GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL

COMPANHIA DO METROPOLITANO DO DISTRITO FEDERAL

Especificação Técnica de Licitação - Expansão Ceilândia/2023

1 OBJETIVO

Estabelecer os requisitos, condições e diretrizes técnicas gerais necessárias para a Licitação da Contratação de empresa para execução das obras e implantação dos sistemas fixos de energia e telecomunicações visando a Expansão de 1,9 km da Linha 1 do METRÔ-DF em Ceilândia. Os detalhamentos e diretrizes específicas para cada disciplina que compõe o escopo desta contratação estão apresentados nos Documentos Técnicos que integram o Edital de Licitação.

2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O objeto desta especificação faz parte do empreendimento "Expansão e Modernização da Linha 1 do METRÔ-DF", contemplado no PAC Mobilidade Grandes Cidades do Governo Federal, junto ao Ministério do Desenvolvimento Regional. A Expansão da Linha 1 do METRÔ-DF - Trecho Ceilândia, que faz parte do empreendimento "Expansão e Modernização da Linha 1 do METRÔ-DF", poderá ser realizada concomitantemente à operação da linha existente e independentemente dos demais trechos a serem expandidos (Samambaia e Asa Norte), e possuirá plena operacionalidade quando concluída, integrando assim a Linha 1 do METRÔ-DF. As interfaces necessárias entre o trecho a ser expandido e o trecho existente, principalmente nas especialidades de via permanente e sistemas fixos, não impedem a sua execução. Ou seja, esta licitação, apesar das interfaces técnicas entre especialidades, poderá ser iniciada e concluída de forma autônoma. Fazem parte desta licitação as Unidades de Construção/Implantação constantes da Estrutura Analítica de Projeto abaixo listada e detalhada no item 4:

a) Serviços Técnicos Profissionais (STP):

I. Serviços Técnicos;

II. Projetos Básicos

III. Projetos Executivos - Obras Civis;

IV. Projetos Executivos - Energia;

V. Projetos Executivos - Telecomunicações;

VI. Projetos As-Built.

b) Serviços Gerais:

I. Administração Local;

II. Canteiro de Obras;

III. Serviços Ambientais.

c) Obras Civis:

I. Estação 28;

II. Estação 29;

III. Trincheira;

IV. Sistema Viário;

V. Via Permanente;

VI. Emissário;

VII. Interferências.

d) Energia:

I. Subestações Retificadores;

II. Subestações Auxiliares;

III. Sistema de Terceiro Trilho;

IV. Sistemas Proteção e Controle;

V. Rede de Alimentação.

e) Telecomunicações:

I. Sistema de Transmissão de Dados;

II. Telefonia;

III. Radiotelefonia;

IV. Controle de Acesso;

V. Detecção de Incêndio;

VI. Sonorização.

f) Sistemas Mecânicos:

I. Elevador;

II. Escada Rolante;

3 ESCOPO CIVIL

3.1 PAVIMENTAÇÃO

3.1.1 Regularização de Subleito

Consiste nos processos a serem executados para regularização do subleito onde o corpo estradal deve ser assentado. Compreende as atividades a serem desenvolvidas para conformar o leito estradal, tanto longitudinal como transversal, obedecendo as larguras e cotas constantes nas notas de serviços de projeto, compreendendo cortes ou aterros de até 20 cm de espessura.

Seguir a NORMA DNIT 137– Pavimentação – Regularização do subleito e normativos indicados.

O material para regularização do subleito deve ser o próprio material do terrapleno no nível especificado em projeto.

3.1.2 Sub-base Estabilizada

Consiste na sistemática a ser empregada na execução de sub-base do pavimento utilizando solo estabilizado granulometricamente ou com adição de cal.

A Sub-base é a camada de pavimentação, complementar à base e com as mesmas funções desta, executada sobre o subleito ou reforço do subleito, devidamente compactado e regularizado. Sua estabilização é o processo de melhoria da capacidade resistente de materiais "in natura" ou mistura de materiais, mediante emprego de energia de compactação adequada, de forma a se obter um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

Em função de sua utilização nas diversas seções típicas de pavimentos deverão ser atendidas, no que couber, as seguintes Normas:

a) DNIT 139– Pavimentação – Sub-base estabilizada granulometricamente;

b) DNIT 140– Pavimentação – Sub-base de solo melhorado com cimento e normativos correlatos;

c) DER-SP nº ET-DE-P00/005 – Sub-base ou base de solo-cal.

3.1.3 Base Estabilizada

Consiste na sistemática a ser empregada na execução da camada de base do pavimento utilizando solo estabilizado granulometricamente.

A Base é Camada de pavimentação destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuindo-os adequadamente à camada subjacente, executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado. É o Processo de melhoria da capacidade resistente de materiais "in natura" ou mistura de materiais, mediante emprego de energia de compactação adequada, de forma a se obter um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

Em função de sua utilização nas diversas seções típicas de pavimentos deverão ser atendidas, no que couber, as seguintes Normas:

a) DNIT 098– Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente com utilização de solo laterítico;

b) DNIT 141– Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente;

c) DNIT 142– Pavimentação - Base de solo melhorado com cimento;

d) DNIT 143– Pavimentação – Base de solo-cimento;

e) DER/PR ES-P 05/05 - PAVIMENTAÇÃO: BRITA GRADUADA, além de outras normas correlatas.

3.1.4 Imprimação com Ligante Asfáltico

É a sistemática a ser executada para imprimação de uma superfície de camada de base concluída ou outras indicações particularizadas do projeto. Consiste na aplicação de material asfáltico sobre a superfície de uma camada de base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico, com o objetivo de conferir coesão superficial, impermeabilização e possibilitar aderência com o revestimento a ser aplicado.

Seguir a NORMA DNIT 144 – Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico e normativos indicados.

O material especificado para ser utilizado como ligante asfáltico para este projeto foi o CM-30 conforme Norma DNER-EM 363/97.

3.1.5 Pintura de Ligação com Ligante Asfáltico

Consiste na sistemática a ser empregada na aplicação da pintura de ligação sobre uma superfície

de uma camada de base ou entre camadas asfálticas.

É basicamente a aplicação de um ligante asfáltico sobre a superfície de base ou revestimento asfáltico anteriormente à execução de uma camada asfáltica qualquer, com o objetivo de proporcionar aderência entre as camadas.

Seguir NORMA DNIT 145– Pavimentação – Pintura de ligação com ligante asfáltico e normativos indicados.

O material especificado como ligante para este projeto foi o RR-2C.

3.1.6 Pavimentação Asfáltica - Tratamento Superficial Duplo

Consiste na camada do pavimento constituída de aplicação de material ligante asfáltico coberta por uma camada de agregado mineral submetida à compressão.

Em função de sua utilização nas diversas seções típicas de pavimentos deverão ser atendidas, no que couber, as seguintes Normas:

a) DNIT 147 – ES - Pavimentação Asfáltica – Tratamento Superficial Duplo (TSD) e normativos indicados.

3.1.7 Pavimentação Flexível - Concreto Asfáltico

Consiste na execução de pavimento flexível em camadas de rodagem com misturas asfálticas a quente em usinas apropriadas utilizando ligantes asfálticos, agregados e material de enchimento.

Em função de sua utilização nas diversas seções típicas de pavimentos ou aprovados pela FISCALIZAÇÃO deverão ser atendidas, no que couber, as seguintes Normas:

a) DNIT 031– Pavimentos Flexíveis – Concreto asfáltico;

b) DNIT 034– Pavimentos Flexíveis – Concreto asfáltico reciclado a quente no local;

c) DNIT 033– Concreto asfáltico reciclado a quente na usina e/ou

d) DNIT 032– Pavimentos Flexíveis – Areia-Asfalto a quente.

3.1.8 Pavimentação Rígida - Pavimento Rígido

Consiste na sistemática para execução de pavimentos rígidos com utilização de concreto de cimento Portland. São pavimentos cuja camada superficial é constituída de placas de concreto de cimento Portland (não armadas, armadas ou com armadura eventualmente sem função estrutural), que desempenham eventualmente função de base e revestimento.

Seguir a norma, para o caso especificado em projeto ou aprovado pela fiscalização, a seguir: NORMA DNIT 047– Execução de pavimento rígido com equipamento de pequeno porte.

3.1.9 Pavimentação Flexível - Blocos Intertravados de Concreto

Consiste basicamente na sistemática adotada para instalação de peças pré-moldadas de concreto sobre um colchão de areia de aproximadamente 4 cm ou conforme indicado em projeto, justapostas, que servirá de suporte para vias, estacionamentos ou rodovias de tráfego leve e preferencialmente urbanos.

Seguir a NORMA DNER-ES-327– Pavimentação – Pavimento com peças pré-moldadas de concreto.

