METRO DF Companhia do Metropolitano do Distrito Federal	**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA A ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS CIVIS PARA AS OBRAS METROVIÁRIAS**	

REGIÃO ADM.
GERAL

ENDEREÇO
AV. JEQUITIBÁ LOTE 155

AUTOR (ES):
ALESSANDRO ALEIXO / ARNALDO F. COSTA

VISTO
GIOVANNI QUIRINO DE FREITAS

RESPONSÁVEL TÉCNICO IMPLANTAÇÃO / OBRA

AUTOR

CAU A 29014-9 CREA-77322/D-SP

VISTO

CREA 11619/D-GO

R.T

USO INTERNO

Esta verificação não esgota as ocorrências que venham a ser levantadas à qualquer tempo. Caso aprovado, representa uma aceitação básica da peça técnica e não isenta os autores do cumprimento das exigências contratuais especificadas.

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

☐ ARQUIVO
☐ PROCESSO
☐ IMPLANTAÇÃO

Rub_____

Matr_____

		UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA **GERAL**
		REGIÃO / TRECHO **GERAL**
MODO **METRÔ**	LINHA **1**	ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DE SISTEMA **GERAL**
ETAPA **BÁSICO**	ÁREA **NA**	TIPO / ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA A ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS CIVIS PARA AS OBRAS METROVIÁRIAS**
ESCALA **N/A**	FOLHA **1 de 46**	
DATA **21/05/2019**	REVISÃO **0**	CODIFICAÇÃO **ET.3/00.0Z/Z1.002**

METRÔ DF Companhia do Metropolitano do Distrito Federal	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA A ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS CIVIS PARA AS OBRAS METROVIÁRIAS	

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	VISTO
0	PRIMEIRA EMISSÃO	05/06/2019	AFC/ANA	GQF

Obs. 1: Os campos deverão ser identificados pela rubrica e iniciais dos seus responsáveis.
Obs. 2: Todas as rubricas e iniciais devem ser previamente identificadas junto ao METRÔ-DF .

1. OBJETIVO 5

2. CARACTERIZAÇÃO DOS TRABALHOS 5

2.1. LEVANTAMENTOS COMPLEMENTARES E ESTUDOS INICIAIS 5
2.1.1. Levantamentos Topográficos e Cadastrais 5
2.1.2. Levantamentos Complementares Geológicos e Geotécnicos 7
2.1.3. Estudos Iniciais de Consolidação 7
2.1.4. Estudos de Avaliação de Influência do Remanejamento de Interferências sobre o Projeto 10
2.2. PROJETO EXECUTIVO 11
2.2.1. Projetos de Cálculo Estrutural 11
2.2.2. Projeto do Sistema Viário 19
2.2.3. Projeto de Drenagem Superficial 22
2.2.4. Projeto de Arquitetura 23
2.2.5. Projeto de Urbanismo 26
2.2.6. Projeto de Paisagismo 27
2.2.7. Projeto de Sinalização de Segurança 28
2.2.8. Projeto de Impermeabilização 29
2.2.9. Projeto de Instalações Prediais 29
2.2.10. Projeto de Instalações Mecânicas e de utilidades - Ventilação e Exaustão e Condicionamento de ar 33
2.2.11. Projeto Geométrico de Via Permanente 33
2.2.12. Projeto Geotécnico de Estabilidade e de Contenção de Taludes 34
2.2.13. Projeto de Terraplenagem 35
2.2.14. Projeto de Infraestrutura de Via Permanente 36
2.2.15. Projeto de Proteção contra Corrente de Fuga 38
2.2.16. Projeto de Superestrutura de Via Permanente 38
2.2.17. Projeto dos elementos de vedação da via 39
2.2.18. Projeto de sinalização Viária 39
2.2.19. Projeto de Desvio de Tráfego 40
2.3. ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DE PROJETO (A.T.P.) DURANTE A OBRA 40
2.4. PROJETOS AS BUILT 43

3. CONSIDERAÇÕES GERAIS 43

4. PRINCIPAIS TIPOS DE DOCUMENTOS A SEREM ELABORADOS 44

5. DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS 45

SIGLAS E DEFINIÇÕES

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AMV – Aparelho de Mudança de via

ATP – Acompanhamento Técnico do Projeto

CAU – Conselho de Arquitetura e Urbanismo

CAESB – Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal

CEB – Companhia Energética de Brasília

CFTV - Circuito Fechado de Televisão

CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia

CONTRATADA - Empresa contratada para a Elaboração dos Projetos Executivos Civis

CPTU - Ensaio de cone com medição de póro-pressão (cone penetration test) ou piezocone (electrical cone)

CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

IPR – Instituto de Pesquisas Rodoviárias – DNIT

METRÔ-DF – Companhia do Metropolitano do Distrito Federal

SAP – Solicitações de Alteração de Projeto

UTM - Relativo ao Sistema de Projeção Cartográfica "Universal Transversa de Mercator"

1. OBJETIVO

O objeto de contratação relativo a projetos executivos pode prever o desenvolvimento das seguintes atividades:

Levantamentos complementares topográficos, cadastrais e geológico-geotécnicos;

Estudos iniciais de Consolidação em função dos Levantamentos Complementares

Avaliação da Influência dos Remanejamentos de Interferências sobre o Projeto

Elaboração do Projeto Executivo Civil;

Execução do acompanhamento técnico de projetos (A.T.P.) durante a obra;

Elaboração do Projeto As Built.

2. CARACTERIZAÇÃO DOS TRABALHOS

2.1. LEVANTAMENTOS COMPLEMENTARES E ESTUDOS INICIAIS

2.1.1. Levantamentos Topográficos e Cadastrais

O Levantamento Topográfico Planialtimétrico e Cadastral tem por função representar geometricamente a superfície topográfica e rede publica da faixa de interesse de projeto e implantação da linha metroviária. Este levantamento deve ser acompanhado de uma tabela de coordenadas (TC), contendo o numero do ponto, descrição, coordenadas e cotas dos pontos levantados. Os levantamentos para uso no projeto executivo deverão ser realizados com base no sistema topográfico do METRÔ-DF (sistema plano retangular). Os levantamentos em campo deverão ser efetuados com equipamentos apropriados e respeitar metodologias e normas técnicas que assegurem as precisões necessárias ao projeto metroviário.

O Levantamento Topográfico deverá representar geometricamente todos os detalhes (feições) naturais e artificiais presentes, compreendendo: alinhamento predial, testada dos imóveis, guias, sarjetas, postes, luminárias, arvores, semáforos, cercas, poços de visitas (Concessionárias Públicas e outros.), hidrômetros, pontes, viadutos, córregos,

passarelas, muros de arrimo, taludes, curvas de nível, limites de vegetação, pontos cotados, pontos de apoio (poligonais), malhas de coordenadas, via férrea, caminhos e outros. Para o cadastramento de redes enterradas de drenagem superficial devem ser levantadas as cotas de boca do poço de visita (PV), cotas de chegada e saída das tubulações ou galerias que concorrem ao PV e respectivos diâmetros/dimensões da seção, bem como material construtivo.

Os levantamentos topográficos deverão atender às prescrições das normas ABNT:

- NBR 13133:1994 – Execução de levantamento topográfico – Procedimento;
- NBR 14166:1998 – Rede de referência cadastral municipal – Procedimento; e
- NBR-15309:2005 – Locação Topográfica e Acompanhamento Dimensional de Obra Metroviária e Assemelhada – Procedimento.

As normas acima não são exaustivas, quaisquer outras referências normativas poderão ser exigidas/adotadas a critério da fiscalização do METRÔ-DF.

O levantamento topográfico e cadastral deverá incluir entre outros:

- Amarração topográfica planialtimétrica e determinação de coordenadas geodésicas de precisão (sistema UTM SIRGAS 2000,4) para os marcos de referência do METRÔ-DF. Também deverão ser efetuados levantamentos similares para marcos de referência implantados pela TERRACAP ou outros órgãos da Administração que estejam associados aos projetos urbanísticos locais, com os quais o projeto efetua interface e necessita de compatibilização.
- Instalação de marcos geodésicos, marcos de referência topográfica planialtimétrica e marcos de referência de nível (RN) acompanhados de marcos de segurança;
- Relatório descritivo e fotográfico com todos os detalhes observados contendo minimamente: Método de levantamento, Equipamentos utilizados, Procedimentos, Planilhas de campo, Croquis e Resultados obtidos, Laudo de Aferição de Equipamentos.

2.1.2. Levantamentos Complementares Geológicos e Geotécnicos

Deverão ser programados e executados levantamentos geológicos, geotécnicos e hidrogeológicos em complementação aos executados no Projeto Básico, necessários e suficientes para a caracterização do subsolo nos trechos de implantação das obras. Esses levantamentos podem se constituir de sondagens mecânicas e manuais, mapeamentos geológicos, ensaios laboratoriais de caracterização completa e especiais, ensaios geotécnicos especiais em campo (ensaios de arrancamento de grampos), instalação de medidores de nível d'água ou piezômetros, etc;

Especificamente avalia-se que o levantamento geológico e geotécnico poderá incluir entre outros:

- Execução de sondagens a trado para coleta de amostras deformadas para a realização de ensaios de caracterização, de dosagem de solo-cal ou solo-cal-cimento, de determinação de índice Suporte Califórnia;
- Execução de poços de inspeção para a realização de ensaios in situ e coleta de amostras indeformadas para a realização de ensaios especiais de laboratório (ensaios triaxiais, de cisalhamento direto, de mecânica dos pavimentos);
- Ensaios triaxiais dinâmicos (mecânica dos pavimentos) para as amostras indeformadas da fundação e do solo natural compactado (NORMA DNIT 134 /2010 - ME);
- Ensaios triaxiais sobre amostras indeformadas de solos de talude ou eventualmente de fundações;
- Ensaios de cisalhamento direto sobre amostras indeformadas de solos de talude ou eventualmente de fundações;
- Execução de sondagens a percussão ou mistas complementares às realizadas no projeto básico.
- Execução de ensaio de cone com medição de poro-pressão (CPTU);
- Ensaios dilatométricos ou pressiométricos.

