar os seguintes elementos: o sistema viário, com suas dimensões, as coordenadas UTM dos pontos notáveis (PC e PT) e interseções, no eixo das vias, raios e desenvolvimento das curvas.

Na execução dos projetos geométricos, e desde que aceitas pela fiscalização, outras especificações de serviços e de métodos de dimensionamentos vigentes em organismos rodoviários poderão ser utilizadas, onde couber e desde que sejam compatíveis com as necessidades e com as interferências locais a serem cadastradas.

6.2.6. **Projeto de Sinalização**

A elaboração dos projetos de sinalização constará de sinalização básica horizontal e vertical do sistema viário, incluindo todas as suas indicações, tais como: o sentido viário, as faixas de pedestres, as faixas de retenção, placas, as faixas de aceleração e desaceleração. Deverá ser elaborado de acordo com as normas de trânsito em vigor no DETRAN-DF ou outro órgão rodoviário quando a via estiver sob sua jurisdição.

O projeto de sinalização deve observar as normas de acessibilidade para áreas públicas, tais como: vias públicas, calçadas, passeios e estacionamentos, para que as pessoas possam circular livremente.

6.2.7. **Projeto de Pavimentação**

O projeto de pavimentação deve ser elaborado segundo os critérios apresentados. Caso alguma norma necessária ao desenvolvimento do projeto não conste no referido item, o projetista deve incluí-la nos estudos e projetos após aprovação pela NOVACAP.

A estrutura do pavimento deve ser concebida de acordo com a disponibilidade de materiais nas proximidades da obra, conforme as características dos esforços solicitantes provenientes do tráfego, das propriedades geotécnicas dos solos do subleito e das condições climáticas da área de implantação da obra, ou de acordo com outras necessidades, tais como o prazo de execução da obra.

A estrutura do pavimento pode ser do tipo flexível, semi-rígido ou rígido. As obras deverão seguir as Especificações e Normas da NOVACAP e, quando não houver, as especificações e normas do DNIT e da ABNT.

6.2.7.1. **Pavimentos Flexíveis**

Para o dimensionamento da estrutura do pavimento, deve-se levar em consideração a classificação das vias como disposto no item 5.2.3 e as Instruções de projeto da Prefeitura Municipal de São Paulo: a IP 04 para tráfego leve e médio e a IP 05 ou o método do DNER para os tráfegos pesado, muito pesado e faixa exclusiva para ônibus, com as devidas adaptações para a situação do Distrito Federal. Desde que necessário e justificável, poderá a fiscalização aceitar outro método de dimensionamento.

Após o dimensionamento do pavimento, o projetista deverá fazer uma avaliação de deformações, de tensões e de deflexões na estrutura do pavimento por uma análise mecanística. Podendo ser utilizada a IP 08 - Análise Mecanicista à fadiga de estruturas de pavimento da PMSP ou do DNIT, conforme o método adotado para o dimensionamento.

- **Considerações sobre Subleito**

As espessuras do pavimento a serem construídas sobre o subleito devem ser calculadas com base neste Caderno de Especificações, no método de dimensionamento da PMSP e para caso específico em que a rodovia esteja sob jurisdição de outro órgão, usar as normas do DNIT, e em função do suporte (CBR) representativo de suas camadas. Caso seja necessária a substituição do subleito, será considerado o valor suporte do solo de empréstimo, sendo necessário a avaliação da jazida do material de substituição.

No caso de subleito com CBR< 5% deverá ser feita sua substituição por solo com suporte maior ou igual que o CBR de projeto e expansão máxima de 1%, na espessura de reforço a ser determinada no dimensionamento do pavimento e indicada no projeto.

Para subleitos com solos que apresentam expansão ≥2%, deverá ser acrescida em projeto uma camada de reforço, determinada com base em ensaios de expansão controlada em laboratório.

Grau de compactação mínimo de 100% do Proctor Normal.

- **Considerações sobre Sub-Base e Base**

Os solos, misturas de solos, solos estabilizados quimicamente, materiais pétreos ou misturas de solos quando empregados na camada de sub-base do pavimento devem apresentar capacidade de suporte, ISC, superior ou igual a 30% e expansão máxima de 1,0% dependendo do tipo de tráfego.

Estes materiais ou misturas de materiais, quando empregados na camada de base do pavimento, devem apresentar as seguintes propriedades geotécnicas: capacidade de suporte, ISC, superior ou igual a 60% e expansão máxima de 0,5% (tráfego leve e médio) e superior ou igual a 80% e expansão máxima de 0,5% (demais tráfegos).

Caso o material da jazida não apresente o índice de suporte especificado em projeto, pode-se adotar a adição de cimento, cal ou outro agregado, confirmado com ensaios laboratoriais de ISC.

Para misturas de solo melhorado com cimento, a ser utilizado em camadas de sub-base, a capacidade de suporte, ISC, deverá ser superior ou igual a 30% e expansão máxima de 1,0%, dependendo do tipo de tráfego. Consumo de cimento entre 2 e 5% em massa, em relação ao total da mistura.

Para misturas de solo melhorado com cimento, a ser utilizado em camadas de base, a capacidade de suporte, ISC, deverá ser superior ou igual a 60% e expansão máxima de 0,5% (tráfego leve e médio) e superior ou igual a 80% e expansão máxima de 0,5% (demais tráfegos). Consumo de cimento entre 2 e 5% em massa, em relação ao total da mistura.

Para misturas de solo-cimento, a resistência característica de tração na flexão, avaliada aos 7 dias de idade, deve ser igual ou superior à 2,1 MPa, definida por meio de estudos de dosagem. O consumo usual de cimento é da ordem de 6% a 10% em massa.

Para brita graduada tratada com cimento, a mistura deve ser dosada de modo a obter resistência característica à compressão simples, avaliada aos 7 dias de idade, entre 3,0 e 5,0 MPa.

Para concreto compactado com rolo, a resistência característica de tração na flexão ≥ 1,5 MPa. Caso não seja possível este ensaio, resistência à compressão simples, aos 28 dias, ≥ 15 MPa. O consumo mínimo de cimento deverá ser 200 kg/m³, a ser definido durante os estudos de dosagem. A dimensão máxima característica do agregado no concreto não deverá ser superior a 1/3 da espessura da camada, não sendo ultrapassada a dimensão de 50mm.

As misturas de solo melhorado com cimento ou solo cimento ou outro agregado deverá ser com mistura em usina. Para o caso em que seja inviável ou para casos específicos, para vias Locais, poderá ser adotado outro procedimento, desde que justificado e aceito pela fiscalização.

- **Considerações sobre materiais para Camadas de Rolamento e de Ligação ou Binder**

Para as camadas de rolamento e de ligação ou binder tanto os agregados quanto os materiais asfálticos e a mistura resultante de concreto asfáltico usinado a quente ou pré- misturado a quente ou pré-misturado a frio devem atender às especificações do DNIT e normas da ABNT e, quando houver, as especificações da NOVACAP.

- **Considerações sobre materiais e disposições construtivas para pavimentos rígidos e peças pré-moldadas de concreto**

Os pavimentos de concreto simples de cimento Portland devem ser dotados de barras de ligação e de transferência. As placas de concreto devem ser retangulares, com exceção das placas de concordância, que devem ser dotadas de armadura simples distribuída descontínua. As placas devem possuir juntas longitudinais de articulação e transversais de retração conforme indicado no projeto.

As juntas de articulação e retração devem ser preenchidas com material do tipo polietileno, isopor, cortiça ou similar e preenchidas com selante.

Todos os materiais a serem utilizados na confecção do pavimento, tais como: cimento, agregados, água, aditivos, produto de cura e aço devem atender às exigências impostas pela especificação técnica de serviço.

O concreto deve ser dosado experimentalmente por qualquer método que correlacione resistência, durabilidade e fator água e cimento, levando-se em conta a trabalhabilidade específica para cada caso e deve atender, simultaneamente, as seguintes resistências características: - tração por flexão igual ou superior a 4,5 MPa, aos 28 dias de idade; - compressão simples igual ou superior a 30 MPa, aos 28 dias de idade.