3.2 VIA PERMANENTE

3.2.1 Infraestrutura Ferroviária

3.2.1.1 Serviços Preliminares

Serviços preliminares em terraplenagem consistem nas atividades/sistemática a ser adotada nos preparos das áreas de implantação do corpo estradal metroviário, rodoviário e áreas de empréstimo. Consiste basicamente nas operações de remoção de material vegetal e outros considerados elementos de obstrução para as atividades de terraplenagem.

Seguir a NORMA DNIT 104– ES: Terraplenagem – Serviços preliminares e seus normativos indicados.

3.2.1.2 Caminhos de Serviço

Consiste na sistemática adotada para execução de acessos aos diversos locais de implantação e apoio da obra. São vias implantadas para utilização em caráter provisório para facilitar os deslocamentos dos equipamentos e materiais para as mais diversas finalidades das obras.

Seguir a NORMA DNIT 105– ES: Terraplenagem – Caminhos de serviço e seus normativos indicados.

Os caminhos de serviço especificados para este projeto serão realizados em leito natural. Posteriormente à implantação do primeiro arruamento viário do projeto de expansão urbana de Ceilândia, o mesmo passará a desempenhar a função de caminho de serviço.

3.2.1.3 Cortes

Consiste nos processos e atividades realizadas para o serviço de escavação/corte das regiões onde serão implantadas as obras (escavação do terreno natural ao longo do eixo de implantação do corpo estradal), inclusive seus off-sets.

Seguir a NORMA DNIT 106– ES: Terraplenagem e seus normativos indicados.

3.2.1.4 Aterros

Consiste nos processos e atividades realizadas para a execução de aterros como parte integrante do corpo da metrovia/rodovia. São seções das vias cuja implantação para conformação com a planimetria da via depende de depósitos de material proveniente de cortes ou empréstimos nos limites das seções de projeto.

Seguir a NORMA DNIT 108– Terraplenagem – Aterros e seus normativos indicados.

3.2.1.5 Proteção do Corpo Estradal - Proteção Vegetal

Consiste na sistemática empregada para execução dos serviços de proteção vegetal dos taludes da via permanente e do sistema viário, das caixas de empréstimo e de jazidas de solo, sejam áreas planas, de declividade reduzida ou acentuada. Para os taludes da via permanente a proteção prevista é a hidrossemeadura, havendo a previsão de proteção em grama batatais em locais diversos conforme indicações de projeto.

Seguir a NORMA DNIT 102– ES – Proteção do Corpo Estradal – Proteção vegetal e normativos indicados.

3.2.1.6 Plataforma Ferroviária

A concepção da plataforma ferroviária é de fixação rígida em toda a extensão do trecho. Foram definidas espessuras e materiais a serem utilizados na construção das camadas de suporte da superestrutura ferroviária levando em consideração os materiais a serem empregados, concreto e aço, e critérios mínimos aceitáveis de suporte, expansividade e reologia.

3.2.1.7 Colchão Drenante para Plataforma Rodoviária

O colchão drenante consiste na execução de uma camada de 25 cm de areia lavada compactada (compacidade relativa 60%) e coeficiente de permeabilidade mínimo de $5x10^{-3}$ cm/s. Deverá ser

executado em regiões cujo lençol freático atinja determinada altura que, porventura, poderá impactar na estabilidade das camadas da plataforma ferroviária.

Seguir normativos DNIT 015/2006 – Drenagem – Drenos subterrâneos e indicações de projeto.

3.2.1.8 Corpo de Aterro da Plataforma Rodoviária

Consiste numa camada de material selecionado dos cortes, com espessura de 0,50 m, devidamente tratado com compactação mecânica a 100% do Proctor Intermediário, devendo apresentar ISC>=9% e expansão inferior a 2,0%.

Com o intuito de manter a homogeneidade da plataforma metroviária, essa camada será executada tanto em aterros quanto em cortes, posteriormente as atividades de terraplenagem iniciais que nivelem as cotas de corte ou aterro conforme seções transversais de terraplenagem.

Devem seguir a NORMA DNIT 108– Terraplenagem – Aterros e seus normativos indicados.

3.2.1.9 Reforço da Plataforma Rodoviária

O reforço da plataforma consiste numa camada de 0,30 m de espessura total a ser executada em duas subcamadas de 15 cm após a liberação da camada de corpo de aterro da plataforma. Será utilizada uma mistura solo-cal a ser compactada a 100% do Proctor Intermediário devendo apresentar ISC>= 15% e expansão inferior a 0,5%. O teor de cal previsto é de 3% em relação ao peso do solo seco.

Deverão ser seguidas as especificações referenciais do DER-SP nº ET-DE-P00/005 – Sub-base ou base de solo-cal.

Para garantir a qualidade da mistura será utilizada a pulvimisturadora (recicladora ou equivalente) para melhor homogeneidade da mistura solo-cal e o espalhamento da mistura por processo mecanizado que garanta a geometria da camada.

Deve seguir a NORMA DNIT 108– Terraplenagem – Aterros para a execução da atividade de compactação.

3.2.1.10 Imprimação

É a sistemática a ser executada para imprimação da superfície de camada de reforço concluída para efeito de cura do material. Consiste na aplicação de material asfáltico sobre a superfície concluída, antes da execução do revestimento de sublastro.

Seguir a NORMA DNIT 144– Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico e normativos indicados.

O material especificado para ser utilizado como ligante asfáltico para este projeto foi o CM- 30 conforme Norma DNER-EM 363.

3.2.1.11 Mistura de solo-cal-cimento para Implantação dos Bancos de Dutos

O "solo-cal-cimento" corresponde à mistura íntima de solo com cal e com cimento em etapas sucessivas e compactada com compactadores mecânicos manuais. A mistura dos materiais deve atender as prescrições gerais da Norma de Serviço "DER/PR ES-P 14/05 - Pavimentação: solo-cal-cimento" no que se refere às características de materiais, consumos mínimos (ou teores em relação ao peso de solo seco) de 3%, tanto para a cal como para o cimento, critérios de pulverização exigíveis nas diversas etapas de mistura, adição de água, cura etc. A mistura poderá ser processada em betoneiras posicionadas nas frentes de serviço, acompanhando a evolução da obra.

3.2.2 Superestrutura Ferroviária

A superestrutura ferroviária consiste na estrutura que recebe diretamente as solicitações das composições ferroviárias / metroviárias e intempéries.

A superestrutura é composta dos trilhos, aparelhos de fixação, aparelhos de mudança de via, laje de fundo e viga contínua para fixação dos trilhos. Em algumas situações neste projeto haverá a instalação de laje flutuante apoiada na laje de fundo por sobre manta de elastômero, configurando um sistema massa-mola. Para a especificação da manta, usar como referência a especificação ET-V-C-99-99-0102/6-U00-999 da Companhia de Trens Metropolitanos de São Paulo - CPTM.

O trilho especificado para o projeto é o TR 57. A especificação do trilho deve seguir a especificação técnica ET.2/69.0Z/F0.001, considerando que o comprimento do trilho adotado para quantificações foi de 12m.

A fixação dos trilhos será dada por fixação direta. Para fixação direta, a especificação das placas foi VIPA-SP (ou similar) para trilho TR 57 e sua especificação geral dada pela especificação técnica ET.2/69.0Z/F0.003.

A junção dos trilhos será dada por solda aluminotérmica, havendo a possibilidade de a CONTRATADA propor uma outra solução tecnológica de soldagem, segundo regras estabelecidas no Edital) e deverá seguir a especificação técnica ET.2/69.0Z/F0.002.

Existem dois tipos de AMVs especificados neste empreendimento, os dois são AREMA e com aberturas de 1:14 e 1:10. O primeiro deverá seguir as orientações da especificação técnica ET.2/69.0Z/F0.004. O segundo deverá seguir as orientações da especificação técnica ET.2/69.0Z/F0.005.

Os AMVs estarão assentados em laje contínua de concreto.

3.3 ESTRUTURA E FUNDAÇÕES

3.3.1 Fundações - Edificação

A fundação da estação será em radier de concreto armado, fck= 25 Mpa e espessura de 100 cm assentado sobre leito compactado em camadas de 20 cm, obtendo-se o grau de compactação adequado. Sobre o leito compactado será executado uma camada de lastro de 35 cm de espessura.

3.3.2 Estruturas de Concreto - Edificação

As estruturas de concreto devem ser confeccionadas conforme projetos de forma, detalhamento das armaduras, cabos, cordoalhas (no caso de concreto protendido) e resistências características indicadas.

Deve seguir as orientações constantes nas Normas DNER-ES-346/97 – Edificações – estruturas; ABNT NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto – Procedimento.

Neste projeto são previstas duas grandes estruturas prediais: Estações 28 e 29.