2.1.3. Estudos Iniciais de Consolidação

a) Estudos Geológico e Geotécnicos

Deverá ser elaborado um “Relatório Geotécnico de Consolidação” que deverá representar a consolidação dos levantamentos complementares em conjunto com os dados levantados no Projeto Básico, devendo apresentar a descrição da geologia, hidrogeologia e geotecnia local inseridas no contexto da geologia regional; análise das seções geológicas, geotécnicas e dos níveis de água ao longo dos trechos; os parâmetros geotécnicos e a classificação geomecânica dos maciços e a análise do comportamento do maciço de solo ou rocha frente aos vários tipos de escavação previstos ao longo dos trechos. Deve apresentar também a bibliografia de referencia.

b) Levantamentos e Estudos Hidrológicos

Os estudos hidrológicos realizados no Projeto Básico deverão ser reavaliados na etapa inicial do Projeto Executivo, com atenção especial ao atendimento a novas normas ou regulamentações. Devem ser tomadas como referência as orientações contidas no “Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Distrito Federal” da ADASA (2018 ou possível atualização), e também os “Parâmetros de projeto recomendados no Termo de Referência da NOVACAP” transcritos abaixo:

- Período de Retorno (TR) da chuva crítica: 10 anos.
- Coeficientes de escoamento superficial “C”, segundo a Tabela abaixo:

Uso do solo	C
Áreas calçadas ou impermeabilizadas	0,90
Áreas intensamente urbanizadas e sem áreas verdes	0,70
Áreas residenciais com áreas ajardinadas	0,40
Áreas integralmente gramadas	0,15
Pavimento de bloquete intertravado, conforme Tucci (2005)	0,78

Uso do solo e coeficientes de escoamento superficial C

- Tempo de entrada na primeira boca de lobo (t_o): de 10 a 15 minutos, a ser definido com a Fiscalização do METRÔ-DF e da NOVACAP, em função das características da área de projeto.
- Diâmetro mínimo da rede: 600 mm.
- Diâmetro mínimo do conduto de ligação: 400 mm caso a boca de lobo seja singela, sendo que em todos os casos ele deverá ser dimensionado considerando a declividade do conduto e a vazão.

- Declividade mínima recomendada da rede: 0,5%.
- Velocidades limites de escoamento na rede :
  - - Mínima: 1,0 m/s;
  - - Máxima: 6,0 m/s.
- Coefciente de rugosidade (n) de Manning (Tubos de PVC e PEAD não são contemplados no Termo de Referência da NOVACAP):
  - - Tubos de concreto: 0,015;
  - - Tubos de PVC: 0,009;
  - - Tubos de PEAD com acabamento liso interno: 0,009 a 0,012.
- Nível de água máximo igual a 82% do diâmetro (x máximo = 0,82) nas condições de escoamento livre, sob pressão atmosférica.
- Observação: Para a utilização de tubulações de aço corrugado em sistemas urbanos de drenagem, deverá ser previsto um revestimento de concreto, pois a prática mostra que o tratamento anticorrosivo que recebem não é suficiente para protegê-las do meio agressivo.

Deve ser efetuada a avaliação das características das áreas de contribuição (microdrenagem ou macrodrenagem), as avaliações dos riscos e incertezas envolvidos para a definição dos tempos de recorrência (TR) para as chuvas de projeto, etc. O projetista deve procurar analisar adicionalmente a escolha do limite superior do intervalo recomendado para os TRs quando implicar em grandes riscos de interrupção de tráfego, prejuízos materiais, potencial interferência em obras de infra-estrutura como subestações elétricas, abastecimento de água, armazenamento de produtos danosos quando misturado com água e hospitais, ou de grandes interferências operacionais para o METRÔ-DF.

c) Levantamentos e Estudos Topográficos e Cartográficos

O Relatório dos levantamentos e estudos topográficos deverá consolidar os novos levantamentos e estudos realizados. Deverá também indicar a correspondências entre o Sistema Topográfico Local adotado e o Sistema UTM SIRGAS 2000,4.

Todos os documentos gráficos que apresentem inter-relação com a área urbana deverão incorporar o respectivo georreferenciamento em Sistema UTM SIRGAS 2000,4, independentemente das necessidades dos sistemas topográficos locais para o projeto e implantação da obra, devendo ser preparados documentos com tais finalidades.

O Cadastro Unificado de Utilidades Públicas tem por função unificar as redes de utilidades publicas, fornecendo as características físicas e profundidades das mesmas. O projeto executivo deve ser completado com dados analíticos, por meio dos cadastros das concessionárias e pesquisa de campo para coleta de dados analíticos complementares ao básico e acompanhado de TC (Tabela de Coordenadas). Os desenhos para a representação desse cadastro deverão ser desenvolvidos sobre a base topográfica do Metrô, empregando convenções apropriadas para a representação das diversas utilidades com interferências efetuando referência com a documentação de suporte.

2.1.4. Estudos de Avaliação de Influência do Remanejamento de Interferências sobre o Projeto

O projeto de Remanejamento de Interferências deve apresentar o remanejamento geral das redes de utilidades publicas que interferem fisicamente com as obras ou que possam sofrer a influência de recalques, danosos a si mesmas ou a segurança das escavações, fornecendo cotas e características físicas das mesmas. Deve apresentar as justificativas para a necessidade de remanejamento e para a solução executiva adotada no remanejamento de cada utilidade prevista de ser remanejada, ao longo do trecho de implantação das obras. Como diversos dos serviços de remanejamento de redes são de competência das próprias Concessionárias, a CONTRATADA deverá atuar no sentido de efetuar consultas a essas Concessionárias, efetuar o encaminhamento dos elementos cadastrados em campo (cadastros unificados de interferências), suprir eventuais informações complementares solicitadas, e, após o recebimento dos projetos de remanejamento porventura elaborados nas concessionárias em conjunto com os Projetos de remanejamento constantes da documentação do Projeto Básico, efetuar o planejamento para a sua inclusão no planejamento geral da obra, a ser consubstanciado em um Memorial Descritivo para cada região de remanejamento, contendo desenhos e ilustrações dos serviços previstos. Os estudos de planejamento deverão abordar as sequencias executivas previstas para as diversas obras e intervenções (desvios de tráfego, escavações para a execução das Obras de Arte Especiais, escavações e demais obras de terra da Via Permanente, etc.) de forma que o projeto executivo do remanejamento e o

planejamento de sua implementação sejam realizados de maneira compatibilizada com o planejamento geral da obra.

2.2. PROJETO EXECUTIVO

2.2.1. Projetos de Cálculo Estrutural

2.2.1.1. Projeto de Fundação

O Projeto de Fundação deverá apresentar, entre outros:

- Locação dos elementos de apoio ou contenção;
- Nome de todas as peças estruturais;
- Dimensionamento de todas as peças (diâmetros, profundidades e capacidades de cargas);
- Indicação das cargas e momentos nas fundações;
- Indicação da classe do concreto;
- Indicações de níveis;
- Indicação do sistema construtivo dos elementos de fundação;
- Indicações de centros de carga de grupos de estacas (quando for o caso);
- Indicação de serviços de impermeabilização para os elementos de fundação (quando for o caso);
- Notas informando: relação água/cimento, consumo mínimo de cimento por m3, valor de slump test, tipo de brita, previsão de superconsumo de concreto, cobrimentos por elementos estruturais, desvio de locação aceitável, desvio de prumo aceitável;
- Armação de todas as peças estruturais;
- Quadro de ferros por prancha;
- Quadro de legendas.

A representação gráfica será feita por meio de desenho de plantas, detalhamento, cortes e elevações que permitam a perfeita quantificação dos consumos de forma, aço e concreto. Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Plantas de locação da fundação (pilares, sapatas, estacas, tubulões e contenções);
- Plantas de formas (quando for o caso);
- Plantas de armação.
- Plantas e detalhamentos do projeto de escoramento de valas, em apoio ao projeto de drenagem superficial.

A Planta de Locação deverá estar em escala adequada (preferencialmente 1:50) e apresentar as distâncias entre eixos dos pilares, a partir de um ponto de referência bem definido, além de cotas necessárias para o correto posicionamento dos elementos estruturais. Devem ser indicadas as cargas atuantes em cada pilar e a identificação dos pilares com sua respectiva seção transversal, seguindo a mesma numeração do projeto da superestrutura. Opcionalmente, pode-se utilizar a mesma planta para os desenhos de locação dos pilares e da fundação, desde que essa opção permita perfeita compreensão do projeto idealizado pelo calculista/projetista.

Na Planta de Formas, deverão constar as dimensões dos elementos de fundação, em planta e em corte, cotas de assentamento em relação ao sistema de referência, além dos quantitativos de aço, de concreto e formas necessários à execução da fundação, além de indicação da classe do concreto para cada peça ou elemento estrutural indicado na prancha de desenho.

A Planta de Armação deve conter as seguintes informações:

- Seção longitudinal de todos os elementos de fundação mostrando a posição, a quantidade, o diâmetro e o comprimento de todas as armaduras longitudinais, em escala adequada;
- Seções transversais de todos os elementos de fundação, mostrando a disposição das armaduras longitudinais e transversais (estribos) e as distâncias entre as camadas das armaduras longitudinais, em escala 1:20 ou 1:25;
- Quando o detalhe das armaduras exigirem comprimento das barras superiores ao existente no mercado (12m) deverão ser detalhados os tipos de emendas seguindo-se sempre as especificações de Norma Técnica Específica;

- Indicação da classe de concreto para as peças representadas na prancha de desenho.
- Número da posição;
- Quantidade de barras;
- Diâmetro da barra;
- Espaçamento das barras, quando necessário;
- Comprimento da barra;
- Dobras com cotas;
- Tipos de aços adotados por bitola;
- Quantidade de cordoalhas;
- Quantidade de bainhas;
- Diâmetro da cordoalha;
- Diâmetro da bainha;
- Especificação da nata de injeção (para cordoalhas aderentes);
- Comprimento da cordoalha;
- Comprimento da bainha;
- Quantidade de ancoragens ativas e passivas;
- Sequência para protensão e concretagens em etapas complementares;
- Sequência de desprotensão;
- Tipos de aço adotados por cordoalha.