Em peças pré-moldadas de concreto a resistência característica à compressão simples, aos 28 dias de idade, deve ser superior ou igual a 35 MPa para

solicitações de veículos comerciais de linha e superior ou igual à 50 MPa quando houver tráfego de veículos especiais ou solicitações capazes de produzir acentuados efeitos de abrasão.

6.2.7.2. **Pavimentos de Peças Pré-moldadas de Concreto**

Para o dimensionamento de pavimentos com blocos intertravados de concreto deve-se seguir a Instrução IP 06 da Prefeitura Municipal de São Paulo, que considera os procedimentos A (ABCP- ET27) e B (PCA - *Portland Cement Association*). Desde que necessário e justificável, poderá a fiscalização aceitar outro método de dimensionamento.

6.2.7.3. **Pavimentos Rígidos**

Para dimensionamento de pavimentos rígidos devem ser adotados os procedimentos de dimensionamento de pavimento de concreto da *Portland Cement Association* – PCA, versão de 1984 constante no Manual de Pavimentos Rígidos do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT (2005) e o da *American Association of State Highway and Transportation Officials* – AASHTO, versão de 1993. Desde que necessário e justificável, poderá a fiscalização aceitar outro método de dimensionamento.

6.2.7.4. **Projeto de Restauração de Pavimentos Flexíveis**

Para a elaboração do projeto de restauração de pavimentos flexíveis alguns procedimentos devem ser adotados e especificados, tais como:

1. Visita técnica de inspeção por parte dos técnicos da CONTRATADA;

2. Estudo de Tráfego para vias consideradas como Arteriais e Coletoras para determinação do número N. Deverá ser feita contagem de tráfego por no mínimo 7 dias para os pontos de maior intensidade de tráfego de veículos de carga. Verificar junto aos órgãos de trânsito informações que possam ajudar na definição da Taxa de Crescimento. Quando não houver, a critério da FISCALIZAÇÃO, poderá ser adotado o valor de 3 %.

3. Estudo Geotécnico, contendo no mínimo os seguintes estudos e ensaios:

a. Execução de janelas, 80 x 60 cm a cada 500 m, para identificação das espessuras e tipos de materiais. Para as camadas de base, de sub-base, de reforço se existir e de subleito, executar os ensaios de densidade "in situ" e de umidade natural para cada uma destas camadas. Na sequência, coletar amostra de cada uma delas e encaminhar para o laboratório. Em seguida fechar a janela com material e depois compactar;

b. Caracterização completa (Granulometria por peneiramento e sedimentação, densidade real dos grãos, limite de liquidez e de plasticidade), umidade natural, compactação e CBR, a cada 500 m de pista de cada uma das camadas de base, de sub-base, de reforço se existir e de subleito.

c. Extração de corpo de prova (CP) com sonda rotativa e realizar os ensaios densidade do CP, estabilidade Marshall e fluência quando possível, granulometria por peneiramento e extração de betume, a cada 100 m de pista;

d. Medição das deflexões do pavimento por meio de Viga Benkelman ou FWD a cada 40 m de pista para vias classificadas como Arteriais e Coletoras e a cada 80 m para vias locais. Para trecho inferior a 80 m, realizar no mínimo dois pontos;

e. Levantamento visual contínuo de defeitos do pavimento;

f. Medição da trilha de roda a cada 80 m de pista;

4. O Projeto deve definir das deflexões admissíveis por camada restaurada com vistas ao controle e acompanhamento dos serviços e aceitação. A avaliação das deflexões em campo por camada devem ser realizadas por meio de Viga Benkelman ou outro dispositivo aceito pela fiscalização, sendo analisado a cada 100 m de pista.

5. O início e final do trecho deve ser georreferenciado e ao longo do trecho ou segmento deverá haver demarcação do estaqueamento a cada 20 m. A cada 100 m, de marcação e numeração da estaca em campo. Os cruzamentos, estacionamentos ou outros elementos de destaque ao longo da via ou adjacente a esta devem ser identificados no Projeto de Intervenção com seu estaqueamento linear.

6. As intervenções devem ser definidas em Projeto quanto a largura, a extensão e sua profundidade. Bem como referenciadas em relação estaqueamento linear, sendo este com intervalo mínimo de 1,0 m. Assim como as soluções a serem executadas.

7. As soluções definidas no Projeto de Restauração dos Pavimentos Flexíveis devem conter os tipos de materiais, de espessuras, de agregados e de misturas quando necessárias, e condicionantes de execução e aceitação dos serviços;

8. Quando as soluções adotadas para a camada de base, de sub-base, de reforço se for o caso e de subleito, requerem materiais de jazidas, estas devem ser licenciadas. Sendo imprescindível mapa (croqui) com imagem de satélite ou outro dispositivo com a localização e perímetro da jazida. Assim como o DMT até a obra. Estes materiais antes do uso em pista devem ser ensaiados em laboratório e devem atender o que especifica o projeto. Caso não existam jazidas licenciadas, outras alternativas de novos materiais ou misturas devem ser estudadas pela projetista em comum acordo com a fiscalização.

9. É imprescindível que antes do início das obras, as intervenções em campo sejam devidamente demarcadas para que a fiscalização da obra avalie a compatibilidade das informações em Projeto com as demarcações em campo. Caso necessite, a fiscalização fará as devidas considerações, que devem ser validadas pela Projetista quando o projeto for elaborado concomitante à obra.

10. Também é de suma importância o acompanhamento rigoroso em campo para verificar se as intervenções/obras estão sendo realizadas nos locais e com as espessuras definidas em projeto. Após está análise, a CONTRATADA iniciará os procedimentos para o reparo das intervenções. Também é fundamental verificar se os materiais e/ou misturas estão em conformidade com o projeto e se atendem as normas e especificações definidas em projeto. Sendo necessário o devido controle tecnológico.

11. Desde que necessário e justificável, poderá a fiscalização aceitar outro método de dimensionamento.

12. Sempre que possível o projeto deve ser elaborado concomitantemente à obra. Tomando-se o cuidado de não haver defasagem entre o projeto e a execução da obra superior a 6 meses ou que ultrapasse o período chuvoso. Dependo da obra ou do intervalo de tempo, é necessária uma avaliação por parte da fiscalização da obra para verificar se o projeto atende as condições impostas pela defasagem de tempo.

13. O projeto de restauração deve levar em consideração itens como meio-fio, calçadas, dispositivos de drenagem pluvial e demais redes das concessionárias de serviços públicos. Assim como, quando houver necessidade de fazer readequações nos dispositivos citados acima, a projetista deverá quantificá-los e estes deverão constar do orçamento estimativo global para a licitação da obra.

6.2.8. **Projeto de Drenagem Pluvial**

6.2.8.1. **Parâmetros de projeto**

Os projetos deverão ser executados considerando os seguintes parâmetros:

- EQUAÇÃO INTENSIDADE - DURAÇÃO - FREQÜÊNCIA DE CHUVA:

$$I = \frac{4.374{,}17.T^{0{,}207}}{(t_d + 11)^{0{,}884}}$$

Onde: I = Intensidade da Chuva Crítica (l/s. ha).

T = Tempo de Retorno (anos)

t_d = Duração da Chuva (min)

Referencia: Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Distrito federal, ADASA/2018.

- PERÍODO DE RECORRÊNCIA: deverá ser adotado o valor 10 (dez) anos para as redes e galerias. Para a estrutura de lançamento final deverá ser feita uma análise de risco e econômica que possibilite adotar o valor mais adequado, nunca inferior ao já citado.
- COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL: o coeficiente devera ser calculado utilizando-se as informações contidas no Quadro Síntese de Unidades Imobiliárias e de Áreas Públicas do projeto de urbanismo aprovado, caso não tenha acesso a citado quadro, devera ser utilizadas imagem de satélite do tipo *Google Earth*, ou similar, mais recente que possibilite a atualização do uso e ocupação do solo da base cartográfica do SICAD.

A determinação do coeficiente de deflúvio deverá ser feita a partir da avaliação de macro áreas com a apresentação e caracterização dos tipos e usos do solo na bacia de projeto com o objetivo de determinar o grau de impermeabilização para fins de cálculo do coeficiente de escoamento superficial.