Para as peças das estruturas das estações, está definido que a resistência característica do concreto à compressão (Fck) é igual ou maior a 30 MPa.

3.3.3 Sistema de Contenção - Trincheira

O sistema de contenção adotado para a via do metrô, no trecho de expansão de Ceilândia consiste em paredes diafragma moldadas *in loco*, com 80 cm de espessura e revestimento secundário de 100 cm. Em função da altura de escavação, serão utilizadas estroncas de concreto definitivas e estroncas metálicas durante o processo construtivo.

O travamento será constituído por vigas de concreto pré-moldado, apoiadas nas em longarinas de concreto fixadas no revestimento secundário, com afastamento de 3,60 m. Serão utilizadas vigas de seção retangular em concreto armado com dimensões de 70 x 100 cm.

O escoramento intermediário será constituído por perfis metálicos CS, tanto as estroncas como as longarinas, com afastamento entre eixos de 3, 60 m.

3.3.4 Sistema de Contenção - Estação 28 e 29

O sistema de contenção adotado para as Estações 28 e 29 de Ceilândia consiste em paredes diafragma moldadas *in loco*, com 100 cm de espessura e revestimento secundário de 100 cm.

3.4 SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS

3.4.1 Instalações Hidráulicas - Água Fria

O sistema de instalações hidráulicas, de um modo geral, das estações do METRÔ-DF, contempla o abastecimento de água potável através de ramal de entrada de água provido pela Concessionária local (CAESB), suas medições através de hidrômetros instalados e aferidos pela mesma Concessionária.

O sistema é caracterizado da seguinte forma: Reservatório superior e inferior; conjunto de bombas; tubulações e conexões; registros e válvulas; hidrômetros; peças de utilização (torneira de lavagem e torneira de jardim), dimensionados e executados conforme a NBR – 5626 - Instalações prediais de água fria.

A CONTRATADA deverá atender aos requisitos mínimos estabelecidos preferencialmente nas normas brasileiras (NBR) da ABNT e, na impossibilidade destas, poderão ser utilizadas normas internacionais consagradas, de comum acordo com a fiscalização do METRÔ-DF.

3.4.2 Instalações Hidráulicas - Esgoto Sanitário

O sistema de instalações sanitárias das Estações 28 e 29 do trecho Ceilândia se dá através do recebimento das águas servidas e seus dejetos conduzindo-os para um poço de recalque de esgoto através da rede de tubulações utilizando-se a força da gravidade, dimensionado e executado conforme a NBR – 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução. A partir deste ponto o líquido é dirigido para a rede coletora da concessionária utilizando-se para isso bombas submersíveis. Ressaltando que o sistema é separador absoluto.

A CONTRATADA deverá atender aos requisitos mínimos estabelecidos preferencialmente nas normas brasileiras (NBR) da ABNT e, na impossibilidade destas, poderão ser utilizadas normas internacionais consagradas, de comum acordo com a fiscalização do METRÔ-DF.

3.4.3 Instalações Hidráulicas - Águas Pluviais

O sistema de águas pluviais compreende o recebimento das águas provenientes de precipitações, captadas pela cobertura, conduzida pelas calhas, condutores verticais e horizontais, por gravidade, e desaguando nas canaletas de drenagem laterais à via. O sistema deverá ser dimensionado e executado conforme a NBR – 10844 – Instalações prediais de águas pluviais.

A CONTRATADA deverá atender aos requisitos mínimos estabelecidos preferencialmente nas normas brasileiras (NBR) da ABNT e, na impossibilidade destas, poderão ser utilizadas normas internacionais consagradas, de comum acordo com a fiscalização do METRÔ-DF.

3.5 DRENAGEM

Os dispositivos listados abaixo foram empregados no Anteprojeto da expansão:

3.5.1 Canaletas Retangulares

São dispositivos cuja finalidade é interceptar e escoar as águas provenientes do leito da via permanente ou do pavimento instalado. Conduzem a outros dispositivos como caixas coletoras ou descidas d'água. Podem ou não ter coberturas (removíveis) a depender do detalhamento de projeto.

O concreto utilizado no corpo do dispositivo é igual ou superior a 25 Mpa. No lastro de concreto para regularização, Fck >= 10 Mpa.

Para o detalhamento deste dispositivo é necessário observar Manual de Drenagem do DNIT

além dos normativos vigentes.

3.5.2 Valetas de Proteção

São dispositivos que receptam águas que poderiam atingir o corpo estradal, através dos taludes, e conduzem essas águas para locais bem definidos e seguros. Existem diversas geometrias que estão especificadas em projeto.

Para cada situação especificada em projeto é necessário observar o dispositivo específico no Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem, observar a Norma DNIT 018/2006 – Drenagem – Sarjetas e valetas e normativos específicos.

3.5.3 Tubos de Concreto

Todos os tubos de concreto, simples ou armado, serão do tipo ponta e bolsa. Deverão ser executados de conformidade com as Normas e Especificações Técnicas vigentes no País (NBR 6118/82, NBR 7481/82, etc.) e ter resistência à compressão diametral de acordo com as EB-6 e EB-103, conforme Lei No 4150 de 21/11/62. Também deverão ser atendidas as prescrições contidas nas "ESPECIFICAÇÕES E ENCARGOS GERAIS PARA EXECUÇÃO DE REDES PÚBLICAS DE ÁGUAS PLUVIAIS NO DISTRITO FEDERAL - NORMAS/DU – AP0997" - NOVACAP.

3.5.4 Rede de Drenagem Pluvial existente

A via de expansão da linha 1 do Metrô na Ceilândia passará a interferir com o caminhamento de duas redes de drenagem existentes da NOVACAP, que atualmente, encontram-se implantadas ao longo do canteiro central da QNO da Ceilândia. Essas redes serão remanejadas para um novo traçado sob os eixos das vias NM-1 e NM-2. Nesse sentido, o emissário projetado previu não somente a área de contribuição da faixa de domínio do Metrô, mas também uma área de 80 hectares, correspondente a essas duas redes existentes da NOVACAP que drenam parte das quadras comerciais e residenciais das QNOs 3 e 5.

Na avenida da QNO, foram projetadas duas redes paralelas ao eixo de projeto, até o reservatório de acumulação a ser implantado próximo à BR-070. A nova rede coletora do lado direito ao eixo do projeto foi projetada com bueiro simples tubular de concreto de diâmetro 0,60m. A outra rede coletora do lado esquerdo, responsável pela drenagem da área localizada entre a via NM-1 e NM-2, foi redimensionada, iniciando-se com bueiro simples tubular de concreto de 1,00m e no trecho final de lançamento à rede existente, através de um bueiro simples celular de concreto de 2,00m x 2,00m.

A drenagem da via permanente do Metrô será lançada à uma bacia de acumulação temporária através de um bueiro simples tubular de concreto de 2, 20 m. Esta bacia será interligada à outras duas bacias (qualidade e quantidade) através de um bueiro simples tubular de concreto, dimensão 2,20 m x 2,20 m.

A primeira bacia, denominada de qualidade, destina-se a reter determinado volume de águas originado pelo escoamento superficial, através de quatro dissipadores tipo A-4, padrão NOVACAP. Será implantado uma escada hidráulica, composta de gavião e colchão Reno (e= 23 cm) e tubos de concreto CA-2, diâmetro de 1500 mm, que interligarão à bacia de quantidade.

A bacia de quantidade destina-se a reter determinado volume de água, reduzindo as vazões de pico e retardando o escoamento das águas pluviais, de forma a minimizar possíveis impactos no corpo hídrico receptor. Esta bacia, será interligada à primeira bacia existente, de um total de 5 bacias existentes, através de um vertedouro de excesso, em concreto armado, dissipadores tipo A-4, padrão NOVACAP e tubos de concreto tipo CA-2, diâmetro 1500 mm.

Deverão ser aplicadas a NBR 8890/2007, Norma DNIT 030/2004 – Dispositivos de drenagem pluvial urbana – Especificação de serviço e Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem.

3.5.5 Caixas Coletoras

As caixas coletoras são responsáveis por receptar as águas provenientes dos dispositivos (canaletas e tubulações) e transferem-nas para drenos pluviais. Cada caixa coletora tem seus detalhes especificados nos projetos (dimensões das câmaras, chaminés etc.).

Devem ser observados os projetos específicos para cada tipo de caixa e Norma DNIT 026/2004 – Caixas coletoras – Especificação de serviços.