Cada prancha de armação dos elementos estruturais deverá conter o Quadro de Ferros respectivo, contendo no mínimo:

- Posição (numeração da ferragem);
- Diâmetro da armadura (em mm);
- Quantidade de barras de mesma posição;
- Comprimento (em cm), indicando o comprimento total da barra;
- Comprimento total das barras de mesma posição (comprimento total da barra e número de barras idênticas);
- Massa (em kg) das barras de mesma posição;
- Comprimento total (em cm) por tipo de aço e diâmetro;

- Massa total (em kg) por tipo de aço e diâmetro, sem a consideração de perdas.

O projeto de fundações deverá conter as convenções com relação a diâmetros, profundidades e às diversas capacidades de carga, cujos valores devem estar explícitos no projeto.

Nos casos de emprego de soluções de tirantes, além de seu detalhamento também deverão ser indicados quais elementos serão provisórios (com as recomendações para a sua desativação) e quais serão permanentes.

No caso de projetos de escoramentos de valas, além de seu detalhamento deverão ser indicadas as sequencias executivas tanto para a implantação como para a remoção dos elementos e os reaterros correspondentes.

No Memorial Descritivo, deverão ser detalhados os principais aspectos da solução adotada no projeto de fundações, apresentando e justificando as considerações relativas à escolha do tipo de fundação, fundamentadas com base nas investigações, estudos geotécnicos e disponibilidade dos equipamentos a serem utilizados, considerações sobre o dimensionamento, o comportamento das fundações ao longo do tempo, hipóteses de carregamento e suas respectivas combinações, escolha das armaduras, resistência característica do concreto considerado.

2.2.1.2. Projetos de Concreto Armado

Os Projetos de Concreto Armado deverão conter os seguintes elementos:

- Compatibilização de eixos e níveis com o Projeto de Arquitetura;
- Nomenclatura, dimensionamento e detalhamento de todas as peças estruturais;
- Cortes e elevações;
- Quadro de ferros por folha;
- Nota explicativa e Quadro de Legendas.

A Planta de Forma deve conter os seguintes elementos:

- Cotas de todas as dimensões necessárias à perfeita execução da estrutura;
- Cortes longitudinais, transversais e detalhes;

- Numeração de todos os elementos estruturais;
- Indicação da seção transversal das vigas e pilares;
- Indicação da espessura das lajes;
- Indicação das dimensões das contenções e blocos de fundação;
- Indicação de aberturas e desníveis de lajes e vigas;
- Indicação de furos horizontais em vigas;
- Legenda de pilares (nasce, continua, morre, mudança de seção);
- Indicação de valor e localização de contraflecha em vigas e lajes;
- Indicação das peças pré-moldadas e seus respectivos quantitativos;
- Indicação de prazos mínimos para desforma e retirada de escoramentos;
- Quadro especificando a área de forma, o volume de concreto e o consumo de aço dos elementos estruturais do pavimento. As áreas de forma deverão ser individualizadas em termos de lajes, vigas, pilares e contenções;
- Indicação da classe do concreto;
- Notas informando: relação água/cimento, consumo mínimo de cimento por m3, classe de agressividade ambiental, valor de slump test, Módulo de Elasticidade Tangente Inicial – Eci, tipo de agregado, cobrimentos por elementos estruturais, carregamentos considerados (permanentes e acidentais), Tempo Requerido de Resistência ao Fogo – TRRF, tempo mínimo de cura das peças de concreto, observações de métodos construtivos.

A Planta de Armação deve conter as seguintes informações:

- Seção longitudinal de todas as vigas, mostrando a posição, a quantidade, o diâmetro e o comprimento de todas as armaduras longitudinais, em escala adequada;
- Seções transversais de todas as vigas, mostrando a disposição das armaduras longitudinais e transversais (estribos) e as distâncias entre as camadas das armaduras longitudinais, em escala 1:20 ou 1:25;

- Seção longitudinal de todos os pilares, mostrando a posição, a quantidade, o diâmetro, o comprimento e os trespasses de todas as armaduras longitudinais;
- Seção transversal de todos os pilares, mostrando a disposição das armaduras longitudinais e transversais (estribos);
- Armaduras de lajes positivas e negativas, verticais e horizontais;
- Detalhes de dispositivos a serem incluídos na armação com vistas à proteção contra corrente de fuga;
- Quando os detalhes das armaduras exigirem comprimento das barras superiores ao existente no mercado (12m) deverão ser detalhados os tipos de emendas seguindo-se sempre as especificações de Norma Técnica Específica;
- No caso de aberturas em elementos estruturais, deverão ser apresentados os detalhes das armaduras de reforço;
- Indicação da classe de concreto para as peças representadas na prancha de desenho.
- Número da posição;
- Quantidade de barras;
- Diâmetro da barra;
- Espaçamento das barras, quando necessário;
- Comprimento da barra;
- Dobras com cotas;
- Tipos de aços adotados por bitola.

Cada prancha de armação dos elementos estruturais deverá conter o Quadro de Ferros respectivo, contendo no mínimo:

- Posição (numeração da ferragem);
- Diâmetro da armadura (em mm);
- Quantidade de barras de mesma posição;
- Comprimento (em cm), indicando o comprimento total da barra;
- Comprimento total das barras de mesma posição (comprimento total da barra e número de barras idênticas);
- Massa (em kg) das barras de mesma posição;

- Comprimento total (em cm) por tipo de aço e diâmetro;
- Massa total (em kg) por tipo de aço e diâmetro, sem a consideração de perdas.

No Memorial Descritivo, deverão ser detalhados os principais aspectos da solução adotada no projeto estrutural, apresentando e justificando os procedimentos adotados, todos os carregamentos permanentes e acidentais previstos e suas respectivas combinações para os estados limites últimos e de utilização, a escolha das armaduras, a resistência característica do concreto, as considerações relativas à ação do vento, variação de temperatura, deformação lenta e retração, choques, vibrações, esforços repetidos, esforços provenientes do processo construtivo, esforços resultantes de escavações do solo ou execução de aterros, limitações das deformações excessivas, verificação da estabilidade global da estrutura e o tipo da análise estrutural adotada. Os Memoriais de Cálculo deverão ser fornecidos ao CONTRATANTE juntamente com os arquivos de Modelagem Estrutural dos programas utilizados.

Nos casos em que a ordem de retirada dos escoramentos seja capaz de introduzir solicitações importantes para a estabilidade da edificação não consideradas em projeto, deverá vir acompanhado ao projeto de formas um plano de retirada dos escoramentos. Essa informação deverá estar estampada inclusive na prancha de formas dos elementos que necessitarem esse cuidado.

> Observação: o Metrô-DF providenciará por meios próprios ou de seus prepostos as atividades de Controle de Qualidade dos Projetos Estruturais de Concreto, conforme item 5.3 (Avaliação da conformidade do projeto) da NBR-6118:2014, para o que a CONTRATADA deverá prover todas as informações que forem solicitadas, incluindo participação em reuniões técnicas específicas, dirimindo eventuais dúvidas persistentes e efetuando os ajustes de projeto que possam ser recomendáveis pelo processo de interação.

2.2.1.3. Projetos de Estrutura Metálica

Os Projetos de Estrutura Metálica deverão conter os seguintes elementos:

- Compatibilização de eixos e níveis com o Projeto de Arquitetura;
- Indicação dos materiais utilizados (aço, eletrodos de solda, etc);

- Nomenclatura, dimensionamento e detalhamento de todas as peças estruturais (perfis, chapas, furos, parafusos, chumbadores, soldas, pinturas, etc) em escala adequada à perfeita fabricação e montagem da estrutura;
- Indicação das peças pré-moldadas e seus respectivos quantitativos;
- Cortes e elevações;
- Quadro de quantitativos e peso dos materiais;
- Indicação de carregamentos considerados (permanentes e acidentais);
- Indicação de Tempo Requerido de Resistência ao Fogo – TRRF;
- Nota explicativa e Quadro de Legendas.

No Memorial Descritivo, deverão ser detalhados os principais aspectos da solução adotada no projeto estrutural, apresentando e justificando os procedimentos adotados, todos os carregamentos permanentes e acidentais previstos e suas respectivas combinações para os estados limites últimos e de utilização, a escolha dos perfis, tipos de materiais, as considerações relativas à ação do vento, variação de temperatura, deformação lenta e retração, choques, vibrações, esforços repetidos, esforços provenientes do processo construtivo, esforços resultantes de escavações do solo ou execução de aterros, limitações das deformações excessivas, verificação da estabilidade global da estrutura e o tipo da análise estrutural adotada. Os Memoriais de Cálculo deverão ser fornecidos ao CONTRATANTE juntamente com os arquivos de Modelagem Estrutural dos programas utilizados.

2.2.1.4. Relação de Normas e Leis Aplicáveis

- NBR 6484 - 03/2001- Solo - Sondagens de simples reconhecimentos com SPT - Método de Ensaio
- NBR 6118 – 05/2014 - Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento
- NBR 14931 – 03/2004 - Execução de Estruturas de Concreto
- NBR 6122 – 10/2010 - Projeto e Execução de Fundações
- NBR 9062 – 01/2007- Projeto de Estruturas de Concreto Armado Pré-moldado
- NBR 6120 – 11/1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações

- NBR 6123 – 06/1988 - Forças devido ao vento em edificações
- NBR 8681 – 03/2004 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento

2.2.2. Projeto do Sistema Viário

O Projeto do Sistema Viário deve contar com elaboração de plantas, perfis e seções transversais do Projeto Geométrico, de Terraplenagem, de Pavimentação, e de Sinalização Viária. Deve conter também, a elaboração de método construtivo, incluindo desenhos referentes aos desvios de tráfego necessários às diversas etapas de implantação.

Os Projetos Geométricos deverão ser executados, obrigatoriamente, a partir do levantamento topográfico planialtimétrico e cadastral da área objeto de projeto. Resume-se na representação dos alinhamentos, constando os pontos notáveis (PIs, PTs e PCs) e a caracterização definitiva da geometria proposta com indicação das vagas para estacionamento, considerando as manobras e a circulação dos veículos, procurando o melhor aproveitamento do espaço disponível. Devem ser apresentadas tabelas, onde constarão os elementos de curva (raio, ângulo central, tangente, desenvolvimento) e as coordenadas dos PI's de seus eixos de locação. Por se tratar de projeto em área urbanizada, será dada ênfase à manutenção de acessos a propriedades, analisando-se os níveis de soleiras de acessos dos pedestres e de veículos. Os elementos planimétricos também deverão ser representados sobre base cartográfica UTM SIRGAS 2000,4 para atendimento às necessidades de interação com órgãos externos ao Metrô-DF.