Nesse levantamento, no mínimo, o somatório das áreas dos seguintes tipos e uso de solo deverão ser apresentadas:

- Vias e estacionamentos pavimentados
- Vias não pavimentadas
- Telhados de edificações
- Áreas de solo exposto
- Áreas gramadas
- Áreas verdes naturais tais como pastagens e matas

Para tanto, os parâmetros abaixo poderão ser usados como referencia:

- 0,90 para as áreas calçadas ou impermeabilizadas;
- 0,78 para as áreas com bloco intertravado maciço;
- 0,70 para as áreas urbanizadas com áreas verdes;
- 0,40 para as áreas com bloco intertravado vazado com preenchimento de areia ou grama;
- 0,30 para áreas de solo natural com recobrimento de brita;
- 0,20 para áreas com inclinação superior a 5% integralmente gramadas ou com jardins ou vegetação natural;
- 0,15 para as áreas com inclinação inferior a 5% integralmente gramadas ou com jardins ou vegetação natural.

No cálculo da vazão deverá ser considerada toda a área de contribuição a montante do ponto.

Outros valores do coeficiente de escoamento superficial, que levem em conta a sua variação com o período de recorrência, ou outras metodologias para sua fixação, deverão ser submetidos à apreciação da Novacap.

Apresentar a planta de coeficiente de escoamento superficial.

- TEMPO DE ENTRADA NA PRIMEIRA BOCA DE LOBO: de 10 a 15min, a ser definida com fiscalização da Novacap, em função das características da área de projeto.
- DIÂMETRO MÍNIMO DA REDE: 600 mm.
- DIÂMETRO MÍNIMO DA CAPTAÇÃO: 400 mm caso a boca de lobo seja singela, sendo que em todos os casos ele deverá ser dimensionado considerando as condições de entrada da água pluvial. Adotar 70 l/s para capacidade de engolimento de cada boca de lobo singela tipo meio fio vazado e 50 l/s para capacidade de engolimento de cada boca de lobo singela tipo grelha, padrão NOVACAP.
- RECOBRIMENTO MÍNIMO DA TUBULAÇÃO: uma vez e meia o diâmetro da rede, a não ser quando ela for projetada em área verde, hipótese em que deverá ser adotados outros valores em funções da cota da via a ser drenada.
- DECLIVIDADE MÍNIMA:
- Tubos, Galerias e Canais: declividade mínima para garantir uma velocidade não inferior a mínima.
- VELOCIDADES LIMITES:
  - Mínima: 1,0 m/s, tanto para tubos quanto para canais e galerias.
  - Máxima: 6,0 m/s para redes, galerias e canais.
- LOCALIZAÇÃO DE POÇOS DE VISITA: no início e no final de redes, na chegada de redes secundárias e ramais de captações, mudanças de direções da rede e mudanças de diâmetros. A distância máxima entre os poços de visitas em áreas urbanas não deverão exceder a 60,00 m e para áreas não urbanizadas, os lançamentos 100,00 m.
- LIGAÇÃO DA CAPTAÇÃO À REDE: para redes tubulares a ligação entre a captação e a rede deverá ser feita em poço de visita. Em galerias moldadas “in loco” deverão ser em PV executados sobre a galeria.
- LIGAÇÃO DE REDE PROJETADA EM REDE EXISTENTE: a possibilidade de utilização das redes de drenagem existentes para o lançamento da vazão de novas redes de drenagem projetadas fica condicionada, primeiramente, ao atendimento do critério da vazão de pré-desenvolvimento preconizada pela resolução nº 009 da ADASA de 08/04/2011, onde “Estabelece os procedimentos gerais para requerimento e obtenção de outorga de lançamento de águas pluviais em corpos hídricos de domínio do Distrito Federal e naqueles delegados pela União e Estados” e, segundo, a comprovação da capacidade de escoamento da rede existente após a incorporação da nova vazão no trecho situado entre o ponto de ligação até o seu lançamento. Esta avaliação também deverá ser feita nas bacias de detenção quando a rede existente nelas lançar.

6.2.8.2. **Metodologia de cálculo**

O método de cálculo a ser utilizado para determinação da vazão de projeto das redes é o Racional, para áreas de contribuição de, no máximo, 100 ha (Cem hectares). Para áreas maiores deverão ser utilizados outros métodos, como o do Hidrograma Unitário e de modelos de transformação de chuva em deflúvio.

O projeto deverá contemplar a caixa da via como condutora de água, prevendo-se, uma faixa de 3,00 m livres de inundação para as condições de projeto.

O comprimento da via que terá função hidráulica deverá ser maximizado até a primeira captação, levando-se em consideração a faixa de inundação máxima prevista. A partir da qual os fatores preponderantes para a otimização do número e do tipo das captações serão o traçado urbano e a capacidade de engolimento das bocas de lobo.

O projeto deverá prever a localização das bocas de lobo de acordo com o projeto altimétrico das superfícies calçadas, e levar em conta a superfície, a declividade e a natureza das áreas circunvizinhas a serem drenadas. Para a localização definitiva das bocas de lobo deverá ser realizado o nivelamento das ruas e praças, que será também utilizado para verificação das declividades e determinação dos pontos baixos reais.

A disposição, tipo, número e distâncias das bocas de lobo deverá ser adequado às vazões de escoamento projetadas, devendo sempre haver o cuidado de evitar o acúmulo de águas nas sarjetas e onde haja passagem de pedestres.

O dimensionamento hidráulico das redes e galerias deverá ser feito utilizando a fórmula de Manning, levando-se em consideração o efeito de remanso, e adotado o seguinte coeficiente de rugosidade de Manning:

- Tubos: 0,015
- Canais e galerias: 0,013

As redes tubulares deverão ser dimensionadas para um tirante de, no máximo 0,82 vezes o diâmetro, que corresponde a vazão à seção plena e as galerias, deverão ser dimensionadas, para um tirante máximo de 0,90.

O dimensionamento hidráulico deverá ser apresentado conforme planilha apresentada no item 10, deste.

Caso a CONTRATADA tenha planilha hidráulica própria, esta deverá ser apresentada a NOVACAP para aprovação.

O traçado das galerias deverá ser desenvolvido nas faixas verdes. Entretanto, caso seja necessário outro caminhamento, deverão ser evitadas, sempre que possível, as áreas pavimentadas ou outras obras públicas para não onerar o custo de construção das redes.

Os lançamentos finais deverão ser dimensionados considerando o amortecimento que ocorre nas redes a montante e avaliados através de modelos de

determinação do perfil da linha d'água.

A NOVACAP se reserva ao direito de indicar soluções técnicas a serem adotadas no projeto, cabendo a CONTRATADA o detalhamento das mesmas.

As bacias de detenção deverão ser dimensionadas para o atendimento da vazão de pré-desenvolvimento preconizada na resolução nº 009 da ADASA de 08/04/2011, onde "Estabelece os procedimentos gerais para requerimento e obtenção de outorga de lançamento de águas pluviais em corpos hídricos de domínio do Distrito Federal e naqueles delegados pela União e Estados". Para tanto, deverá ser apresentada a planilha do routing de funcionamento das bacias devendo conter, no mínimo, o hidrograma de entrada, a vazão máxima de saída e o tempo de esvaziamento.

Além disso, deverá ser apresentado projeto da bacia contendo, caracterização construtiva, grau de compactação, tratamento dos taludes, estruturas de entrada e saída das águas na bacia, rampa de acesso para manutenção, cercamento/portões, placas de advertência.

Entretanto, deverá ser realizada uma avaliação geotécnica do solo no local de implantação das bacias quanto ao risco de colapsividade, cisalhamento e escorregamento, quando a bacia for escavada, para as bacias mistas ou em aterro os ensaios de cisalhamento e escorregamento deverão ser feitos com o material da jazida e o grau de compactação definido no projeto da bacia, sendo no mínimo dois ensaio de cada para cada bacia, devendo para tanto ser apresentado parecer técnico com ART do responsável técnico.

Apresentar em planta com a identificação de Planta de Lençol Freático, Planta de Material Imprestável ao reaterro, Planta de Substituição de Material, Planta de Material de 2ª ou 3ª, ou outras plantas julgadas necessárias pela fiscalização.

Para os locais em que a declividade longitudinal das vias seja acima de 12% ou casos específicos, deve-se priorizar a seção transversal da via abaulada para permitir a coleta de águas pluviais de ambos os lados.