3.5.6 Execução de Elementos a serem incorporados às redes públicas de águas pluviais no Distrito Federal

Para os casos específicos das obras de drenagem superficial a serem projetadas e executadas nas áreas externas da via metroviária, incluindo os elementos de coleta e de condução da água pluvial (bocas-de-lobo, sarjetas e meio-fios, ramais de interligação das boca-de-lobo aos poços de visita), as redes coletoras e emissários de águas pluviais, além dos dispositivos complementares de amortecimento de vazões e canais de restituição até os talvegues naturais, também deverão ser atendidos os procedimentos indicados no documento "NORMAS/DU – AP0997 - ESPECIFICAÇÕES PARA EXECUÇÃO DE REDES PÚBLICAS DE ÁGUAS PLUVIAIS" da NOVACAP . Durante a execução dessas obras será facilitado o acesso de profissionais da NOVACAP que serão convidados a acompanhar o seu andamento, sob coordenação da FISCALIZAÇÃO do METRÔ-DF ou seus prepostos. Ao final das obras seus CADASTROS deverão ser apresentados como indicado na NORMA/DU em referência, sem prejuízo dos documentos "As Built" destinados ao METRÔ-DF, com vistas à transferência de gestão das redes públicas para a NOVACAP.

3.6 ENERGIA

3.6.1 Instalação Elétrica de Baixa Tensão / Iluminação

O projeto luminotécnico descrito no Anteprojeto emprega luminárias/lâmpadas originalmente fluorescentes. Para o Projeto Executivo, no entanto, a CONTRATADA deverá readequar este projeto empregando lâmpadas LEDs, atendendo as novas premissas de projeto para iluminação das Estações de Passageiros do METRÔ-DF.

O número de luminárias em cada ambiente será determinado obedecendo-se o nível de iluminamento especificado pela norma NBR-ISO/CIE 8995. As luminárias deverão ser de LEDs. A distribuição de iluminação foi projetada para circuitos monofásicos na tensão 220 V (fase + neutro + terra), porém as cargas deverão ser distribuídas nas três fases do barramento do quadro de distribuição, de forma a manter o balanceamento entre fases. Para cada área foram escolhidas luminárias adequadas ao tipo de ambiente, considerando-se a eficiência, o conforto e as facilidades de limpeza e manutenção.

Nas salas fechadas, o comando de acendimento das luminárias deverá ser realizado por meio de interruptores instalados próximos aos acessos. A distribuição para os pontos de iluminação deverá ser projetada para circuitos monofásicos na tensão de 220 V (fase + neutro + terra), com fiações contidas em eletrodutos, eletrocalhas e perfilados.

As aberturas nos forros, quando necessárias, deverão ser feitas com cuidado para não danificar os mesmos. A iluminância deve ser medida em cada área de trabalho. Quando a altura de trabalho não for definida, e a atividade for desenvolvida predominantemente em plano horizontal, adota-se uma altura de trabalho a 0,75 m do piso para efeito de medição. Os ambientes fechados incluindo sala de administração e lojas, o comando será feito por interruptores próximos aos acessos.

Para iluminação externa deverá ser projetada iluminação por meio de luminárias específicas a esta finalidade e com lâmpadas de LED. Essa iluminação utilizará equipamentos de alto rendimento e índices de iluminamento conforme norma técnica da ABNT. Deverá ser projetada ainda, infraestrutura composta por eletrocalhas e eletrodutos em aço-carbono galvanizado a fogo, caixas de passagem

metálicas e condutores, que deverão ter tensão de isolação 0,6/1 kV (alimentadores dos quadros de distribuição) e 450/750V (alimentadores de distribuição).

Independentemente do aspecto estético desejado serão observadas as seguintes recomendações:

a) Todas as partes de aço serão protegidas contra corrosão mediante pintura, esmaltação, zincagem ou outros processos equivalentes.

b) As partes de vidro dos aparelhos devem ser montadas de forma a oferecer segurança, com espessura adequada e arestas expostas, lapidadas, de forma a evitar cortes quando manipuladas.

c) Os aparelhos destinados a ficarem embutidos devem ser construídos de material incombustível e que não seja danificado sob condições normais de serviços. Seu invólucro deve abrigar todas as partes vivas ou condutores de corrente, condutos, porta lâmpadas e lâmpadas permitindo-se, porém, a fixação de lâmpadas na face externa dos aparelhos.

d) Aparelhos destinados a funcionar expostos ao tempo ou em locais úmidos devem ser construídos de forma a impedir a penetração de umidade em eletroduto, porta lâmpadas e demais partes elétricas. Não se devem empregar materiais absorventes nesses aparelhos.

Todo aparelho deve apresentar marcado em local visível as seguintes informações:

a) Nome do fabricante de referência ou marca registrada;

b) Tensão de alimentação; e

c) Potências máximas dos dispositivos que nele podem ser instalados (lâmpadas, reatores etc.).

A CONTRATADA deverá apresentar o projeto luminotécnico do sistema de iluminação de emergência. A norma a ser seguida é a NBR 10898 - Sistema de Iluminação de Emergência.

A execução da obra somente poderá ter início após a aprovação do Projeto Executivo pela Fiscalização/Gestão do contrato.

3.6.2 Aterramento

3.6.2.1 Sistemas de Aterramento e SPDA

Conforme recomendação das normas NBR 5410, NBR 5419 e NBR- 14039, os diversos subsistemas de aterramento devem ser interligados em um único conjunto de eletrodos enterrados, incluindo:

a) Rede de energia – malhas das subestações, barramentos de neutro/terra dos quadros gerais de baixa tensão, centro da estrela de transformadores;

b) Aterramentos de elementos captores de descargas atmosféricas, estruturas metálicas, cabos captores e mastros para-raios;

c) Ferragens estruturais do prédio e massas metálicas em geral (esteiras, carcaças metálicas de painéis e equipamentos, pisos elevados etc.) e,

d) Referência de terra de equipamentos eletrônicos (microcomputadores, controladores digitais, centrais telefônicas etc.).

A norma NBR 14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão – estabelece algumas exigências

com relação ao aterramento de subestações:

a) Bitolas mínimas de condutores - Cabo de cobre 50 mm² de seção e 10 m de comprimento, enterrado a uma profundidade mínima de 0,60 m;

b) Conectores - conexões mecânicas embutidas no solo devem ser protegidas contra corrosão, através de caixa de inspeção com diâmetro mínimo de 250 mm que permita o manuseio de ferramenta, exigência que não se aplica a conexões entre peças de cobre ou cobreadas, com solda exotérmica; e

c) Eletrodo de aterramento – o eletrodo de aterramento deve constituir uma malha sob o piso da edificação, no mínimo um anel circundando o perímetro da edificação.

3.6.2.2 Sistema de Aterramento do Metrô-DF

O Sistema de Aterramento é formado pelas várias malhas de terra das SRs de superfície, pelos aterramentos indiretos correspondentes às ferragens de proteção contra correntes de fuga instaladas dentro do concreto debaixo dos trilhos e pelos aterramentos específicos das estações de passageiros interligados longitudinalmente por cabos-terra de cobre nu e enterrados.

Nas regiões de via de superfície estão instalados dois cabos de cobre nus enterrados debaixo dos bancos de dutos de cabos de potência e de sinalização, com bitola # 50 mm², interligados a cada 200 m, no interior de caixas do tipo CV1 ao longo da via empregando barras de conexão fixadas no interior destas caixas.

3.6.2.3 Sistema de Baixa Tensão

Todos os circuitos de distribuição de energia devem possuir um condutor de proteção, que deve ficar no mesmo eletroduto ou bandejamento dos condutores vivos do circuito protegido.

O condutor de proteção poderá ser um condutor isolado, ou uma veia de um cabo multipolar que contenha os condutores vivos. A alternativa a ser proposta para os sistemas de aterramento e monoaterramento deverá manter todas as instalações aterradas no ponto de menor impedância do aterramento onde tem-se na mesma área, simultaneamente, Sistemas de Energia, Comunicações (Eletrônicas) e Para-Raios.

Para o Sistema de Aterramento do METRÔ-DF quanto ao aterramento de baixa tensão, foi adotado o Sistema TN-S, onde o condutor neutro e terra são distintos, mas ligados eletricamente numa mesma malha de terra. Todos os quadros gerais de baixa tensão da Estação possuem uma Barra Terra e uma Barra Neutro no seu interior, separadas fisicamente. A Barra do Neutro será conectada por meio de cabos isolados, ao terminal neutro do transformador de energia das Subestações Auxiliares. A Barra de Terra será conectada ao terra longitudinal, por meio de cabos de cobre nu, derivado do ponto mais próximo. O condutor terra é longitudinal e percorre todo o trecho das vias do METRÔ-DF , e devido a esta característica de extensão longa, permite obter um baixo valor de resistência, ideal para o aterramento dos circuitos de baixa tensão.

As Subestações Auxiliares possuem um Quadro de Aterramento com o seu respectivo Barramento de Terra Equipotencial, interligado com a Barra de Terra do QGBT/PNCACC. A partir deste Barramento de Terra Equipotencial está instalado um cabo de cobre isolado para a conexão com a grade metálica e também para aterrar carcaças de equipamentos e partes metálicas, quando necessário.