Os Projetos Geométricos deverão ser devidamente dimensionados, cotados e amarrados em elementos identificáveis na via pública, de modo a possibilitar a perfeita execução das obras utilizando-se de técnicas oficialmente reconhecidas aplicáveis à complexidade do caso. Deverão ser detalhados os seguintes elementos, de acordo com a proposta de circulação, raios de giros veiculares e velocidades diretrizes:

- Ilhas de canalização e refúgios para pedestres;
- Implantação / adequação de canteiro central, ilhas e similares (cortes e acréscimos);
- Alterações / correções de alinhamentos viários;

- Especificações de meios-fios;
- Meios-fios a serem rebaixados ou levantados;
- Facilidades para PNE – Pessoas com Necessidades Especiais (acessibilidade);
- Indicação de tratamento de possíveis interferências com redes de serviços públicos existentes;
- Especificação dos materiais de revestimentos das calçadas;
- Especificação dos materiais das pistas de rolamento;
- Serviços de terraplenagem, drenagem, pavimentação e obras complementares;
- Estudo de greides, perfis e seções transversais, quando necessário;
- Lançamento de mobiliários urbanos;
- Plantio, reposição, remoção, corte e/ou transplantio de indivíduos arbóreos;
- Outros específicos e/ou especiais, de acordo com as definições de projeto.

Todos os projetos geométricos devem conter, obrigatoriamente, o detalhamento completo das medidas de acessibilidade ambiental e universal estabelecidas na NBR 9050 / 2015 e legislações vigentes aplicáveis ao caso. O sistema de acessibilidade deve ser detalhado com vistas ao atendimento de todos os parâmetros técnicos e legais vigentes, não sendo admitidas as simples adoções de detalhes padronizados. Cada solução de acessibilidade deverá ser detalhada de forma específica se assim a situação local exigir.

Os projetos de terraplenagem deverão atender todos os elementos que compõem o Sistema Viário. Os conteúdos dos projetos de terraplenagem estão detalhados no item 2.2.13.

Os projetos de pavimentação deverão conter plantas com os trechos e os limites dos diversos tipos de pavimento e quando necessária geometria de placas e locação de juntas, em escala adequada. Seções típicas de pavimento, contendo espessuras e materiais das diversas camadas e respectivas especificações, em escala adequada. Os memoriais de cálculo e dimensionamento devem apresentar os parâmetros de solo adotados, com referência às pesquisas geotécnicas executadas, cálculo de volumes de

tráfego e/ou justificativas dos parâmetros adotados, características dos materiais utilizados, dimensionamento das várias estruturas do pavimento, análise por métodos consagrados e/ou mecanicista e bibliografia de referência.

Os projetos de sinalização viária deverão contemplar plantas contendo o Sistema Viário com a respectiva Sinalização Horizontal, Vertical (de Advertência, Regulamentação, Orientação, Acessibilidade e Educativa), Semafórica e Dispositivos de Segurança, sua locação e respectivos elementos de fixação.

Os projetos deverão ser desenvolvidos respeitando rigorosamente as legislações urbanísticas aplicáveis ao caso ou área objeto das intervenções. O projeto deverá seguir as orientações contidas nas seguintes publicações:

- Publicação IPR-726 – Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Escopos Básicos/Instrução de Serviço – DNIT (2006), principalmente as seguintes IS:
  - IS-208: Projeto Geométrico,
  - IS-211: Projeto de pavimentação (pavimentos flexíveis),
  - IS-213: Projeto de interseções, retornos e acessos,
  - IS-215: Projeto de sinalização,
  - IS-224: Projeto de sinalização da rodovia durante a execução da obra,
  - IS-225: Projeto de pavimentação (pavimentos rígidos),
  - IS-234: Projeto geométrico de rodovias - área urbana.
- Publicação IPR-719 – Manual de Pavimentação – DNIT (2006), para efeito da determinação das condições de subleito e dimensionamento dos diversos pavimentos;
- Publicação Manual de Pavimento Rígido – 2ª Edição – DNIT (2004);
- Decreto no. 38.047, de 09 de março de 2017, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal, edição no. 48, de 10 de março de 2017 - Normas Viárias e Conceitos e Parâmetros para o dimensionamento do sistema viário urbano do Distrito Federal.

2.2.3. Projeto de Drenagem Superficial

O projeto de drenagem superficial deve considerar estudos hidrológicos de bacias, cálculos de vazões, dimensionamento e locação de dispositivos de drenagem, com elaboração de plantas e detalhes dos elementos de drenagem, contemplando sua integração com o sistema de drenagem impactado pelo empreendimento. Deve apresentar diagnósticos de áreas e bacias no entorno do empreendimento que venham a interferir com este e análise de empreendimento de outros órgãos ou entidades que se relacionem com a obra em questão.

O projeto hidráulico deverá ser complementado com projetos de detalhamento estrutural dos elementos de drenagem que não possuam detalhamentos típicos ou padrão, bem como para o detalhamento das estruturas de escoramento de valas necessárias para a estabilização das escavações. Incluem-se nesse conjunto os elementos dos sistemas de amortecimento de cheias e de qualidade de água com seus diversos componentes (diques, impermeabilizações ou drenagens, dispositivos de entrada e de saída, dissipadores, vertedouros, etc.).

Os produtos do projeto deverão contemplar:

- Planta contendo: definição da cota de enchente, malhas de coordenadas padrão Metro-DF, base topográfica, cota do pavimento e/ou tampa para PVs, cota de entrada para BLs e bueiros, cota de saída em cada singularidade (PV,BL,CP,Cl, bueiros, lançamentos, e outros), cota de chegada, diâmetro, comprimento, declividade, classe do tubo e sentido de escoamento em cada trecho, esconsidade (para travessias), dados dos trechos de redes existentes incorporadas ao projeto (diâmetro/dimensões, cotas), indicação de ponto alto, baixo e superelevações do projeto geométrico do viário, dreno de pavimento, cota de lançamento do dreno de pavimento quando sua cota diferir da declividade do pavimento, cota do pavimento na borda baixa, de preferência, ou no eixo de estaqueamento, de estaca em estaca;
- Perfil contendo: declividade (m/m), vazão (m3/s, l/s), velocidade (m/s), capacidade (m3/s, l/s), cota do terreno (m), cota do fundo (m), linha d água (m), chegada de ramais contribuintes, cotas de estruturas de emboque e desemboque (m) para bueiros, cruzamento de

interferências e para facilitar a localização apresentar nomes de ruas transversais, seções de obras de arte e outros;

- Desenhos de Detalhes: sempre que se fizerem necessários para o completo entendimento para execução do projeto, devem ser emitidos desenhos e detalhes em escalas adequadas.
- Nos casos dos projetos para as Estações Metroviárias o projeto de drenagem superficial deve estar perfeitamente compatibilizado com o Projeto de drenagem do entorno (estacionamentos e demais elementos do sistema viário), de forma a preservar as áreas internas e operacionais da entrada de água dos escoamentos superficiais.

Os elementos planimétricos (arranjos) também deverão ser representados sobre base cartográfica UTM SIRGAS 2000,4 para atendimento às necessidades de interação com órgãos externos ao Metrô-DF.

2.2.4. Projeto de Arquitetura

O Projeto de Arquitetura e Urbanização metroviária é o conjunto de representações gráficas que expressam de forma sintética e organizada, a plástica resultante do emprego das técnicas construtivas para gerar soluções e ambientes espaciais necessários ao abrigo das funções do sistema metroviário, levando-se em conta, sobretudo, as necessidades humanas de conforto e segurança.

A Etapa do Projeto Executivo é destinada à concepção e à representação final das informações técnicas da edificação e de seus elementos (fundações, estruturas, coberturas, forros, etc), instalações e componentes (esquadrias, vedações, colunas, etc) completas, definitivas, necessárias e suficientes à execução dos serviços de obra correspondentes.

A Contratada deverá elaborar o Projeto Executivo de Arquitetura e Urbanização tendo como subsídio o Projeto Básico disponível na Licitação. No entanto, para isso, o Projeto Básico deve ser revisto para que os parâmetros estabelecidos sejam confirmados de acordo com as normas atuais, especialmente em relação aos seguintes documentos:

- Código de Edificações do DF e suas atualizações;

- NBR 9050/2015, que trata da acessibilidade em edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- NBR 9077/2001, que trata das saídas de emergência em edifícios;
- NBR 13.531/1995 – Elaboração de projetos de edificações – Atividades técnicas;
- NBR 13.532/1995 – Elaboração de projetos de edificações – Arquitetura;
- Lei de Patrimônio Histórico, portaria IPHAN 166 de 11/05/2016;
- Decreto 38.047/2017, que estabelece normas e parâmetros de sistema viário urbano do DF;
- Projeto URB das estações ou demais instalações do METRÔ-DF.

A qualidade do Projeto Executivo de Arquitetura e Urbanização deve estar de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), do INMETRO, códigos, leis, decretos, portarias e normas federais, estaduais e municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos, Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, instruções, resoluções dos órgãos do sistema CAU e a outras normas técnicas adequadas à espécie, seja por sugestão da Contratada, como por determinação do METRÔ-DF.

A forma de apresentação e o conteúdo mínimo a ser contemplado no Projeto encontram-se definidas nas Normas Organizacionais do METRÔ-DF (Código 4HG.NT.006.00 e Código 4HG.NT.004.00), ou edições mais recentes.

O referido Projeto Executivo deverá reunir todos os elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, representando o detalhe final e definitivo do Projeto Básico anteriormente aprovado e fazer interface com as demais especialidades.