6.2.9. Orçamento das Obras

Os orçamentos de materiais e serviços deverão ser elaborados separados e caracterizados por cada unidade do sistema, obedecendo, sempre que possível, aos itens das tabelas, SINAPI, SICRO e Tabela de Preços e Serviços - TPS da Novacap, conforme Decreto nº 7.983, de 08 de abril de 2013, onde estabelece regras e critérios para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia, contratados e executados com recursos dos orçamentos da União, conforme artigos 3 e 4:

> Art. 3º O custo global de referência de obras e serviços de engenharia, exceto os serviços e obras de infraestrutura de transporte, será obtido a partir das composições dos custos unitários previstas no projeto que integra o edital de licitação, menores ou iguais à mediana de seus correspondentes nos custos unitários de referência do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - Sinapi, excetuados os itens caracterizados como montagem industrial ou que não possam ser considerados como de construção civil.
>
> Art. 4º O custo global de referência dos serviços e obras de infraestrutura de transportes será obtido a partir das composições dos custos unitários previstas no projeto que integra o edital de licitação, menores ou iguais aos seus correspondentes nos custos unitários de referência do Sistema de Custos Referenciais de Obras - Sicro, cuja manutenção e divulgação caberá ao Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT, excetuados os itens caracterizados como montagem industrial ou que não possam ser considerados como de infraestrutura de transportes.

Nos casos específicos de órgãos financiadores, verificar as normas de aceitação de projeto e/ou de orçamento.

A Bonificação de Despesas Indiretas-BDI a ser utilizada é a da NOVACAP e poderá ser obtida no sítio eletrônico da NOVACAP, conforme acordão TCU 2622/2013.

Os índices e referências necessários para a elaboração da estimativa de preços serão obtidos dos manuais técnicos do SINAPI e/ou do DNIT.

Todos os preços de referência para a elaboração das estimativas de preços serão obtidos por meio das tabelas do SINAPI. Caso sejam utilizados serviços do SICRO, estes deverão ter seus insumos e serviços substituídos pelos do SINAPI. A tabela de preços a ser empregada na elaboração das estimativas de preços será a do SINAPI, com a data-base atualizada semestralmente.

Caso a CONTRATADA precise utilizar um preço que não conste nas tabelas, esta deverá apresentar composição de preço com cotação de pelo menos três fornecedores para materiais e nos padrões estabelecidos pela NOVACAP, salvo contrário quando orientado pela fiscalização e órgãos de controle externo, para aprovação da CONTRATANTE. Sendo necessária criar uma composição de custos seja para materiais/serviços.

Os orçamentos a serem apresentados deverão estar em nível de detalhamento para permitir a licitação/execução da obra:

Os critérios utilizados na elaboração dos orçamentos deverão ser estabelecidos em conjunto e sob a orientação da NOVACAP e apresentados no memorial descritivo do projeto.

6.3. FASE DE PROJETO EXECUTIVO

Analisadas e aprovadas as conclusões e recomendações da fase de projeto básico, será iniciada a fase de projeto executivo, com a finalidade de detalhar a solução selecionada, fornecendo-se plantas, desenhos e notas de serviço que permitam a construção da obra. Devem ser fornecidos os seguintes elementos:

a) informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra;

b) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra;

c) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços, fornecimentos dos materiais e transportes propriamente avaliados;

d) informações para a instrução dos processos desapropriatórios.

6.3.1. Realização de ensaios especiais

Caso sejam necessários para o detalhamento do projeto executivo, deverão ser realizados estudos especiais de dosagem e misturas de solos e agregados, com ou sem incorporação de aditivos, a exemplo dos citados abaixo:

- Dosagem de misturas cimentadas como solo-cimento, solo-brita tratado com cimento, brita graduada tratada com cimento, concreto compactado com rolo, para a determinação do teor ótimo de cimento Portland e da resistência obtida da mistura;
- Dosagem de misturas de solo e brita para a determinação do ISC e da porcentagem de brita necessária na mistura;
- Ensaio Marshall para a determinação da estabilidade e da fluência do concreto asfáltico;
- Ensaio de módulo de resiliência de misturas de solo-brita, solo-cimento, solo-brita tratado com cimento, brita graduada tratada com cimento, base estabilizada granulometricamente, reforço do subleito com solos selecionados, concreto asfáltico etc.
- Ensaio de cisalhamento direto, percolação, infiltração, SPT rotativa, adensamento, triaxial, entre outros que se fizerem indispensáveis ao desenvolvimento do projeto.

6.3.2. Realização de ensaios – obras de arte especiais

No caso da elaboração de projetos de obras de arte especiais, tais como: pontes, viadutos, túneis, entre outros, além dos ensaios normais, deve-se proceder a ensaios de SPT, cisalhamento, adensamento e análises de recalque e de estabilidade de taludes, obedecendo-se ao seguinte:

- Caso a altura do talude seja maior que 5m, é necessário realizar na área do terreno natural a escavação de poço, coleta de amostras indeformadas; realizar dois ensaios de adensamento, sendo um na umidade natural e o outro saturado desde o início. Em seguida, elaborar a análise de recalque (colapsividade) e definir soluções.
- Para os casos onde ocorram cortes ou aterros maiores que 5m, é necessário realizar na área do terreno natural a escavação de poço, coleta de amostras indeformadas e para o material a ser usado como aterro, coleta de amostras deformadas e indeformadas; realizar no mínimo três ensaios de cisalhamento direto para obtenção dos parâmetros coesão e ângulo de atrito. Em seguida, elaborar a análise de estabilidade de taludes e definir soluções.

Caso para as análises citadas acima sejam necessários ensaios de sondagem a trado, SPT e de infiltração, a critério da fiscalização, estes devem ser executados.

A critério da FISCALIZAÇÃO, a altura determinada acima, os ensaios e as análises previstos podem ser alterados, quando, por exemplo, da ocorrência de solos moles, presença de lençol freático e dependendo do tipo de obra a ser projetada.

7. PRODUTOS

A execução dos serviços especificados neste Caderno deverá resultar nos seguintes produtos:

1. Relatório de Planejamento;
2. Caderno de Estudos Preliminares:
    - Cartas Consultas e Respostas das Concessionárias de Serviços Públicos;
    - Cartas Consultas e Manifestações de outros órgãos do GDF;
    - Plantas de interferências com a área do projeto em questão;
    - Estudos Geotécnicos;
    - Estudo Topográfico;
    - Estudo de Tráfego;
    - Estudos de Drenagem Pluvial;
3. Caderno de Projetos Geométricos:
    - Planimetria;
    - Altimetria;
4. Caderno de Sinalização Viária;
5. Caderno de Pavimentação;
6. Caderno de Drenagem Pluvial;
7. Caderno de Orçamento das Obras, como base na Planilha de Preços da NOVACAP, no qual for concernente.

A entrega final será em arquivos digitais (DWG ou DWF e PDF) de todos os produtos elaborados, com exceção dos documentos e plantas fornecidos pelas concessionárias que não disponibilizaram os arquivos digitais, devendo ser digitalizados em formato PDF.

7.1. **RELATÓRIO DE PLANEJAMENTO**

Este produto tem como conteúdo o plano de trabalho, a metodologia que será utilizada, a relação de normas, o cronograma físico-financeiro para o desenvolvimento das atividades e poderá contemplar ainda o estudo preliminar do traçado da via a ser implantada e/ou a rede de drenagem.