Para o METRÔ-DF (Estações, Pátio e CAO) o condutor de proteção (terra) está ligado às massas dos quadros elétricos, transformadores, equipamentos elétricos e às barras de proteção “PE” dos quadros gerais de baixa tensão. As outras partes metálicas, como tubulações hidráulicas, ar-condicionado, carcaças de equipamentos eletrônicos, telecomunicações etc., serão conectados a uma

barra de equipotencialização de cobre eletrolítico ou aço-carbono galvanizado a fogo com seção mínima de # 25 mm², distribuídos em pontos de cada construção, caso sejam indicados no projeto.

Na Sala Técnica (Sala de Sinalização e Controle) deverá ter uma barra de terra de equipotencial, de cobre, em um ponto da sala, que servirá tanto para aterramento das carcaças dos equipamentos como para a malha do piso elevado. Esta barra será conectada ao condutor terra longitudinal abaixo da canaleta/banco de dutos (do lado do Sistema de Sinalização e Controle), por meio de um cabo isolado na cor verde.

Todos os quadros terminais de luz e força terão uma barra de terra de cobre no interior do quadro, de bitola condizente à seção dos condutores terra de proteção. Estes condutores terra se originarão da barra terra do QGBT/PNCACC, e deverão ser de cobre nu, e bitola conforme dimensionada em Projeto Executivo. Os circuitos terminais deste quadro deverão ter seu condutor de proteção derivados da barra terra do seu respectivo quadro terminal. A sala de baterias da Sala Técnica (Sala de Sinalização e Controle) deverá ter uma barra de terra equipotencial na sala, derivada do condutor terra longitudinal através de cabos de cobre nu. A sala de baterias da Subestação Auxiliar deverá ter também uma barra de terra equipotencial, entretanto, esta deriva da barra de terra de Subestação Auxiliar, através dos cabos de cobre nu. Nas demais áreas das Estações, não terão nenhum condutor ou barra de terra equipotencial, exceto os condutores de proteção dos próprios circuitos de luz e força. Os circuitos de iluminação externa terão um condutor terra derivado do quadro de luz respectivo.

3.6.2.4 Aterramento para o Sistema de Energia e Tração

Para as estações de passageiros, foi considerado que existe continuidade elétrica entre as ferragens da base dos trilhos e das plataformas, com as ferragens longitudinais ao longo das vias, mediante cordoalhas de cobre soldadas nas juntas de dilatação.

Na Sala Técnica deverá ser prevista uma barra de terra local, interligada com o cabo-terra longitudinal, na qual serão aterradas todas as carcaças dos equipamentos, não sendo necessária a construção de uma malha de terra metálica sob o piso que deverá ser isolado.

As demais instalações elétricas das estações de passageiros e outros prédios serão feitas com aterramentos de acordo com a Norma NBR 5410 com esquema TN-S (funções de neutro e proteção) derivados da barra de terra da Subestação Auxiliar, a qual estará ligada às derivações do cabo-terra.

3.6.2.5 Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas

Os Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas das edificações consistem em:

a) Captores: destinados à captação das descargas descentes e se possível distribuindo a corrente em diversos caminhos e, portanto, reduzindo o valor de crista da corrente di/dt em condutores individuais. Compõem-se de captores Franklin, terminais aéreos ou telhas metálicas.

b) Descida: é destinado a dividir ainda mais a corrente em vários condutores de descida que transmitem a corrente ao aterramento. Compõe-se de: Ferro de Aço contínuo embutido nos pilares de concreto e/ou cabos de cobre.

c) Aterramento: é destinado a conduzir a corrente dos condutores de descida à terra, distribuindo e dispersando a corrente no solo, a fim de limitar tanto quanto possível, a diferença de potencial no solo em torno do edifício. Este Sistema é composto por Condutores de Cobre e Hastes de Aterramento da Malha de Terra.

d) Nas estações, as proteções contra descargas atmosféricas serão tipo gaiola, pois esta propicia uma melhor estética do que as alternativas de captor Franklin em mastro ou

postes com cabo guarda transversal ou longitudinal acima da SE.

3.6.2.6 Ligações Equipotenciais

Foram previstos barramentos de equipotencialização principais (BEP), devendo ser conectados a eles os seguintes elementos:

a) As armaduras de concreto armado e outras estruturas metálicas da edificação;

b) As tubulações dos sistemas de ar-condicionado, bem como os elementos estruturais metálicos a elas associados;

c) Os condutos metálicos das linhas de energia e de sinal que entram e/ou saem da edificação;

d) As blindagens, armações, coberturas e capas metálicas de cabos das linhas de energia e de sinal que entram e/ou saem da edificação;

e) Os condutores de proteção das linhas de energia e de sinal que entram e/ou saem da edificação;

f) O(s) condutor(es) de proteção da instalação elétrica (interna) da edificação. Todos os elementos acima relacionados que forem associados a linhas externas devem ser conectados à equipotencialização principal o mais próximo possível do ponto em que entram e/ou saem da edificação. O BEP deve prover uma conexão mecânica e Eletricamente confiável. Todos os condutores conectados ao BEP devem ser desconectáveis individualmente, exclusivamente por meio de ferramenta. Nos pontos de conexão dos condutores de equipotencialização devem ser providas etiquetas ou plaquetas com a seguinte inscrição: “Conexão de segurança – Não remova”. A etiqueta ou plaqueta não deve ser facilmente removível. Qualquer parte metálica com área superior a 1 m2 (bancadas, portas), também deverá ser ligada a barramento de equipotencial. Barramentos de equipotencialização funcional (BEFs).

Foram previstos barramentos de equipotencialização funcional (BEF), devendo ser conectados a eles os seguintes elementos:

a) Quaisquer dos elementos que devam ser ligados ao BEP da edificação;

b) Condutores de aterramento de dispositivos de proteção contra sobre tensão;

c) Condutores de aterramento funcional; e

d) Condutores de equipotencialização suplementares.

Esses barramentos serão interligados individualmente aos barramentos BEP mais próximos por meio de cabos de cobre de baixa impedância # 35 mm2.

Os barramentos BEFs são prolongamentos do barramento BEP. O termo “funcional” é aqui utilizado com o sentido de caracterizar o aterramento e a equipotencialização destinados a garantir o bom funcionamento dos circuitos de sinal e a compatibilidade eletromagnética. Quando condutores de aterramento funcional conduzirem corrente contínua, devem ser tomadas precauções para impedir corrosão eletrolítica nos condutores e nas partes metálicas próximas. Para os sistemas de telecomunicações foi previsto um sistema de aterramento composto de um barramento de equipotencial (TMGB), para aterramento da infraestrutura metálica, DGTs, caixas, leitos, piso elevado e demais partes metálicas dos sistema da TI na edificação.

3.6.2.7 Condutores de Proteção (PE)

As seções mínimas dos condutores de proteção a ser utilizados na instalação no

Empreendimento deverá atender o item 6.4.3.1 da NBR 5410.

Os condutores de proteção dos alimentadores de baixa tensão serão cabos unipolares quando as bitolas dos condutores fase forem iguais ou superiores a # 50 mm² e serão veias de cabos multipolares quando as bitolas dos condutores fase forem iguais ou inferiores à # 35 mm². Os seguintes elementos metálicos não são admitidos como condutor de proteção:

a) Tubulações de água;

b) Elementos de construção sujeitos a esforços mecânicos em serviço normal;

c) Eletrodutos flexíveis, exceto quando concebidos para esse fim;

d) Partes metálicas flexíveis;

e) Armadura do concreto; e

f) Estruturas e elementos metálicos da edificação.

Nenhuma ligação visando equipotencialização ou aterramento, incluindo as conexões às armaduras do concreto, pode ser usada como alternativa aos condutores de proteção dos circuitos. Todo circuito deve dispor de condutor de proteção, em toda a sua extensão. Os condutores de proteção devem ser adequadamente protegidos contra danos mecânicos, deterioração química ou eletroquímica, bem como esforços eletrodinâmicos e termodinâmicos. As conexões devem ser acessíveis para verificações e ensaios, com exceção daquelas contidas em emendas moldadas ou encapsuladas. É vedada a inserção de dispositivos de manobra ou comando nos condutores de proteção. Admitem-se apenas, e para fins de ensaio, junções desconectáveis por meio de ferramenta.