Os documentos técnicos devem conter no mínimo:

- Levantamento Topográfico e Cadastral: verificação das cotas planialtimétricas dos níveis do Acesso e da Edificação ou Obra de Arte em relação ao Projeto Básico;
- Planta de situação e locação;
- Plantas, cortes e detalhes (longitudinais e transversais) de todos os níveis da edificação;

- Elevações (frontais, posteriores e laterais);
- Plantas de Cobertura (cortes, detalhes, etc);
- Detalhes: de ambientes, elementos da edificação e de seus componentes construtivos (mobiliário, peças sanitárias, corrimão, forros, beiras, parapeitos, acabamentos, mobiliários, escada rolante e fixa, rampas etc), contendo todas as especificações técnicas necessárias para a sua instalação;
- Acessibilidade Universal: plantas, cortes e detalhes de ambientes e elementos de acessibilidade tais como: piso tátil, corrimãos, barra de apoio, peças sanitárias, mobiliários, etc, contendo todas as especificações técnicas necessárias para a instalação das peças. Estes devem estar em conformidade com a NBR 9050/2015 e a NBR 16537/2016;
- Instalações Prediais: aspectos arquitetônicos relacionados com os pontos de utilização. Estes são: energia, iluminação, telefonia, sinalização, sonorização, alarmes, proteção contra descargas atmosféricas, automação predial, outras.
- Caderno de Esquadrias contendo as informações necessárias para a execução das esquadrias da edificação;
- Instalações Mecânicas: aspectos arquitetônicos relacionados com a especificação de equipamentos, dos seus controles e pontos de utilização. Estes são: a) elevadores e monta-cargas; b) escadas e tapetes rolantes; c) ventilação ou condicionamento do ar; d) bombas para sucção e recalque de água fria; e) equipamentos de coleta de tratamento do lixo; f) ar comprimido, vácuo, oxigênio: equipamentos, tubulações, controles e proteção; g) refrigeração: geladeiras e congeladores;
- Instalações Hidráulicas e sanitárias: aspectos arquitetônicos relacionados com os pontos de consumo e de águas servidas. a) água fria; b) água quente; c) captação e escoamento de águas pluviais; d) gás combustível; e) prevenção e combate á incêndio.
- Memorial descritivo da arquitetura e urbanização: Apresentar o memorial descritivo da tipologia da edificação, dos acessos, travessias,

calçadas, estacionamentos, proposição do limite do lote (elementos externos), de todos os elementos da edificação, dos componentes construtivos, dos materiais de construção e quantitativos.

2.2.5. Projeto de Urbanismo

A Urbanização define as soluções urbanas adotadas decorrentes da implantação dos espaços do sistema metroviário, apresentando as intervenções necessárias para mitigar os impactos no meio circunvizinho, criar novas situações ou reordenar os sistemas urbanos para a nova situação proposta de forma a complementar os conceitos do projeto básico existente.

Os projetos de urbanização deverão ser perfeitamente compatibilizados com os projetos urbanos desenvolvidos ou em desenvolvimento para a faixa lindeira metroviária (projetos externos). Esclarece-se que elementos tais como o sistema viário de acesso às estações e os respectivos estacionamentos de veículos, deverão ser contemplados no projeto de urbanização, de forma que as questões de acessibilidade, funcionalidade, proteções contra afluxo de escoamentos superficiais, etc., sejam devidamente abordadas.

A forma e a apresentação de Projetos de Urbanização devem seguir as exigências contidas no decreto nº 38.247/2017, que “dispõe sobre os procedimentos para a apresentação de Projetos de Urbanismo e dá outras providências”. A fim de atender uma das exigências deste, deve ser elaborada uma versão de projeto (projeto legal) para apresentação e aprovação dos órgãos gestores de planejamento urbano do Distrito Federal com os padrões solicitados.

Todos os projetos de urbanização, além de sua representação na base topográfica do Metrô (sistema plano retangular) também devem ser apresentados em conformidade com o Sistema Cartográfico do Distrito Federal, referenciado ao Sistema Geodésico Brasileiro, Atual SIRGAS-2000,4.

Além do Decreto 38.247/2017 o referido projeto deve atender a Norma de Edificação, Uso e Gabarito – NGB.

Os documentos técnicos deverão conter no mínimo:

- Levantamento Topográfico e Relatório Topográfico, do tipo planialtimétrico: O levantamento deve ser feito nos acessos da estação

ou outras unidades de construçãoi, onde serão construídas as coberturas de acesso e estacionamentos.

- Planta de Urbanismo: Geral e Parciais (atender à Seção I do Decreto 38.247/2017);
- Projeto Geométrico: Definições geométricas de todos os elementos urbanísticos (estacionamentos, paradas de ônibus, calçadas, etc) e mobiliário urbano;
- Projetos do Sistema Viário, Decreto 38.047/2017;
- Projeto de redes de Infraestrutura;
- Memorial Descritivo – MDE: atender a Seção II do Decreto 38.247/2017.

2.2.6. Projeto de Paisagismo

Deverão ser definidas a aplicação e implementação dos elementos vegetativos, arbustivos e forrações, de forma consoante e complementar aos conceitos do projeto. Deve conter neste Projeto as áreas ajardinadas da edificação e do meio circunvizinho (interno e externo), definindo espécies vegetais e procedimentos básicos de plantio. A seleção das espécies deverá se pautar pela adaptação ao ambiente local, no caso o Distrito Federal, de modo a reduzir os cuidados especializados e o consumo de água de irrigação. Deverão ser apresentadas plantas baixas do terreno e dos demais pavimentos onde houver ajardinamento ou colocação de vasos, além de especificação das espécies e quantitativos.

As áreas ajardinadas dos acessos, passagem e estação foram definidas no projeto básico de arquitetura, portanto esta deve ser o referencial para a elaboração do Projeto Executivo de Paisagismo.

Os documentos técnicos e os conteúdos para a elaboração do projeto de Paisagismo devem conter no mínimo:

- Projeto Paisagístico da área urbana (capítulo VII do Decreto 38.247/2017) e das áreas internas à edificação: apresentar as áreas ajardinadas, a indicação de forrações, a locação de espécies arbustivas e arbóreas. Tabela-legenda com: os nomes das espécies, materiais e quantitativos das espécies, indicados nas plantas baixas;

- Especificações de altura de espécies, procedimentos de plantio, materiais a serem utilizados (substratos, fertilizantes, vasos, etc);
- Caderno de Especificações;
- Projeto de impermeabilização de jardins.

2.2.7. Projeto de Sinalização de Segurança

A sinalização de segurança contra incêndio e pânico tem como objetivo reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes e garantindo que sejam adotadas medidas adequadas às situações de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saída para abandono seguro da edificação em caso de incêndio.

O projeto executivo deverá ser desenvolvido em atendimento às prescrições da NBR 13.434/2004, Parte 1 e Parte 2 e NBR 13434/2005, Parte 3 da ABNT, e atender aos normativos aplicáveis do Corpo de Bombeiros do DF.

O Projeto Executivo deve conter a locação das placas inseridas na edificação e a tabela de especificação. Deverá ser informada na referida tabela, a forma de fixação, o material, a quantidade, o código de referência e o layout de cada placa.

Deve conter no mínimo:

- Projeto de locação da sinalização de segurança contra incêndio e pânico. Este deve estar em conformidade com exigências do Corpo de Bombeiro local e com a norma ABNT 13434/2004, partes 1, 2 e ABNT 13434/2004, parte 3 (Sinalização de segurança contra incêndio e pânico), às legislações federais, estaduais e municipais e às demais normas regulamentadoras referentes ao projeto específico;
- Apresentar quadro legenda com indicação de especificações técnicas, cores, acabamentos, alturas de fixação, quantitativo e materiais empregados da sinalização;
- Apresentar detalhes que possibilitem o melhor entendimento do funcionamento e das características dos elementos da sinalização de emergência constituintes do projeto específico.

Relação de Normas e Leis Aplicáveis

- Lei nº 6138/18 – Decreto n°39272/18: Código de Edificações do DF e suas atualizações;
- NBR 9050/2015: Acessibilidade em Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos;
- NBR 9077/2001: Saídas de Emergência em Edifícios;
- Caderno Gráfico da Comunicação Visual do METRÔ-DF;
- Caderno Físico da Comunicação Visual do METRÔ-DF;
- NBR 13.434/2004, Parte 1 e Parte 2 e NBR 13.434/2005, Parte 3 da ABNT – Sinalização de Segurança Contra Incêndio e Pânico;
- Normas Organizacionais: Código 4HG.NT.006.00 – Planejamento de Estudos, Planos e Projetos Civis;
- Normas Organizacionais: Código 4HG.NT.004.00 – Apresentação de Projetos Civis – Infraestrutura.

2.2.8. Projeto de Impermeabilização

Desenhos com plantas, cortes transversais, cortes longitudinais, detalhes e ampliações, das estruturas permanentes (túneis, poços, estações e edificações) indicando os sistemas de impermeabilização destas estruturas, para solução de estanqueidade. Detalhes adicionais devem ser desenvolvidos para ilustrar detalhes em juntas, terminações, possíveis dificuldades executivas, detalhes de instalação, bem como posicionamento da barreira impermeabilizante, proteções mecânicas, proteções térmicas e sistemas drenantes, caso existam.

2.2.9. Projeto de Instalações Prediais

Consiste no desenvolvimento/detalhamento do projeto concebido na etapa de Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do sistema específico a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

Deverão ser apresentados dentre outros:

- Planta de situação e de cada nível da edificação, conforme Projeto Básico, com a indicação de cortes e detalhes;
- Detalhes de todas as caixas, peças de inspeção, instalações diversas, montagem de equipamentos e outros que se fizerem necessários;

- Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação;
- Lista detalhada de materiais e equipamentos;
- Memoriais de dimensionamentos;
- Memoriais descritivos;
- Manuais de Operação e Manutenção para os equipamentos que se fizerem necessários;
- Relatório Técnico, contendo o memorial descritivo dos sistemas e componentes e o memorial de cálculo onde serão apresentados os critérios, parâmetros, gráficos, fórmulas, ábacos e “softwares” utilizados na análise e dimensionamento dos sistemas e componentes, sempre respeitando os conceitos apresentados no Projeto Básico.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a ficarem perfeitamente harmonizados entre si.