7.2. **CADERNO DE ESTUDOS PRELIMINARES**

Este caderno conterá os seguintes itens de projeto:

1. Consultas e respostas às concessionárias, com os inventários dos projetos existentes;
    - CEB – Sistema público de energia elétrica;
    - CAESB água – Sistema de distribuição de água potável;
    - CAESB esgoto – Sistema de coleta de esgoto;
    - Empresas de Telefonia – Sistema de telefonia;
    - NOVACAP – Sistema de drenagem de águas pluviais;
    - DEMAIS ÓRGÃOS (quando necessário).
2. Estudos topográficos, atentando para o que preconiza a Norma NBR 13133/94 e Manual de Serviços Topográficos da SEGETH (SEDUH):
    - Objeto;
    - Finalidade;
    - Período de execução;
    - Localização;
    - Origem (Datum SIRGAS 2000);
    - Descrição do levantamento ou do serviço executado;
    - Relatório do processamento dos pontos de coordenadas utilizados no apoio ao levantamento e das poligonais do levantamento com as precisões obtidas conforme estabelece a NBR 13133/94 e Manual de Serviços Topográficos da SEGETH (SEDUH);
    - Quantidades realizadas;
    - Relação de aparelhagem utilizada;
    - Equipe técnica e identificação do responsável técnico;
    - Monografias completas;
    - Arquivo digital dos desenhos resultantes dos levantamentos, no formato DWG, em escala adequada para a planta geral e plantas parciais obedecendo a articulação SICAD, escala 1/1.000.
3. Estudo de Tráfego, incluindo a planta de classificação das vias de acordo com o estudo realizado e seguindo a Instrução de Projeto IP02 - Classificação das vias da SIURB/PMSP, com devidas adaptações ao caso do Distrito Federal para avaliação conjunta com a fiscalização.
4. Estudos geotécnicos: devem ser apresentados em um caderno contendo laudos devidamente assinados pelo engenheiro e emissão da ART, análise estatística, avaliação do material e dos ensaios realizados, além de croqui de localização dos furos de sondagem. A seguir, lista dos laudos a serem apresentados:
    - Laudos de sondagens a trado, com 1,5 m de profundidade, a partir do greide de terraplenagem da via, com identificação do tipo de solo, perfil de sondagem e nível d'água;
    - Laudos do ensaio CBR, para determinação de capacidade de suporte do subleito local para cada furo de sondagem a trado;
    - Laudos dos ensaios da jazida de cascalho laterítico ou material a ser utilizado na base e sub-base, inclusive incorporações, além de laudos de jazida de argila, caso este material seja previsto para ser utilizado em aterro ou reforço de subleito;
    - Laudos de ensaios de caracterização: para os casos onde houver necessidade (cascalheiras, areais e etc.), deverá ser realizado um ensaio de caracterização completa para cada amostra de material retirado dos furos de sondagem a trado. Ensaios de laboratório: Compactação de solos; Índice de Suporte Califórnia (CBR) e a expansão; análise granulométrica completa de solos, incluindo ensaio de sedimentação; limites de consistência (LL e LP).
    - Quando necessário, deverão ser apresentados os ensaios especiais e estudos citados nos itens 5.3.1 e 5.3.2.

7.3. **CADERNO DE PROJETOS GEOMÉTRICOS**

Este caderno conterá os seguintes itens de projeto:

7.3.1. **Projeto Altimétrico:**

- Relatório técnico do Projeto Altimétrico com respectivos elementos de curvas verticais;
- Notas de serviço de pavimento acabado; a Folha de cubação de terraplanagem;
- Perfis Longitudinais das vias na escala horizontal de 1:1.000 e vertical de 1:100;
- Detalhes de Seção Transversal Tipo; os Arquivos digitais em formato DWG.
- Com relação as características geométricas das vias, no que tange a rampa máxima para projetos novos, considerando os estudos do DNIT, da PMSP e do Decreto nº 26.048/2005, temos as seguintes considerações:

  i. Para vias Arteriais, o limite de 8%;

  ii. Para as vias Coletoras, o limite de 12%;

  iii. Para as Travessias Urbanas, o limite de 12%;

  iv. Para as vias Locais, o limite de 15%.

- Para regiões montanhosas e com vias estritamente locais, para parcelamentos/condomínios consolidados públicos, deverá ser consultada a SEDUH (Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação) quando os limites forem superiores aos citados acima.
- Para regiões montanhosas, vias com limitação de espaço para operação na execução da pavimentação e/ou com declividade acima de 12%, sugere-se a utilização de revestimento em intertravado, para vias de tráfego de condições locais. Outro tipo de solução poderá ser adotada desde que aprovada pela fiscalização.
- Para os locais em que a declividade seja acima de 12% ou casos específicos, deve-se priorizar a seção transversal da via abaulada para permitir a coleta de águas pluviais de ambos os lados.

7.3.2. **Projeto Horizontal**

- Relatório técnico do Projeto Horizontal;
- Plantas das vias na escala 1:1.000 contendo a definição da geometria do sistema viário, coordenadas UTM de PC, PT, PI e demais pontos notáveis;
- Planta geral na escala 1:5.000 (ou mais adequada);
- Arquivos digitais em formato DWG

Nas áreas onde existem projetos URB, deverão ser apresentadas cópias das plantas em meio digital (PDF ou imagem).

7.4. **CADERNO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

7.4.1. **Relatório técnico do projeto:**

- Plantas parciais na escala 1:1000, contendo a sinalização básica horizontal e vertical do sistema viário com todas as suas indicações, tais como o sentido viário, as faixas de pedestres, as faixas de retenção, placas de sinalização vertical e horizontal, as faixas de aceleração e desaceleração, e planta geral na escala 1:5000 (ou mais adequada);
- Arquivos digitais em formato DWG.

7.5. **CADERNO DO PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO**

O projeto de pavimentação deve ser apresentado em um caderno contendo os seguintes itens:

- Relatório técnico do projeto contendo: a metodologia utilizada, resumo dos resultados dos ensaios geotécnicos e devida análise estatística, dimensionamento do pavimento seguindo as Instruções de Projeto da Prefeitura Municipal de São Paulo para vias urbanas de acordo com o tráfego previsto;
- Planta Geral com a classificação das Vias;
- Planta geral na escala 1:5000 (ou mais adequada) apresentando identificação da classificação das vias em função do tráfego e as estruturas das camadas das vias, estacionamentos, estaqueamento e os materiais empregados;
- Plantas parciais na Escala de 1:1000, estaqueamento, identificação das faixas de vias (numeração);
- Apresentar em planta com a identificação de Planta de Lençol Freático, Planta de Material Imprestável à Pavimentação, Planta de Substituição de Material, Planta de Material de 2ª ou 3ª, ou outras plantas julgadas necessárias pela fiscalização;
- Arquivos digitais em formato DWG.

7.6. **CADERNO DE DRENAGEM PLUVIAL**

7.6.1. **Reavaliação de sistemas de drenagem pluviais projetados e ou implantados**

Esta reavaliação tem a finalidade de analisar projetos existentes e/ou sistemas de drenagem pluviais já implantados, com vistas à readequação de seus parâmetros a este TR e a resolução nº 009 da ADASA de 08/04/2011, onde "Estabelece os procedimentos gerais para requerimento e obtenção de outorga de lançamento de águas pluviais em corpos hídricos de domínio do Distrito Federal e naqueles delegados pela União e Estados".

A reavaliação também deverá definir o sistema necessário para atender a resolução citada acima em áreas onde não existe espaço físico livre.

Para a reavaliação dos sistemas de drenagem implantados deverá ser elaborado levantamento topográfico cadastral da rede existente com o objetivo de obter os dados de cotas de saída e chegadas nos PV, diâmetros dos tubos e extensão dos trechos.

De posse desses dados, deverão ser identificada as áreas de contribuição da rede existente e, depois de calculada as vazões de escoamento, verificada a capacidade hidráulica da mesma em conduzi-las, devendo para tanto, ser apresentada planilha hidráulica da rede existente.

Sempre que possível, as redes de coleta de drenagem pluvial existentes, deverão ser aproveitadas quando da ampliação do sistema.

7.6.2. **Apresentação dos projetos**

O projeto de drenagem pluvial a ser apresentado a NOVACAP deverá ser composto dos seguintes itens:

7.6.2.1. **Memorial Descritivo**

- Que contenha a memória de cálculo do dimensionamento;
- Planilha hidráulica;
- Planta geral do sistema com curva de nível e a articulação das plantas parciais;
- Planta geral das áreas de contribuição;
- Plantas parciais do sistema;
- Planta de detalhes das estruturas tais como bacias de detenção e dispositivos de entrada e saída das mesmas que não são padrão desta Companhia.

Todos os documentos integrantes do projeto deverão ser apresentados de acordo com o Decreto nº 38.247/2017, onde estabelecidos os procedimentos para a apresentação de projetos de urbanismo no âmbito do Distrito Federal e o que for compatível ao modelo estabelecido pela SEDUH através da Instrução Normativa Técnica-INTC nº 2/98-IPDF.