Caso seja utilizada supervisão da continuidade de aterramento, as bobinas ou sensores associados não devem ser inseridos no condutor de proteção. Não se admite o uso da massa de um equipamento como condutor de proteção ou como parte de condutor de proteção para outro equipamento, exceto o caso previsto em 6.4.3.2.2 (NBR 5140). A continuidade elétrica dos eletrodutos metálicos nas caixas de passagem subterrâneas deve ser garantida através da interligação por meio de cabo de cobre nu, bitola mínima de # 25 mm², entre todos os eletrodutos de cada uma das janelas da caixa, sendo então interligados entre si os cabos correspondentes às diversas janelas. Adicionalmente, os cabos que garantem a continuidade elétrica dos eletrodutos, anteriormente descritos, devem ser interligados à malha de terra. O cabo de aterramento das cargas deve seguir o mais próximo possível das fases do circuito de alimentação do painel e deve estar conectado às estruturas dos motores de modo a diminuir a resistência de retorno à fonte. As abas laterais dos leitos para cabos não devem ser consideradas como condutores de aterramento. Deve ser previsto um ou mais cabos terra por leito, independente da seção transversal das abas laterais do mesmo.

3.6.2.8 Condutores de Equipotencialização

A seção dos condutores da equipotencialização principal prescrita não deve ser inferior à metade da seção do condutor de proteção de maior seção da instalação, com um mínimo de # 6 mm² em cobre, # 16 mm² em alumínio ou # 50 mm² em aço. Todavia, a seção pode ser limitada a # 25 mm², se o condutor for de cobre, ou a seção equivalente, se for de outro metal. Eventualmente, caso um ramal de aterramento se conecte a mais de um equipamento, este deve formar uma malha através de um segundo ramal, de modo a assegurar o aterramento de qualquer equipamento através de dois pontos. A bitola mínima a ser adotada nos ramais de aterramento de equipamentos elétricos ou de processo deve ser # 25 mm².

Os seguintes elementos metálicos não são admitidos como condutor de equipotencialização:

a) Tubulações de água;

b) Tubulações de gases ou líquidos combustíveis ou inflamáveis;

c) Elementos de construção sujeitos a esforços mecânicos em serviço normal;

d) Eletrodutos flexíveis, exceto quando concebidos para esse fim; e

e) Partes metálicas flexíveis.

Todos os equipamentos, tais como, quadros de distribuição, estarão interligados à malha de aterramento por meio de cabo de cobre nu # 25 mm² (aterramento da carcaça do equipamento).

3.6.2.9 Execução da Malha de Aterramento

Deverá ser escopo de fornecimento da empresa CONTRATADA para a execução desse sistema todos os materiais complementares para a sua completa instalação, testes de resistividade do terreno, incluindo a exigência da realização das medições e testes após a conclusão da execução de todo o sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramento.

A conexão de um condutor de aterramento a eletrodo de aterramento embutido no concreto das fundações (a própria armadura do concreto ou, então, fita, barra ou cabo imerso no concreto) deve ser feita garantindo-se simultaneamente a continuidade elétrica, a capacidade de condução de corrente, a proteção contra corrosão, inclusive eletrolítica, e adequada fixação mecânica. Essa conexão pode ser executada, por exemplo, recorrendo-se a um elemento intermediário, conforme descrito a seguir:

a) Destinado a servir como ponto de conexão do condutor de aterramento, deve ser constituído por barra ou condutor de cobre, ligado ao primeiro elemento por terminais ou conectores de compressão.

O instalador do sistema de aterramento que compõe o projeto deverá ter pleno conhecimento do local e dos tipos de solos existentes.

A CONTRATADA deverá executar a prospecção de resistividade aparente do solo visando o dimensionamento adequado das malhas de aterramento, para oferecerem plenas condições de dissipação às correntes elétricas resultantes de descargas elétricas atmosféricas, absorvidas pelo sistema de captação do empreendimento.

A CONTRATADA deverá apresentar à Fiscalização da obra relatórios completos contendo os resultados obtidos na prospecção, a estratificação do solo, o memorial de cálculo e, o dimensionamento de todos os cabos e malhas de aterramento.

A quantidade de hastes apresentada nos aterramentos é apenas orientativa, devendo ser instaladas, a partir do relatório do instalador, quantas hastes forem necessárias para que se atinja a resistividade mínima exigida. O solo também deverá ser tratado visando complementar a qualidade da resistividade.

A Caixa de inspeção será do tipo manilha com tampa de ferro fundido e base com brita.

3.6.2.10 Ensaio de Continuidade de Armaduras

Deverá ser executado conforme a norma NBR 5419 o ensaio de continuidade de armaduras para garantia da continuidade elétrica.

Para a confecção de emendas entre cabos e entre cabos e ferragens para o sistema de aterramento e proteção contra descargas atmosféricas deverão ser utilizados soldas exotérmicas. Deverão ser utilizados moldes e cartuchos de solda apropriados para cada caso específico. Os moldes deverão ser de grafite semipermanente e o metal de solda uma mistura de óxido de cobre e alumínio. O fabricante dos materiais deverá garantir para a conexão uma capacidade de condução de corrente igual à do condutor.

O instalador do sistema de proteção contra descargas elétricas atmosféricas e demais sistemas de aterramentos elétricos que compõem o projeto deverá ter pleno conhecimento do local e dos tipos de solos existentes.

A CONTRATADA deverá executar a prospecção de resistividade aparente do solo visando o dimensionamento adequado das malhas de aterramento, para oferecerem plenas condições de dissipação às correntes elétricas resultantes de descargas elétricas atmosféricas, absorvidas pelo sistema de captação do empreendimento.

3.7 AR-CONDICIONADO

Optou-se pela utilização do sistema VRF (Volume de Refrigerante Variável) devido à versatilidade e ao pouco espaço ocupado pela infraestrutura.

As salas atendidas pelo sistema de ar-condicionado são: Sala de Supervisão, Sala do Inspetor, Sala de acesso público, sala de gestão de terceiros, sala equipamentos terceirizados, sala de equipamentos, Bilheteria, Sala de Contagem e Sala de Controle.

Serão utilizadas unidades evaporadoras tipo Cassete com capacidade nominal de 7.000 BTU/h a 28.000 BTU/h e unidades condensadoras, com tecnologia VRF, com capacidade de 271.300 BTU/h.

As condensadoras deverão ser instaladas sobre berço metálico.

Os dutos de ventilação e exaustão serão em chapa de aço galvanizada, nas bitolas recomendadas pela ABNT-NBR-16401, flangeados (tipo TDC). Os dutos serão dotados de portas de inspeção , com distância máxima entre elas de 12 m e/ou das mudanças de direção e singularidades.

As redes de refrigeração serão em tubos de cobre sem costura, nas bitolas recomendadas pelo fabricante. Os tubos serão isolados com espuma elastomérica de espessura de 19 mm, tipo Armaflex. Os suportes serão em perfilados galvanizados, semelhantes aos utilizados na suportação dos dutos de ar e a fixação das linhas de refrigeração aos suportes será por meio de braçadeiras galvanizadas.

Os ventiladores serão destinados ao suprimento de Ar Externo e ventiladores para exaustão.

Os ventiladores destinados ao suprimento de Ar Externo serão do tipo centrífugo, montado sobre trilhos, transmissão por polias e correias construído em chapa de aço galvanizada e estrutura em perfis de aço pintado com pintura alquídica.

Os ventiladores de exaustão serão do tipo centrífugo Sirocco, montados sobre trilhos, transmissão por polias e correias, construído em chapa de aço galvanizada e estrutura em perfis de aço pintado com pintura alquídica.

a) Documentação de referência

I. Especificação Técnica: ET.2/99.1N/I8.001; e

II. Relatório Técnico: RT.2/99.1N/I8.001.

b) Desenhos:

I. Estação 28

- DE.2/28.1N/I8.001 – Planta Baixa- Acesso Mezanino;
- DE.2/28.1N/I8.002 – Planta Baixa- Nível Plataforma;
- DE.2/28.1N/I8.003 – Corte Longitudinal;
- DE.2/28.1N/I8.004 – Corte Transversal;

II. Estação 29

- DE.2/29.1N/I8.001 – Planta Baixa- Acesso Mezanino;
- DE.2/29.1N/I8.002 – Planta Baixa- Nível Plataforma;
- DE.2/29.1N/I8.003 – Corte Longitudinal;
- DE.2/29.1N/I8.004 – Corte Transversal;

c) Unidade de Construção: Estações.

3.8 BLOQUEIOS ELETROMECÂNICOS

Os Anteprojetos fornecidos pelo Metrô-DF são referenciais. A CONTRATADA, antes de adquirir os bloqueios eletromecânicos deverá se certificar se não haverá incompatibilidade com as instalações civis, elétricas e lógicas definidas nos projetos executivos.

Os bloqueios a serem fornecidos deverão ser compatíveis com os validadores instalados no sistema de transporte público do Distrito Federal, permitindo a integração entre as diversas modalidades de transporte.