São previstos, de forma mais detalhada, os seguintes projetos de instalações:

- Projeto de Instalações Prediais - Hidráulicas (água potável)
- Projeto de Instalações Prediais - Sanitárias (esgoto)
- Projeto de Instalações Prediais - Pluvial (águas pluviais)
- Projeto de Proteção contra Incêndio – Combate (hidrantes e extintores)
- Projeto de Proteção contra Incêndio – Detecção (hidrantes e extintores)
- Projeto de Instalações Prediais - Elétrica - força e iluminação
- Projeto de Instalações Prediais - Elétrica - aterramento e proteção contra descargas atmosféricas - SPDA

Na elaboração do projeto executivo de instalações hidráulicas, deve ser observada a prescrição da NBR 5626 - Instalação Predial de Água Fria, além daquelas contidas nas normas das concessionárias locais de fornecimento de água e outros normativos mais atualizados até a data desta Especificação Técnica.

Na elaboração do projeto executivo de instalações de esgoto sanitário e de águas pluviais, deverão ser observadas as prescrições da NBR 8160 - Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário - Projeto e Execução e da NBR 10844 - Instalações Prediais de Águas

Pluviais, além daquelas contidas nas normas das concessionárias locais de esgoto e outros normativos mais atualizados até a data desta Especificação Técnica.

Na elaboração do projeto executivo de proteção Contra Incêndio – Combate, a rede de hidrantes e de extintores de incêndio deverão ser observadas as prescrições das normas ABNT NBR 13714 Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio e ABNT NBR 12693 Sistemas de proteção por extintores de incêndio, além daquelas contidas nas normas do CBMDF e outros normativos em suas versões mais atualizadas até a data de aprovação destes projetos junto ao CBMDF e demais normas complementares.

Não deverá haver interferência das tubulações com elementos da estrutura. Somente em casos especiais, devidamente justificados, poderão as tubulações atravessar elementos estruturais. Nesses casos, deverá haver, no projeto estrutural, estudo da necessidade de reforço do elemento estrutural atravessado.

Deverão ser previstos elementos de inspeção das tubulações, localizados em pontos estratégicos, de modo que seja possível proceder-se a intervenções no sistema hidráulico para fins de manutenção, inspeção e limpeza.

Na elaboração do Projeto Executivo dos Sistemas de Aterramento e Proteção Contra Descarga Atmosférica, deverão ser observadas as prescrições da norma técnica NBR 5419/2015. Em especial, informamos ser de suma importância apresentar a Análise de Risco, conforme a norma citada acima.

Na elaboração do Projeto Executivo de instalações prediais elétricas, deverão ser observadas as prescrições das normas técnicas NBR 5410/2008, NBR ISSO/CIE 8995/2013 e NBR 14021/2015. Deverão ser efetuados estudos luminotécnicos específicos com a previsão de utilização preferencial de luminárias LED.

Os Projetos executivos de Instalações Prediais Elétrica, incluindo os sistemas de aterramento e proteção contra descargas atmosféricas, deverão apresentar entre outros:

- Especificação Técnica dos materiais e equipamentos que serão implantados;
- Memorial de Cálculo de dimensionamento dos materiais e equipamentos que serão implantados;

- Memorial de Cálculo Luminotécnico de todas as áreas da edificação;
- Memorial de Descritivo;
- Desenhos técnicos em geral;
- Diagramas Unifilares dos sistemas elétricos;
- Diagramas Trifilares dos quadros elétricos;
- Diagrama Funcional dos quadros elétricos;
- Projeto de Fabricação dos quadros elétricos;
- Manual de Manutenção dos equipamentos que serão implantados;
- Procedimento de Teste dos sistemas elétricos;
- Planilha de Comissionamento para cada Unidade de Construção; e
- Data Book dos materiais e equipamentos que serão implantados.

O Projeto executivo de proteção contra incêndio – Detecção, deverá apresentar entre outros:

- Especificação Técnica da Central de Controle;
- Especificação Técnica dos Detectores de Fumaça;
- Especificação Técnica dos Detectores Termovelocimétricos;
- Manual de Operação da Central de Controle;
- Manual de Manutenção do sistema;
- Projeto de Instalação;
- Diagrama de Interligação Elétrica dos dispositivos do sistema;
- Desenhos Esquemáticos dos dispositivos do sistema;
- Check-list de fornecimento dos dispositivos do sistema;
- Check-list de montagem dos dispositivos do sistema;
- Esquema Eletrônico dos Detectores de Fumaça;
- Esquema Eletrônico dos Detectores Termovelocimétricos;
- Esquema Eletrônico do Acionador Manual;
- Esquema Eletrônico do Indicador Audiovisual.
- Procedimento de Teste para as novas estações;
- Procedimento de Teste da Central de Controle;
- Planilha de Comissionamento para cada Estação; e
- Planilha de Comissionamento do Software de Gerenciamento.

2.2.10. Projeto de Instalações Mecânicas e de utilidades - Ventilação e Exaustão e Condicionamento de ar

O Projeto Executivo deverá conter o detalhamento necessário e suficiente para instalação e montagem dos diversos componentes do sistema objeto desses subsistemas. Além disso, o projeto deverá seguir as diretrizes apresentadas no Projeto Básico.

O Projeto Executivo deste subsistema deverá apresentar entre outros:

- Especificação Técnica dos materiais e equipamentos que serão implantados;
- Memorial de Cálculo da carga térmica para os ambientes da Estação;
- Memorial de Descritivo do empreendimento;
- Manual de Manutenção dos materiais e equipamentos que serão implantados;
- Procedimento de Teste dos sistemas;
- Planilha de Comissionamento dos sistemas; e
- Data Book dos materiais e equipamentos que serão implantados.

2.2.11. Projeto Geométrico de Via Permanente

Projeto que compreende a elaboração de Planta de Locação dos eixos das vias, a partir do Projeto Básico, sobre base topográfica cadastral contendo malha de coordenadas, eixo das vias, locação gráfica dos pontos notáveis, locação e definição dos aparelhos de mudança de via (AMV), cruzamentos, marcos hectométricos, superelevação, Quadro de curvas, entrevias, deverá conter a Faixa de Domínio, representação de cursos d'água com suas respectivas denominações, representação de interferências (vias, linhas de transmissão, outras utilidades), representação das obras-de-arte especiais e correntes, sentido do estaqueamento, amarração das folhas/projetos. O Perfil Longitudinal deve conter locação gráfica dos vértices verticais (Vv) informando: raio vertical (Rv), tangente vertical (tv), cota e distância do vértice vertical (Vv) até a curva vertical (Yv) e representação do perfil do terreno, sentido e valor das rampas, elementos das curvas verticais (PCV, PIV e PTV), perfis de sondagem (profundidade, classificação de materiais e nível d'água) e valores do SPT

nas sondagens a percussão, obras-de-arte corrente e especiais. Deverá também compreender os memoriais de cálculos dos projetos geométricos, relatórios com o detalhamento de coordenadas topográficas das vias com todos os seus pontos notáveis, além de relatório contendo Tabela de Coordenadas no Sistema Cartográfico SIRGAS 2000,4.

As premissas básicas são:

- Bitola: 1,600 m;
- Trilho: UIC 60;
- Entrevias normal: 4,35 m;
- Rampa máxima compensada = 4%;
- Entrevias na estação com plataforma ilhada 12,54 m;
- AMVs AREMA 1:14 (travessões);
- Velocidade máxima de projeto = 100 km/h na via corrida e 60 km/h nas estações;
- Raio horizontal mínimo = 400 m na via corrida;
- Aceleração não compensada máxima = 0,65 m/s²;
- Superelevação máxima = 160 mm;
- Distância da borda da plataforma ao eixo da via = 1,677 m;
- Raios verticais (parabólico) mínimos: côncavo = 1500 m e convexo = 2000 m.

2.2.12. Projeto Geotécnico de Estabilidade e de Contenção de Taludes

O Projeto Geotécnico consiste na orientação (analise, cálculo e indicação de métodos de execução) dos seguintes serviços: mecânica dos solos e obras de terra - desmonte e escavação; rebaixamento do lençol d'água subterrâneo; aterros; reaterros; estabilidade de taludes naturais e artificiais; escoramento, arrimo e ancoragens (do próprio terreno e/ou de terreno vizinho ou logradouro); drenagem superficial e profunda e injeções no terreno. Fundações: escolha do tipo, cota de assentamento (caso de fundação rasa ou especial); comprimento dos elementos (caso de fundação profunda ou especial); taxas e cargas admissíveis pelo terreno para fundação.

Os estudos geotécnicos deverão ser elaborados a partir do conhecimento geotécnico e hidrogeológico dos solos dos taludes e das fundações, complementados com os

resultados dos novos levantamentos e ensaios de campo e em laboratório, de maneira a confirmar ou promover ajustes às geometrias típicas propostas no Projeto Básico. Com enfoque principal nos taludes de escavação que alcançam profundidades importantes, os memoriais de cálculo deverão fornecer os elementos imprescindíveis ao detalhamento do projeto de terraplenagem subsequente.

2.2.13. Projeto de Terraplenagem

Deverá ser elaborado a partir do Projeto Geométrico Executivo com base nos resultados dos Estudos Geotécnicos e em sinergia com os demais projetos. Compreenderá basicamente nas definições das seções transversais de corte e aterro, cálculo de volumes, localização, determinação e distribuição dos volumes destinados a conformação da plataforma. O projeto de terraplenagem deverá apresentar plantas de implantação em escala adequada focando a área de interesse, objeto do projeto, contendo: malha de coordenadas, curvas de nível do terreno original, locação das sondagens e ensaios, cotas das plataformas de terraplenagem, posição esquemática da drenagem permanente dos taludes de corte e aterro, regiões de corte e aterro demarcadas, indicação de coordenadas de início e fim de eixos e seções transversais e pontos notáveis (PT, PI, PC, etc.) e pontos geométricos de elementos projetados (taludes, bermas, etc.). Contemplam também os Cortes e detalhes típicos em escala adequada, contendo: inclinação dos taludes, cotas e inclinação e largura das bermas, drenagem permanente dos taludes de corte e aterro (esquemático), cotas das plataformas, cotas e estaqueamento de pontos notáveis (pé/crista de talude, alteração de greide, etc.), indicação de seção de terreno natural e terrapleno projetado, com as indicações das condições de compactação dos aterros, características dos materiais, soluções para proteção de taludes e drenagem. Também deverão ser elaboradas as Notas de Serviço de Terraplenagem- NST e as Notas de Serviços de Volumes - NSV com os detalhamentos (estaca por estaca nos trechos retilíneos e semi-estacas nos trechos em curva) correspondentes.