O projeto deverá ser apresentado a nível executivo.

7.6.2.2. **Relatório de Projeto**

O relatório de projeto deverá, inicialmente, apresentar e descrever de forma resumida o empreendimento apresentando uma figura com a sua localização no contexto do DF.

Em seguida descrever os critérios técnicos de projeto adotados para o seu desenvolvimento bem como a metodologia de cálculo adotada tanto para o dimensionamento das redes coletoras quanto às bacias de detenção.

A planilha hidráulica de dimensionamento das redes coletoras deverá ser apresentada junto com o relatório deverá, exclusivamente, conter as seguintes colunas:

- Coluna 1 – Numeração da Rede;
- Coluna 2 – Representação dos trechos entre dois poços de visita, com o PV a montante e a jusante;
- Coluna 3 e 4 - Cota do terreno, do poço de visita a montante e a jusante do trecho em metros (m);
- Coluna 5 - Área de contribuição para a captação efetuada a montante do trecho considerado, em hectares (ha);
- Coluna 6 - Área de contribuição para o trecho, proveniente de contribuição de trecho de rede secundária, em hectares (ha);
- Coluna 7 – Somatória das áreas de contribuição, em hectares (ha);
- Coluna 8 – Somatória da multiplicação das áreas de contribuição pelo coeficiente de escoamento superficial C, em hectares (ha);
- Coluna 9 - Coeficiente de escoamento superficial para a área de contribuição, adimensional;
- Coluna 10 - Coeficiente de Manning, correspondendo a 0,015 para tubos circulares e 0,013 para galerias e canais, adimensional;
- Coluna 11 - Tempo de concentração em minutos (min) ou segundos (s);
- Coluna 12 - Intensidade de chuva, em (mm/hora) ou (mm/min) ou (l/sxha);
- Coluna 13 - Comprimento entre PV (trecho), em metros (m);
- Coluna 14 - Vazão calculada que passa pelo trecho em litros por segundo (l/s);
- Coluna 15 e 16 – Seção da rede (diâmetro) ou da galeria (altura x largura), em milímetros, (mm);
- Coluna 17 – Declividade da galeria adotada para o projeto em porcentagem (%);
- Coluna 18 - Velocidade de escoamento no trecho, em metros por segundo (m/s);
- Coluna 19 – Altura da lâmina d'água no tubo em metros (m);
- Coluna 20 - Relação entre a altura da lâmina d'água e a seção da galeria, em porcentagem (%);
- Colunas 21 e 22 – Profundidade dos PV de montante e jusante respectivamente em metros (m);
- Coluna 23 e 24 - Cota da geratriz inferior da galeria a montante e a jusante, em metros (m);
- Coluna 25 – Degrau em metros (m).

Ao final deste capítulo é apresentado um modelo de planilha com as colunas listadas acima.

7.6.2.3. **Plantas Parciais**

As plantas parciais deverão ser desenvolvidas em escala de 1:1000 contendo todo o urbanismo do SIRGAS 2000/SICAD disponível mais atualizado com os nomes de cidades, setores, conjuntos, quadras, logradouros e edifícios que possam servir de referência.

A rede projetada deverá ser representada com linha tipo *Continuos* na cor nº 170 tanto para o desenho quanto para a plotagem e espessura de 0.40 mm.

A fonte do texto deverá ser tipo simplex ou romans tamanho 1.6 cm em cor nº 50 para o desenho e nº 07 para plotagem e espessura de 0.20 mm.

Deverão se apresentadas, exclusivamente, as seguintes informações:

- Extensão do trecho em (m) na parte superior da linha;
- Sentido do fluxo por meio de uma seta (→), também na parte superior;
- Diâmetro do tubo em (mm) na parte inferior da linha;
- Declividade do trecho em (%) também na parte inferior.

A figura 1 a seguir apresenta como deve ser a representação esquemática de um trecho de rede projetada nas plantas parciais.

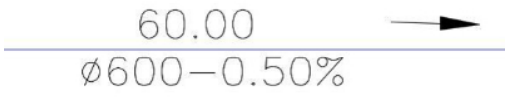


Figura 1 – Representação esquemática de um trecho de rede projetada.

A rede existente deverá ser representada com linha tipo *Dashed2* em cor nº 10 tanto para o desenho quanto para a plotagem e espessura de 0.30 mm do AutoCAD.

A fonte do texto deverá ser tipo *simplex* ou *romans* tamanho 1.6 cm em cor nº 50 para o desenho e nº 07 para plotagem e espessura de 0.20 mm.

Deverão se apresentadas, exclusivamente, as seguintes informações:

- Extensão do trecho em (m) na parte superior da linha;
- Sentido do fluxo por meio de uma seta (→) também na parte superior;
- Diâmetro do tubo em (mm) na parte inferior da linha;
- Declividade do trecho em (%) também na parte inferior.

A figura 2 a seguir apresenta como deve ser a representação esquemática de um trecho de rede existente nas plantas parciais.



Figura 2 – Representação esquemática de um trecho de rede existente.

Os poços de visita da rede projetada deverão ser representados com linha tipo *Continuos* na cor nº 170 tanto para o desenho quanto para a plotagem e espessura de 0.40 mm.

A fonte do texto dos dados dos poços de visita deverá ser tipo simplex ou romans tamanho 1.6 cm em cor nº 50 para o desenho e nº 07 para plotagem e espessura de 0.20 mm.

Deverão se apresentadas, exclusivamente, as seguintes informações do PV:

- Número do PV, do ramal e da rede;
- Coordenadas UTM da localização do PV
- Cota do terreno em (m);
- Cota da geratriz inferior do(s) tubo(s) na chegada no PV em (m);
- Cota da geratriz inferior do tubo na saída do PV em (m);

A figura 3 a seguir apresenta como deve ser a representação esquemática de um PV da rede projetada nas plantas parciais.

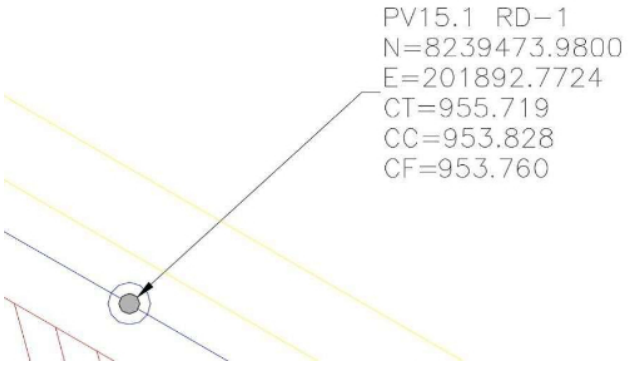


Figura 3 – Representação esquemática de um poço de visita – PV.

Para os poços de visita da rede existente deve-se utilizar as mesmas configurações de texto dos PV da rede projetada com exceção para a sua representação em circunferência sobre o traçado da rede existente que deverá estar com linha tipo *Dashed2* em cor nº 10 tanto para o desenho quanto para a plotagem e espessura de 0.30 mm do AutoCAD.

Quando a rede projetada representar uma galeria celular em concreto, o símbolo de diâmetro que antecede a dimensão do conduto deverá ser substituído pelo símbolo de seção conforme pode ser visto na figura 4 a seguir apresentada.

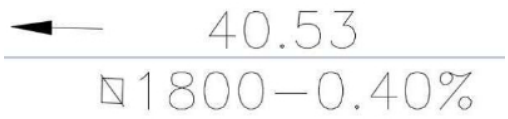


Figura 4 – Representação esquemática para a seção do conduto quando for uma galeria celular.

Para a representação de um conduto em *tunnel liner* as letras TL deverão ser acrescidas antes da representação do diâmetro da tubulação conforme pode ser visto na figura 5 a seguir apresentada.

Figura 5 – Representação esquemática para tunnel liner.

Em caso de representar o conduto com outro tipo de material, tal como o PEAD, deverá ser acrescida as siglas antes do diâmetro assim como foi feito para o tunnel liner conforme pode ser visto na figura 6 abaixo.

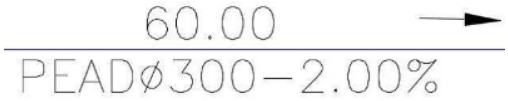


Figura 6 – Representação esquemática de um trecho de rede em PEAD.