Documentação mínima a ser considerada:

a) Especificação Técnica Estações 28 e 29: ET.2/BA.99/00.001;

b) Desenhos: deverão ser observados os desenhos de arquitetura das Estações 28 e 29 em que conste a área do acesso destinada à instalação da linha de bloqueios.

Consideram-se pré-requisitos para o início da montagem de equipamentos e materiais:

a) Aprovação dos Desenhos de Locação, Fabricação e infraestrutura elétrica e lógica;

b) Aprovação da Especificação Técnica;

c) Aprovação do Memorial Descritivo;

d) Aprovação do Memorial de Cálculo; e

e) Aprovação do Relatório de Planejamento de Execução.

Essas aprovações deverão ser realizadas nos três primeiros meses de execução do contrato.

Unidade de Construção: Estações

4 ESTRUTURA ANALÍTICA DE PROJETOS

Este tópico tem por objetivo apresentar a EAP desta contratação, bem como apresentar as diretrizes que serão exigidas como mínimas para o fornecimento dos documentos de projeto durante a fase de execução contratual.

4.1 SERVIÇOS TÉCNICOS PROFISSIONAIS

4.1.1 SERVIÇOS TÉCNICOS

4.1.1.1 Levantamentos Topográficos e Cadastrais

O Levantamento Topográfico Planialtimétrico e Cadastral tem por função representar geometricamente a superfície topográfica e rede pública da faixa de interesse de projeto e implantação da linha metroviária e da complementação para o Emissário. Este levantamento deve ser acompanhado de uma tabela de coordenadas (TC), contendo o número 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. Em particular, para o cadastramento das adutoras e redes de água potável da CAESB a serem remanejadas.

Os levantamentos topográficos deverão atender às prescrições das normas ABNT:

a) NBR 13133:1994 – Execução de levantamento topográfico – Procedimento;

b) NBR 14166:1998 – Rede de referência cadastral municipal – Procedimento; e

c) 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:

a) 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 de expansão em Ceilândia efetua interface e necessita de compatibilização;

b) Instalação de marcos geodésicos, marcos de referência topográfica planialtimétrica e marcos de referência de nível (RN) acompanhados de marcos de segurança. Deverão ser instalados marcos robustos o suficiente para minimizar depredação por vandalismos;

c) Relatório descritivo e fotográfico com todos os detalhes observados contendo minimamente: Método de levantamento, Equipamentos utilizados, Procedimentos, Planilhas de campo, Croquis e Resultados obtidos.

A análise do resultado desse levantamento e a comparação com as informações do METRÔ- DF permitirão identificar eventuais marcos que possam ter sofrido deslocamentos e deverão ser desconsiderados para a continuidade dos estudos.

4.1.1.2 Levantamentos Complementares Geológicos, Geotécnicos

Deverão ser programados e executados levantamentos geológicos, geotécnicos e hidrogeológicos em complementação aos executados no Anteprojeto, necessários e suficientes para a caracterização do subsolo nos trechos de implantação das obras. Esses levantamentos poderão 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) , etc.;

Considera-se que os ensaios correntes de solos e as prospecções simples, englobando a execução de sondagens a trado, poços de inspeção e coleta de amostras, ensaios in situ tais como massa específica e umidade natural, ensaios de granulometria, de limites de Atterberg, de compactação, de I.S.C., com ou sem mistura de materiais e/ou aglomerantes, serão providenciados

com as instalações e pessoal do laboratório de solos previsto no Canteiro de Obras.

São previstas também sondagens a percussão com profundidade de até 15m para complementar a avaliação do perfil no local de implantação do Emissário e sondagens a percussão levadas até a condição de impenetrável, com comprimento estimado em 15m cada, nos locais de apoio das estruturas da bacia de amortecimento.

É obrigação da CONTRATADA apresentar estudos e ensaios técnicos de validação da brita para o lastro, que devem contemplar minimamente:

a) Extração de corpo de prova na jazida;
b) Ensaio de compressão uniaxial no estado saturado (Anexo D NBR5564) - 3 c.p. para cada série;
c) Forma média das partículas (Anexo A ou Anexo I da NBR5564);
d) Partículas não-cúbicas (Anexo A ou Anexo I da NBR5564);
e) Massa específica aparente (Anexo B da NBR5564);
f) Porosidade aparente (Anexo B da NBR5564);
g) Absorção de água (Anexo B da NBR5564);
h) Resistência à intempérie; (Anexo C da NBR5564);
i) Limite de massa unitária no estado solto (ABNT NBR 16972)
j) Material Pulverulento (ABNT NBR 16973)
k) Torrões de Argila (ABNT NBR 7218);
l) Resistência ao desgaste (abrasão Los Angeles) ABNT NBR;
m) Resistência ao choque (índice de tenacidade Treton) - Anexo E da NBR5564
n) Teor de fragmentos macios e friáveis (Anexo F NBR5564);
o) Determinação do índice de resistência à compressão pontual - Point Load (Anexo K NBR5564).

Unidade de Construção: Geral.

4.1.1.3 Estudos Iniciais de Consolidação

O Relatório Geotécnico deverá representar a consolidação dos levantamentos complementares em conjunto com os dados levantados no Anteprojeto (também deverão ser agregadas as informações advindas do projeto do Emissário - projeto de drenagem e de pavimentação), devendo apresentar a descrição da geologia, hidrogeologia e geotecnia local inseridas no contexto da geologia regional..; analise 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 referência.

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, bem como para o Sistema UTM SICAD empregado.

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 públicas, 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. Quando necessário para efetuar encaminhamentos junto à órgãos externos do DF (CAESB, NOVACAP, NEOENERGIA etc.) deverão ser representados no sistema cartográfico SIRGAS 2000.

4.1.1.4 Monitoramento Arqueológico

A empresa CONTRATADA deverá executar todas as atividades exigidas pelo Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, especialmente o Monitoramento Arqueológico e Educação Patrimonial, na Região Administrativa de Ceilândia, em conformidade com a legislação vigente (especialmente os atos e normas expedidos pelo IPHAN), e em cumprimento as exigências elencadas pelo IPHAN.

Para o desenvolvimento do Monitoramento Arqueológico, se faz necessário o desenvolvimento das seguintes atividades:

a) Vistoria e observação direta das atividades de intervenção realizadas pelas equipes de implantação, evitando assim danos ao patrimônio arqueológico que se venha encontrar;

b) Acompanhamento das escavações;

c) Verificação dos sedimentos retirados,

d) Acompanhamento das decapagens da supressão da vegetação rasteira para o acesso às áreas, se necessário;

e) Isolamento das áreas relevantes para avaliação mais detalhada e, caso haja a necessidade, realizar-se o resgate através de planejamento devidamente detalhado através de Programa de Resgate Arqueológico;

f) Mapeamento da extensão da área revolvida proveniente do processo de cercamento, implantação e operação;

g) Registro e coleta de evidências arqueológicas, caso sejam encontradas nas áreas de intervenção e;

h) Acompanhamento dentro da área e no seu entorno, de modo a se analisar qualquer movimentação de terra.

É permitida a subcontratação de Empresa de Consultoria Especializada na realização de Prospecção Arqueológica, devidamente autorizada para execução de todas as atividades exigidas pelo IPHAN.

Caso o contratante sofra alguma sanção administrativa por parte do IPHAN ou outro órgão fiscalizador, decorrente do descumprimento da legislação e das exigências estabelecidas pelo IPHAN, o contratante descontará o valor dos encargos decorrentes de multas e outras despesas da parcela vindoura do pagamento da CONTRATADA.

Mensalmente, enquanto ocorrerem as atividades de escavação, deverão ser elaborados relatórios técnicos do acompanhamento arqueológico a ser fornecido para o METRÔ-DF. Ao término

de todas as intervenções no solo, todo o monitoramento realizado deverá estar compilado no Relatório de Monitoramento Arqueológico devidamente detalhado, a ser submetido à aprovação do IPHAN.

Unidade de Construção: Geral.

4.2 DEFINIÇÕES E TIPOS DE DOCUMENTOS

Deverão ser realizadas pela CONTRATADA, previamente à elaboração dos projetos, inspeções em campo para confirmar as informações contidas em Anteprojeto, bem como complementar o conteúdo dos projetos executivos com soluções a possíveis impedimentos que sejam identificados durante este processo.

A CONTRATADA deverá apresentar, para cada tipo de documento, no mínimo, as seguintes informações:

4.2.1 Índice de Documentos:

O Índice de Documentos tem por objetivo apresentar a lista de todos os documentos que serão produzidos ao longo do desenvolvimento do projeto;

A lista dos documentos deverá estar organizada em tabelas, agrupados por especialidades dentro de cada edificação; e

A tabela dever conter, necessariamente, uma coluna com o código do documento, uma com a descrição do documento, e outra com a última versão aprovada.