O projeto deverá apresentar os locais de empréstimo, bota-foras e bota-esperas e observar questões ambientais para determinação destes locais. O projeto de terraplenagem também deverá considerar eventuais locais de estoque temporário de excedentes de solos (bota-esperas) para uso de agentes externos, que possam derivar das necessidades de compatibilização com os projetos de urbanização do entorno, a

serem desenvolvidos com a intermediação do Metrô-DF. A CONTRATADA, por iniciativa própria ou por indicação do Metrô-DF, poderá avaliar locais de disposição de materiais excedentes da terraplenagem diferenciados dos indicados no Projeto Básico de engenharia que possam representar benefícios ao Metrô-DF, seja em termos de custos, de redução de prazos ou de melhorias nas condições ambientais, a serem consolidados em relatório técnico específico para a avaliação das equipes técnica e de gestão do Metrô-DF.

A apresentação do projeto deve conter:

- Seções transversais tipo e específicas (em consonância com as orientações do projeto básico);
- Representação dos “off-sets” sobre as Plantas do projeto Geométrico com convenção de corte e aterro;
- Indicação do perfil geométrico dos horizontes de materiais a escavar (1ª, 2ª e 3ª categorias) e das soluções referentes a fundação da Via Permanente em consonância com o Projeto Básico;
- Notas de Serviço;
- Planilha de Cubação/Cálculo de Volumes de terraplenagem, por estaca, conforme seções transversais levantadas;
- Quadro de Orientação e Distribuição de materiais contendo localização de empréstimos, bota-foras e bota esperas recomendados com a seleção dos materiais para composição das camadas de aterro;
- Demais detalhamentos ou esquemas que a fiscalização, em conjunto com a CONTRATADA, julgar pertinente para execução da obra.

2.2.14. Projeto de Infraestrutura de Via Permanente

O projeto de infraestrutura de via permanente deverá apresentar as seções transversais típicas da infraestrutura das vias contendo: espessuras, características geométricas, geotécnicas e de compactação para as camadas (regularização e/ou reforço do subleito, colchão drenante, camadas de reforço de plataforma, etc) e sua compatibilização com os elementos de superestrutura sobrejacentes (sublastro e lastro), inclinações transversais e drenagem profunda.

Deve apresentar a metodologia e o dimensionamento para as camadas que constituem a infraestrutura de via permanente, com ênfase para: perfil geotécnico do trecho em estudo, materiais naturais de construção ou estabilizados, dados de ensaios e sondagens de referência, condições e hipóteses de projeto, dimensionamento de seções básicas com critérios e cálculo de tensões, parâmetros de controle tecnológico e bibliografia de referência. A CONTRATADA, por iniciativa própria ou por indicação do Metrô-DF, poderá avaliar o emprego de materiais naturais de construção diferenciados dos indicados no Projeto Básico de engenharia que possam representar benefícios ao Metrô-DF, seja em termos de custos, de redução de prazos ou de melhorias nas condições ambientais, a serem consolidados em relatório técnico específico para a avaliação das equipes técnica e de gestão do Metrô-DF.

Embora os projetos dos Sistemas de Energia, de Sinalização e Controle e de Telecomunicações sejam desenvolvidos fora do escopo de Projetos Civis por outros contratados, estão previstas necessidades de projetos civis para permitir a compatibilização de alguns elementos desses sistemas (bancos de dutos e caixas de passagem de cabos) que interferem com o projeto de infra e superestrutura ferroviária, visando principalmente minimizar as intervenções na estrutura da plataforma. O METRÔ-DF promoverá o gerenciamento das interfaces com os projetos dos outros contratados, para o que a CONTRATADA do projeto civil deverá se programar para o fornecimento de informações que lhe sejam atinentes e para a solicitação de informações necessárias para a elaboração do projeto de adequação civil, além de participar das reuniões de coordenação de projetos. De posse das informações do Programa de Necessidades dos projetos de sistemas, a CONTRATADA deverá elaborar o projeto civil correspondente que compreendera, dentre outros:

- Locação (em projeto) vertical e horizontal dos bancos de dutos principais (energia e sinalização), com as compatibilizações necessárias em função de interferências com bancos de dutos secundários e outros elementos tais como caixas de passagem, etc.;
- Locação planialtimétrica da posição das caixas de passagem ou derivação, dos bancos de dutos de travessias, das caixas nas entrevias, etc.

- Detalhamento estrutural dos diversos elementos do projeto civil e elaboração dos detalhes de acabamento e interação com as camadas da infraestrutura da plataforma bem como para a superestrutura ferroviária (sublastro, lastro e dormente).
- O projeto também deverá contemplar a locação do cabo destinado ao sistema de aterramento geral da via.

O Planejamento e o detalhamento dos projetos são essenciais para que a implantação dos bancos de dutos principais (já guiados) possa ocorrer antecedendo a construção das camadas mais nobres da infraestrutura da Plataforma ferroviária, abaixo da camada de Reforço da Plataforma (quando prevista) e do Sublastro, evitando-se a abertura de "rasgos" sobre tais camadas que comprometem sua integridade. Após a construção dessas camadas mais nobres serão procedidas as escavações locais (pontuais) para a implantação das caixas de passagem, seus acabamentos e os respectivos lançamentos de cabos.

2.2.15. Projeto de Proteção contra Corrente de Fuga

O Projeto de Proteção contra Corrente de Fuga deverá apresentar os detalhes necessários para a implantação do sistema ao longo da via permanente, notadamente nas regiões de passagem pelas Estações Metroviárias e sob as obras de arte (viadutos rodoviários), além de outras estruturas julgadas pertinentes. Em casos especiais, tais como em trechos de fixação direta nas Estações, para as Passarelas Metálicas de pedestres e em viadutos ou pontes metroviários, deverão ser detalhadas as necessidades para a inclusão no projeto estrutural das mesmas.

2.2.16. Projeto de Superestrutura de Via Permanente

O projeto da superestrutura da via permanente deverá apresentar o detalhamento para os trechos em fixação direta ou em lastro, com ou sem sistemas amortecedores de vibrações e ruídos secundários, para a via corrida e AMVs. Deverá indicar o posicionamento de lubrificadores de trilhos, para-choques, caixão de areia, sapatas frenantes, espaços destinados aos equipamentos e sistemas elétricos, de sinalização e controle, tais como máquinas de chave e demais componentes necessários. Compreenderá também a documentação técnica para fabricação, inspeção,

homologação e aceitação de materiais, componentes, conjuntos e sistemas de superestrutura de via permanente.

Deverá apresentar os seguintes itens:

- Características da Linha Projetada;
- Dormentes (apresentar o projeto de dormente monobloco de concreto protendido tanto para a linha corrida quanto para os travessões/AMVs;
- Apresentação dos projetos dos travessões e dos AMVs constante do plano de vias;
- Seções tipo para cada situação existente em projeto (via rígida, transição e via flexível);
- Notas de serviço da grade ferroviária;
- Elementos de projeto complementares suficientes para a implantação completa da superestrutura.

2.2.17. Projeto dos elementos de vedação da via

Compreenderá os projetos geométricos de locação da vedação, no sistema topográfico do METRÔ-DF, e os detalhamentos estruturais do cercamento (telas, montantes, etc.) , elementos de fixação ao terreno e dispositivos para drenagem. O projeto deverá prever a compatibilização com as estruturas existentes ao longo do Sistema Viário como um todo acompanhando a via permanente (estações, subestação, passarelas de pedestres, viadutos) fornecendo os elementos necessários para sua implantação. Após a implantação da vedação os dados planimétricos de seus elementos locacionais (pontos de inflexão, pontos ao longo de trechos curvos, etc.) deverão ser processados para a execução de uma Tabela de Coordenadas com associação ao sistema cartográfico SIRGAS 2000,4.

2.2.18. Projeto de sinalização Viária

O projeto de sinalização viária deverá contemplar os elementos de sinalização horizontal e vertical pertinentes às geometrias do sistema viário na solução definitiva, complementados por elementos adicionais eventualmente demandados (proteções para o tráfego, sinalização noturna, semafórica ou outros). Os projetos de sinalização viária para a situação temporária está contemplada no item de Desvio de Tráfego.

O projeto deverá seguir as orientações contidas nas seguintes publicações:

- IS-215: Projeto de sinalização (Publicação IPR-726 – Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Escopos Básicos/Instrução de Serviço – DNIT (2006),
- Legislação local e instruções do DETRAN-DF e/ou DER

2.2.19. Projeto de Desvio de Tráfego

O projeto de desvio de tráfego deverá contemplar as diversas etapas de remanejamento no sistema viário, conforme previsões constantes no Projeto Básico, de forma a propiciar as condições necessárias à implantação das obras principais da via permanente, viadutos e estações. O projeto básico deverá ser reavaliado com base em eventuais novos elementos identificados nos projetos urbanísticos recentes e nos novos levantamentos topográficos e cadastrais previstos nos levantamentos preliminares, bem como dos levantamentos cadastrais nas concessionárias de serviços públicos (notadamente CAESB, NOVACAP e CEB), que podem condicionar ajustes ao projeto dos desvios e planejamento de implantação. O desenvolvimento do projeto de desvio deverá compreender consultas ao órgão de trânsito (DETRAN-DF) com a intermediação do Metrô-DF. O projeto final deverá estar perfeitamente compatibilizado, e as soluções previstas para a compatibilização dos desvios com as obras de remanejamento de interferências e as obras principais deverão ser consubstanciadas em memorial descritivo. O projeto deverá ser composto dos elementos de Projeto Geométrico, de Terraplenagem (se demandado), de Pavimentação e de sinalização viária (temporária), devendo atender aos mesmos normativos indicados para os projetos similares do Sistema Viário.