1. **Planta Geral**

A planta geral deverá ser desenvolvida em escala que permita uma boa compreensão de toda a área de projeto. As escalas usualmente adotadas são 1:2000, 1:2500, 1:5000, 1:7500 e 1:10000, claro, dependendo do tamanho da área de projeto.

A planta geral deverá conter todo o urbanismo do SIRGAS 2000/SICAD mais atualizado com os nomes de cidades, setores, conjuntos, quadras, logradouros e edifícios que possam servir de referência, além das curvas de nível de metro em metro até a escala de 1:5000 e de cinco em cinco metros para as demais.

As configurações das cores e espessuras das penas tanto para o desenho quanto para a plotagem seguem as mesmas configurações apresentadas acima para as plantas parciais, devendo variar apenas o tamanho do texto que deverá ser compatível com a escala adotada, permitindo assim uma boa leitura dos dados da rede.

Deverão se apresentadas, exclusivamente, as seguintes informações:

- Extensão do trecho em (m) na parte superior da linha;
- Sentido do fluxo por meio de uma seta (→), também na parte superior;
- Diâmetro do tubo em (mm) na parte inferior da linha;

A figura 7 a seguir apresenta como deve ser a representação esquemática de um trecho de rede projetada na planta geral.

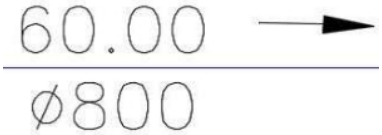


Figura 7 – Representação esquemática de um trecho de rede projetada para planta geral.

As configurações de pena e cor seguem as mesmas para as plantas parciais devendo apenas configurar o tamanho do texto segundo a escala adotada de tal maneira que permita a sua leitura e compreensão.

A forma de apresentação de trechos de redes existentes, *tunnel liners* e demais materiais nas plantas gerais seguirá as mesmas configurações das parciais, mais uma vez devendo apenas configurar o tamanho do texto segundo a escala adotada de tal maneira que permita a sua leitura e compreensão.

A apresentação dos poços de visita da rede projetada nas plantas gerais também deverá seguir as mesmas configurações para as plantas parciais devendo

apenas configurar o tamanho do texto segundo a escala adotada de tal maneira que permita a sua leitura e compreensão

Deverão se apresentadas, exclusivamente, as seguintes informações do PV:

- Número do PV, do ramal e da rede.

A figura 8 a seguir apresenta como deve ser a representação esquemática de um PV da rede projetada nas plantas parciais.

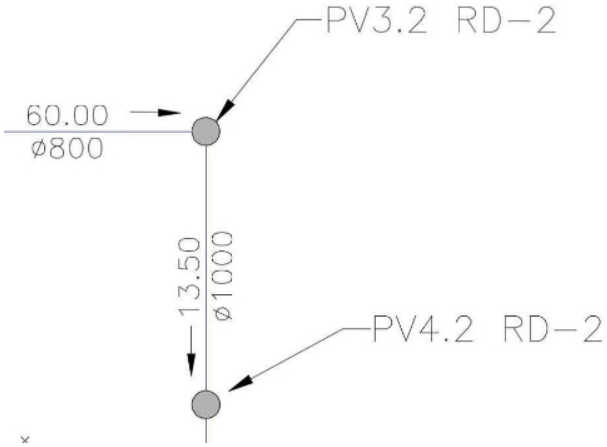


Figura 8 – Representação esquemática de um poço de visita – PV na planta geral.

2. **Planta de Área de Contribuição**

A planta de área de contribuição deverá ser desenvolvida em escala que permita a visualização de toda área que contribui para o projeto e normalmente sua escala segue a mesma da planta geral.

A planta de área de contribuição deverá conter todo o urbanismo do SIRGAS 2000/SICAD mais atualizado com os nomes de cidades, setores, conjuntos, quadras, logradouros e edifícios que possam servir de referência.

A delimitação da área de contribuição deverá compreender o trecho entre o poço de visita de montante e de jusante, ou seja, no exemplo da figura 9, para o dimensionamento do coletor a partir do PV 21.1, a área de contribuição compreenderá a área delimitada entre o PV 20.1 e o PV21.1.

O traço representativo da área de contribuição deverá ser representada com linha tipo Contínuos na cor nº 90 tanto para o desenho quanto para a plotagem e espessura de 0.40mm.

As demais configurações das cores e espessuras das penas tanto para o desenho quanto para a plotagem seguem as mesmas configurações apresentadas acima para as plantas parciais, devendo variar apenas o tamanho do texto que deverá ser compatível com a escala adotada, permitindo assim uma boa leitura dos dados tanto dos PV quanto da área de contribuição.

A fonte do texto deverá ser tipo *simplex* ou *romans* tamanho 1.6 cm em cor nº 50 para o desenho e nº 07 para plotagem e espessura de 0.20mm.

Deverão se apresentadas, exclusivamente, as seguintes informações do PV:

- Número do PV, do ramal e da rede;
- Extensão do trecho em (m) na parte superior da linha;
- Sentido do fluxo por meio de uma seta (→), também na parte superior;
- Área de contribuição em hectares (ha);
- Curva de nível de metro em metro.

A figura 9 a seguir apresenta como deve ser a representação esquemática das informações necessárias em uma planta de área de contribuição.

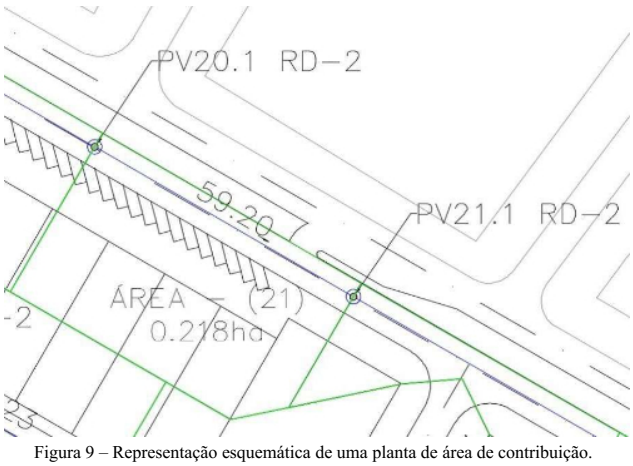


Figura 9 – Representação esquemática de uma planta de área de contribuição.

3. **Planta de Detalhes**

O conjunto de plantas de detalhes tem como objetivo apresentar os detalhes construtivos de todas as estruturas que compõem o projeto de drenagem com exceção da rede coletora, que já é apresentada nas plantas parciais.

Esse conjunto é normalmente composto de planta baixa e cortes que permitam a perfeita compreensão do detalhe construtivo da estrutura em questão.

A NOVACAP já possui projetos tipo para as estruturas listadas abaixo que deverão ser sempre priorizadas sua adoção para os projetos desenvolvidos no âmbito do DF. Quaisquer estruturas adotadas que diferem das listadas abaixo deverão ser devidamente justificadas a sua pertinência bem como apresentada as suas Plantas de Detalhe.

Estes projetos encontram-se disponíveis para consulta e obtenção de cópia na sala da DGEO/DDR/DO/NOVACAP. O interessado deverá levar uma mídia digital tipo CD/DVD ou pendrive ou encaminhar link com os arquivos.

Todos os desenhos que compreendem o projeto de drenagem deverão ser entregues em arquivos PDF e DWG, salvos na versão AutoCAD 2010.

As planilhas hidráulicas bem como os memoriais descritivos deverão ser entregues em arquivos digitais também.

Nesse sentido os detalhes construtivos de quaisquer estruturas que não façam parte dos projetos tipo da NOVACAP deverão ser apresentados em plantas de detalhe específicas, contendo plantas de formas, ferragem com os respectivos quadros de quantitativos, planta baixa e cortes.