Todos os projetos planimétricos de desvio de tráfego, além de sua representação na base topográfica do Metrô (sistema plano retangular) também devem ser apresentados em conformidade com o Sistema Cartográfico do Distrito Federal, referenciado ao Sistema Geodésico Brasileiro, Atual SIRGAS-2000,4.

2.3. Acompanhamento Técnico de Projeto (A.T.P.) durante a Obra

O acompanhamento técnico do projeto (ATP) quando previsto, em função da complexidade da obra, objetivará a elaboração de alterações no projeto executivo aprovado em atendimento a possíveis necessidades verificadas ao longo da execução

da obra e para adequações no Projeto em função de necessidades de compatibilização com projetos de fornecimento de outras CONTRATADAS, nas interfaces de projeto. As modificações procedidas poderão ser materializadas por meio de “Solicitações de Alteração de Projeto” – SAP, conforme metodologia para elaboração e aprovação a ser ajustada com o METRÔ-DF no início dos trabalhos. A equipe técnica da CONTRATADA deverá elaborar relatório mensal consolidando as modificações aprovadas no projeto, sistematizando-as de maneira que sirvam adequadamente para a elaboração posterior da versão As Built.

Além da execução dos ajustes de projetos resultantes de situações não previstas e detectadas em obra, é prevista a atuação da Equipe Técnica nas seguintes situações:

- Detalhamento executivo das parcelas dos Projetos de Remanejamento de Interferências fornecidos pelas CONCESSIONÁRIAS de serviços públicos que estejam detalhados apenas em nível de Projeto Básico, e que terão de ser implantados em campo pela CONTRATADA, tais como remanejamento de redes de esgoto.
- Detalhamento executivo dos lançamentos dos efluentes da drenagem superficial até o ponto de ligação em Emissário ou outros elementos de drenagem superficial objeto de “projeto externo”.

Os sistemas auxiliares a serem instalados no interior das edificações e demais instalações do METRÔ-DF que necessitam de projetos civis da infraestrutura para sua implantação (adequações dos projetos estruturais, alimentação elétrica, drenagem, etc.), deverão ser atendidos pela equipe do ATP. São previstos principalmente projetos de adequação para:

- Projeto de Infraestrutura Civil para Elevadores contemplando a adequação do projeto estrutural, alimentação elétrica até o ponto de disponibilização nas caixas dos elevadores (somente até os quadros secundários, ou seja, os QTF-ERs), duto de telefonia para interligação à SSO;
- Projeto de Infraestrutura Civil para Escadas Rolantes contemplando a adequação do projeto estrutural, alimentação elétrica até o ponto de disponibilização na caixa das escadas rolantes, duto de telefonia para interligação à SSO;

- Projeto de Infraestrutura Civil para outras Instalações Especiais:
  - sistemas de Bilhetagem (bloqueios), compreendendo canaleta de cabos, dutos ou bandejamentos para interligação à SSO;
  - sistemas relacionados à Terminais ATM, compreendendo a infraestrutura de dutos ou bandejamentos para interligação à SSO (até o QTL-1-NE - Quadro Elétrico normalmente na SSO-. Já a infraestrutura de lógica deverá levar o cabeamento até o switch da SSO);
  - sistemas relacionados à telefonia pública, compreendendo a infraestrutura de dutos ou bandejamentos desde os pontos de instalação dos terminais até a caixa de interligação com a concessionária local;
  - sistemas relacionados à instalação de terminais de autoatendimento tais como Banco 24 horas, etc., compreendendo a infraestrutura de dutos ou bandejamentos desde os pontos (setores) destinados à essas instalações até suas interligações com a caixa de chegada da concessionária da telefonia e do QGBT (alimentação de força);

Alguns dos projetos de instalações adiante indicados não fazem parte do escopo de projetos civis, entretanto, a CONTRATADA deverá solicitar ao METRÔ-DF o fornecimento oportuno dos elementos de tais projetos executados por outras CONTRATADAS com o objetivo de verificação de compatibilidades e resolução de interfaces. Quando necessário deverão ser promovidos ajustes aos projetos civis em elaboração ou efetuadas recomendações para os ajustes dos projetos externos, em processo interativo com o gerenciamento pelo METRÔ-DF.

São previstas necessidades de interface de projetos para as seguintes instalações ou sistemas:

- Projeto de Instalações Eletrônicas – Sonorização
- Projeto de instalações de Sistema de Transmissão de Dados;
- Projeto de instalações de Sistema de Sinalização e Controle
- Projeto de Instalações de Circuito Fechado de TV – CFTV

- Projeto de Instalações de Telefonia Interna (Operacional do METRÔ-DF);
- Projeto do Sistema de Energia (Subestações Retificadoras e Auxiliares, Terceiro Trilho).
- Projeto do Sistema de Proteção Catódica

Todos os detalhes que interfiram com as obras e outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a ficarem perfeitamente harmonizados entre si.

2.4. Projetos As Built

Estes documentos deverão ser elaborados ao longo de toda a execução das obras e serviços / instalações, caracterizando as eventuais modificações do Projeto Executivo que foram necessárias para a execução total da obra, sistemas e instalações em campo, devido a interferências, eventos supervenientes etc. Sua documentação deverá contemplar com exatidão, por meio de plantas e memoriais, todos os serviços executados e as especificações detalhadas dos insumos utilizados (materiais, códigos de fabricante, cores, etc.). O Projeto As Built deverá considerar todas as SAPs que estejam associadas ao projeto específico além das “Notas de Campo” (anotações efetuadas pelos responsáveis pela implantação, incluindo o executante e a FISCALIZAÇÃO, que retratam as alterações efetuadas durante a construção que pela sua relevância não exigiram modificações de projeto ou mesmo a elaboração de SAPs específicas). Deve representar um cadastro fiel do perfil construtivo final das obras, constituindo insumo imprescindível à determinação do plano de manutenção e conservação do Empreendimento, e deverá estar concluído (inclusive aprovado pelo METRÔ-DF) por ocasião da etapa de Recebimento Definitivo da Obra.

3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Projeto Executivo deverá reunir todos os elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, representando o detalhe final e definitivo do Projeto Básico aprovado pelo METRÔ-DF, estando de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), códigos, leis, decretos, portarias e normas federais, estaduais e municipais, inclusive normas de concessionárias de

serviços públicos, Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, instruções e resoluções dos órgãos do sistema CREA – CONFEA e CAU.

A CONTRATADA deverá cadastrar as instalações existentes e avaliar eventuais necessidades de ajustes ou substituições.

O projeto executivo deverá respeitar rigorosamente as especificações (definições) de materiais, serviços e equipamentos constantes do Projeto Básico apresentado pelo METRÔ-DF, salvo para as condições que eventualmente venham a ser constatadas de:

- Necessidades de adequação às normas técnicas vigentes;
- Inexistência de item equivalente (materiais, serviços ou equipamentos);
- Alteração de algum processo executivo que possa resultar economia para o METRÔ-DF, redução de prazos em atividades críticas, melhorias no desempenho da estrutura e outros que sejam favoráveis para o METRÔ-DF.

4. PRINCIPAIS TIPOS DE DOCUMENTOS A SEREM ELABORADOS

Além da representação gráfica (desenhos) dos diversos elementos de projeto, o Projeto Executivo compreenderá a execução e apresentação de Memoriais de Cálculo, Relatórios Técnicos, Memoriais Descritivos, Memorial Justificativo de Quantidades, Especificações Técnicas Complementares, Listas de Materiais, e demais tipos de documentos previstos na Norma do METRÔ-DF 4HG.NT.002.00 - Codificação de Documentos Técnicos – DTE.

Dentre esses documentos realçam-se os seguintes conteúdos (definições para projetos para o METRÔ-DF de forma geral):

- Os Memoriais de Cálculo tem por função geral apresentar as características dos materiais utilizados, os modelos, critérios, hipóteses e cálculos de dimensionamento;
- Os Relatórios Técnicos tem por função geral justificar as soluções adotadas no projeto, definir critérios e providências para a sua implantação e apresentar síntese dos estudos efetuados nos memoriais de calculo;

- Os Memoriais Descritivos tem por função geral a descrição das premissas e dos critérios globais adotados na definição da Obra Civil, no desenvolvimento do Projeto Civil e descrição do Projeto Arquitetônico das Estações, Poços de Ventilação, Terminais e outros, ao longo dos trechos;
- O Memorial Justificativo de Quantidades deve apresentar detalhadamente as avaliações das quantidades de todos os serviços do subtrecho, dividido por unidade construtiva, de acordo com a EAP geral. O subtrecho ou unidade construtiva pode ainda ser subdividido em partes de quantitativos constantes. Devem ser apresentados também croquis, desenhos simplificados que esclareçam as medidas adotadas nos cálculos das quantidades.

5. DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

O documento técnico deve:

- Ser inteligível, com informações desenhadas ou redigidas de forma estruturada, possuindo representação que permita claro entendimento, visualização objetiva, e estrutura lógica da informação;
- Atender as necessidades a que se propõe e aos requisitos de projeto, de execução, montagem, instalação, inspeção, operação, manutenção, entre outros;
- Ser mantido sempre atualizado;
- Permitir total rastreabilidade, para localizar e resgatar informações, histórico, identificar contrato e Ordem de Serviço (OS), quando aplicável, além dos documentos técnicos que com ele se relacionam;
- Deve utilizar a codificação padronizada conforme estabelecido na norma interna do METRÔ-DF. Quando vários documentos se inter-relacionarem, devem manter a mesma estrutura de código e numero sequencial, adequando-se somente a sigla;
- Ser completo, ter todos os seus campos preenchidos de acordo com este documento e atender aos seguintes requisitos:

- O campo "Objeto" deve ser preenchido de forma que permita identificar o conteúdo e a abrangência do documento;
- Ter conteúdo conciso e ser coerente com o definido no campo "Objeto";
- Conter informações e referências que permitam melhor caracterizar a natureza do documento técnico, tais como: documentos e normas técnicas de referência, bibliografia e outras fontes de informação;
- Conter, sempre que necessárias, definições de siglas, termos técnicos, símbolos, abreviaturas, entre outros, atendendo as normas nacionais ou internacionais que venham a ser utilizadas;
- Possuir conteúdo concordante com os documentos que se inter-relacionem com ele.