A tabela 1 apresenta os projetos tipo da Novacap

ESTRUTURA	Nº DESENHO
BOCA-DE-LOBO	
- B-L. / P.V. / C.P. para tubos até 0,80	150/505
- B-L. SIMPLES c/ MEIO-FIO	150/015.1
- B-L. SIMPLES c/ GRELHA – e Estribo – FERRO FUNDIDO	150/014.1
- B-L. ESPECIAL e estribo	150/016.1
- B-L c/ MEIO-FIO Vazado	150/472.B
- Laje inferior da B-L SIMPLES, DUPLA e TRIPLA (H=1,50)	s/nº
- GRELHA DE CONCRETO	150/462
BUEIRO	
- Bueiro de tubo circular de concreto armado	150/90
POÇO DE VISITA (P.V.)	
- P.V. 400 a 600	150/018.1
- P.V. 800	150/397
- P.V. 1.000	150/004
- P.V. 1.200	150/05
- P.V. 1.500	150/06
- P.V. c/ CAPEAMENTO (Degrau)	-
- TAPÃO DE FºFº PARA POÇO DE VISITA	150/107
- TAPÃO DE CONCRETO PARA POÇO DE VISITA	150/028.1
DISSIPADORES DE ENERGIA	
- A1(800), A2(1000), A3(1200), A4(1500) (Padrão)	
- Cabeça de bueiro 0,50m	150/ s/nº
- Cabeça de bueiro 0,80m	150/064.1
CANAL	
- Canal – Diversos	-
- CANAL do PARQUE DA CIDADE	-
- Galeria de Lançamento do PARQUE DA CIDADE	-
GALERIAS (c/ e s/ Capeamento – Degrau)	
- Galeria 1.65	150/371.A
- Galeria 1.80	150/372.A
- Galeria 2.00	150/362.A
- Galeria 2.20	150/109
- Galeria 2.40	150/296
- Galeria 2.60	150/235.A
- Galeria 3.00	150/302
GALERIAS – Mudança de Greide – Degrau	
- Degrau – Mudança de greide galeria 1.65	150/426.A
- Degrau – Mudança de greide galeria 1.80	150/104
- Degrau – Mudança de greide galeria 2.00	150/563.A
- Degrau – Mudança de greide galeria 2.20	150/234
GALERIAS – Concordância de Galeria	
- 1.65 c/ 1.80	150/112
- 1.65 c/ 1.50 p/ 2.40	150/79 A e B
- 1.80 / 2.20 / 2.60	150/929.1
- 2.00 c/ 2.20	150/114
- 2.20 p/ 1.65 e 1.80	150/927.1
- 2.20 c/ 2.40	150/136
VISITA EM GALERIA	150/117
Drenagem “Espinha de Peixe”	-
Dreno “Detalhes diversos”	-
Caixa Separadora “Lama/Óleo” p/ Postos de Gasolina	150/003.1

Tabela 2: modelo Novacap da planilha de cálculo de rede de drenagem pluvial.

Planilha de Cálculo de Rede de Drenagem Pluvial

Local: Xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Data: MÊS/ANO

TR= 10 anos Tc= 15 min

Rede NUMERO

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Numeração	Representação	Cota Terreno		Área de Contribuição (há)				Coef.	Coef.	Tempo	Intensidade	Comprim. (m)	Vazão	Seção		Declivida
da rede	dos PVs	Mont. (m)	Jus. (m)	Trecho	Secundária	Total	A x C	Escoam. C	Manning	Concent. (min)	Chuva (mm/h)	Entre PV	Calculada (l/s)	D1	D2	Adotada (

7.6.3. **Diretrizes ambientais para apresentação dos projetos executivos dos lançamentos de drenagem pluvial**

Durante a elaboração do projeto a CONTRATADA deverá preparar o relatório necessário a abertura do processo de licenciamento ambiental junto aos Órgãos Ambientais, composto dos dados abaixo discriminados:

A – Caracterização do empreendimento

- Nome do empreendedor;
- Localização do empreendimento;
- Coordenadas aproximadas;
- Diretrizes para o acesso;
- Bacia de drenagem.

B – Memória do projeto do lançamento

- Vazão;
- Velocidade da água no canal/galeria;
- Coordenadas aproximadas;
- Justificativa técnica para a escolha do tipo de dissipador de energia, assinado pelo RT do projeto;
- Estimativa da velocidade de entrada da água na drenagem natural.

C – Anexos

- Croquis de localização do lançamento, em escala 1:10.000;
- Mapa planialtimétrico do local do lançamento, escala 1:500, mostrando o traçado da drenagem natural receptora de 50 (cinquenta) metros a montante do ponto de lançamento até 100 (cem) metros a jusante, bem como o traçado dos últimos 100 (cem) metros do canal/galeria;
- Planta da seção do trecho final do canal, 100 metros para jusante e 50 metros para montante, escala 1:200, mostrando o dissipador de energia e a drenagem natural;
- Documentação fotográfica recente, menos de 7 (sete) dias da área para implantação do trecho final do canal/dissipador, local exato do lançamento (vista geral e detalhe), trecho de montante e de jusante da drenagem natural;
- Avaliação sobre a existência de problemas específicos, como a necessidade de relocação de população e benfeitorias.

Durante a elaboração do projeto a CONTRATADA deverá efetuar vistoria conjunta com a fiscalização e os representantes dos Órgãos Ambientais, com vista à avaliação das propostas de lançamento finais.

7.7. **ORÇAMENTO DAS OBRAS**

- Memória de cálculo dos quantitativos utilizados;
- Planilhas de preços unitários e totais;
- Arquivos magnéticos.

8. PRAZOS

O prazo para a execução dos serviços será definido em função do tipo e das características do projeto. Nos casos em que este prazo se mostrar inviável por motivo de força maior, a fiscalização juntamente com a CONTRATADA, através de reunião de trabalho e registrado em ata definirão a quantidade de dias necessários para a conclusão dos serviços, devendo a CONTRATADA submeter à fiscalização o pedido formal através de Carta, apresentando justificativas para a necessidade de prazo adicional e a quantidade dias.

9. FORMA DE PAGAMENTO

O pagamento será efetuado preferencialmente em parcelas mensais, correspondentes às entregas dos produtos, devidamente discriminadas no cronograma físico-financeiro (ver modelo padrão Anexo I).

A última parcela será condicionada à aceitação da CONTRATANTE com relação ao(s) produto(s) final(is) constantes do presente termo de referência, respeitando normas específicas, caso existam.

10. ANEXO I

10.1. **CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO (MODELO)**

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

LOCAL:									
CONVITE:									
OBJETO:									
DATA:									
PRAZO (DIAS)	30		30		30		30		30	
	dia/mês	dia/mês	dia/mês	dia/mês	dia/mês	dia/mês	dia/mês	dia/mês	dia/mês	dia/mês
1. Caderno de Estudos Preliminares										
1.1 Relatório de Planejamento										
1.2 Consultas às Concessionárias e outros órgãos										
1.3 Estudos topográficos										
1.4 Estudos geotécnicos										
1.5 Estudos de Tráfego										
1.6 Estudos de drenagem pluvial										
2. Projetos Básico										
2.1 Caderno de Projeto Geométrico										
2.1.1 Planimetria										
2.1.2 Altimetria										
2.2 Caderno de Sinalização Viária										
2.3 Caderno de Pavimentação										
2.4 Caderno de Drenagem Pluvial										
3. Projetos Executivos										
3.1 Caderno de Projeto Geométrico										
3.1.1 Planimetria										
3.1.2 Altimetria										
3.2 Caderno de Sinalização Viária										
3.3 Caderno de Pavimentação										
3.4 Caderno de Drenagem Pluvial										
4. Orçamento										
4.1 Orçamento das obras e serviços										
PERCENTUAL DA ETAPA (%)	5%		30%		30%		25%		10%	
VALOR DAS ETAPAS (R$)	R$ 5.000,00		R$ 30.000,00		R$ 30.000,00		R$ 25.000,00		R$ 10.000,00	
VALORES ACUMULADOS (R$)	R$ 5.000,00		R$ 35.000,00		R$ 65.000,00		R$ 90.000,00		R$ 100.000,00	
CUSTO TOTAL (R$):									**R$ 100.000,00**	

Documento assinado eletronicamente por **JULIANA MENDES AGUIAR MONTEIRO - Matr.0973606-9**, **Chefe da Divisão de Infraestrutura**, em 10/02/2026, às 15:52, conforme art. 6º do Decreto n° 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.

A autenticidade do documento pode ser conferida no site: https://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 Código Verificador: **193247558** Código CRC: **31A2AAB4**.