4.2.2 Desenhos e Detalhes (DE):

Os Desenhos têm por objetivo apresentar os detalhes técnicos de instalação, o leiaute, a passagem e o encaminhamento de cabos e respectiva infraestrutura, a localização de equipamentos e materiais, a fim de subsidiar a execução adequada da implantação do objeto;

Os projetos devem prever cortes que permitam a plena compreensão do objeto;

O detalhamento deve contemplar os acessórios de infraestrutura seca;

A legenda deve possuir informação que permita identificar de forma unívoca cada um dos itens do Desenho;

O conjunto de documentos deverá ser suficiente para que seja possível a perfeita compreensão da execução de cada serviço apresentado no escopo do contrato;

O formato das folhas de desenhos e os elementos gráficos, a localização e a disposição do espaço para desenho, espaço para informações complementares e legenda, o dobramento de cópias e o emprego de escalas a serem utilizadas em desenhos técnicos devem ser feitas conforme norma ABNT NBR 16752, versão em vigor;

Quando existirem na mesma prancha desenhos em escalas diferentes, as escalas devem ser indicadas junto aos desenhos/detalhes a que correspondem. Quando não for utilizada escala no desenho, deve ser anotado junto ao desenho o descritivo “SEM ESCALA”.

4.2.3 Memorial de Cálculo (MC):

O Memorial de Cálculo deve contemplar todos os dimensionamentos, considerações e cálculos que justificam as especificações, características e quantidades da solução;

Deverão ser utilizadas como referência as memórias de cálculo elaboradas na fase de Anteprojeto, quando houver, e realizados novos cálculos com base em parâmetro atualizados, tendo em vista o Projeto Executivo.

4.2.4 Memorial Descritivo (MD):

O Memorial Descritivo deve apresentar o descritivo detalhado, as diretrizes e os requisitos da solução, a sua arquitetura (quando aplicável), deverá listar também todos os equipamentos que a integram e explicar a função de cada uml. Deverá também apresentar informações sobre a metodologia de execução de cada serviço.

4.2.5 Especificação Técnica (ET):

As Especificações Técnicas têm por objetivo apresentar todas as características técnicas dos equipamentos e materiais que serão empregados no empreendimento. Nas informações técnicas dos materiais deverão constar características como dimensões, material e tipo etc. (a depender da aplicação de cada insumo);

Os equipamentos e materiais listados nas especificações deverão estar compatíveis com as definições apresentadas em Anteprojeto.

4.2.6 Lista de Material (LM):

Documento que contém, de maneira detalhada, a relação de equipamentos e materiais que compõem o escopo de determinado subsistema/unidade de construção para determinada região/trecho. Deve contemplar, pelo menos, as seguintes informações:

a) Descrição de cada item;

b) Unidade de medida do item;

c) Quantidade do item;

d) Fabricante;

e) Código de referência do fabricante, quando aplicável

4.2.7 Declaração de Garantia e Atendimento em Pós Venda:

Documento no qual a CONTRATADA emite declaração se responsabilizando pelo atendimento da garantia contratual, lista os equipamentos que são cobertos por ela, indica o prazo de cobertura e informa os contatos de telefone e e-mail das pessoas que devem ser contatadas para abertura de chamadas de serviços de garantia.

4.2.8 Diagrama (DG):

Documento que visa apresentar as informações necessárias à interpretação e implantação de um projeto, em forma de: planos, terminais, diagramas de conexões, fluxogramas, tabelas, diagramas de blocos, rotas de cabos, oscilogramas e outros.

4.2.9 Lista de Sobressalentes:

Documento que deve ser elaborado na fase de desenvolvimento do Projeto Executivo, o qual consiste em elaborar uma lista para lote de equipamentos/materiais sobressalentes como sugestão de aquisição pela Manutenção do Metrô-DF, a fim de garantir a operação plena do sistema.

A lista elaborada deverá conter:

a) A descrição sucinta do item;

b) O código de referência do fabricante, quando aplicável;

c) A quantidade adquirida no contrato;

d) A quantidade sobressalente recomendada;

e) A Unidade de medida;

f) Valor unitário do item, devendo especificar qual a data de referência e, em caso de produtos cujo preço dependa de cotação de moeda exterior, indicar a cotação considerada;

g) A lista deverá estar ordenada dentro de uma escala de prioridades de forma decrescente, tendo em vista a relevância do item e índices de falha observados no mercado.

4.2.10 Manual de Manutenção (MA):

Documento que reúne o conjunto de orientações para a manutenção do objeto contratado. Tais orientações indicam o conjunto de instruções e procedimentos, inclusive quanto à segurança do trabalho, que devem ser obedecidos em cada caso.

4.2.11 Manual de Operação (MP):

Documento que reúne um conjunto de orientações gerais para a operação de determinado sistema/equipamento, indicando o conjunto de instruções e procedimentos existentes que devem ser observados em cada caso.

4.2.12 Manual de Treinamento (MT):

Documento que deve ser utilizado como material de referência para realização de treinamento. Deve conter todo o conteúdo a ser ministrado e ser aprovado com antecedência mínima de 15 dias em relação ao seu início.

4.2.13 Plano de Inspeção e Controle de Qualidade:

Documento a ser elaborado pela CONTRATADA, que reflete o sistema de controle de qualidade ao longo do processo de fabricação, abarcando, desde o material a ser empregado até os testes do produto acabado. Esse documento objetiva permitir à Gestão/Fiscalização do Metrô-DF constatar se o sistema apresentado abrange as verificações julgadas necessárias nas características do equipamento bem como toda a rastreabilidade do processo de fabricação.

4.2.14 Plano de Treinamento:

Documento que apresenta o planejamento de treinamentos do contrato, indicando o conteúdo programático a ser ministrado em cada um dos deles, bem como as respectivas fases contratuais em que serão realizados.

4.2.15 Procedimento de Teste (PT):

Documento que descreve o fluxo de atividades a serem seguidas durante a realização de testes em laboratório, em fábrica ou em campo. Deve estar relacionado a Planilha(s) de Comissionamento/ Formulário(s) de Teste/ Relatório(s) de Teste. Cada passo do procedimento deve possuir numeração em forma de itemização hierárquica, de modo a permitir sua identificação unívoca.

4.2.16 Planilha de Comissionamento:

Documento no qual são registrados os resultados dos procedimentos de teste. Deve conter:

a) Referência do procedimento de teste a que está relacionado;

b) Campo de verificação para cada passo do procedimento, devendo manter a mesma numeração de itens dele. Esse campo, além de indicar o resultado esperado, deve possuir as opções de marcação de OK, NOK (Não OK) e NA (Não aplicável). Quando o procedimento envolver medidas de valores, deve haver o campo para se anotar o valor aferido;

c) Campo de assinatura, em cada página que possua campos de verificação. Juntamente com esse campo, deve haver também outros campos para preenchimento das seguintes informações:

I. Nome do representante do Metrô-DF;

II. Nome do representante da CONTRATADA;

III. Data.

d) Campo para preenchimento dos números de série dos equipamentos testados.

4.2.17 Relatório Técnico (RT):

Documento que tem como objetivo registrar os estudos e as soluções, relativos às obras, equipamentos e instalações do empreendimento.

4.2.18 Data Book (DB):

Documento que tem como objetivo reunir todas as informações técnicas dos equipamentos/materiais/acessórios.

4.3 PROJETOS BÁSICOS

O Projeto Básico deve contemplar todo conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras, elaborado com base nas indicações do Anteprojeto, devendo conter os seguintes elementos:

a) Detalhamento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;

b) Soluções técnicas das obras civis suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;

c) Concepção funcional e soluções técnicas dos sistemas fixos suficientemente detalhados, de forma estarem definidos os equipamentos, cabeamentos e instalações para o fornecimento e atendimento das necessidades durante as fases de elaboração do projeto executivo e de comissionamento, testes e operação assistida;

d) Identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento;

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

f) Subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;

4.4 PROJETOS EXECUTIVOS - OBRAS CIVIS

4.4.1 Projeto Executivo de Cálculo Estrutural - Fundação

O Projeto de Fundação deverá apresentar, entre outros:

a) Locação dos elementos de apoio ou contenção;

b) Nome de todas as peças estruturais;

c) Dimensionamento de todas as peças (diâmetros, profundidades e capacidades de

cargas);

d) Indicação das cargas e momentos nas fundações;

e) Indicação da classe do concreto;

f) Indicações de níveis;

g) Indicação do sistema construtivo dos elementos de fundação;

h) Indicações de centros de carga de grupos de estacas (quando for o caso);

i) Indicação de serviços de impermeabilização para os elementos de fundação (quando for o caso);

j) Notas informando: relação água/cimento, consumo mínimo de cimento por m³, valor de slump test, tipo de brita, cobrimentos por elementos estruturais, desvio de locação aceitável, desvio de prumo aceitável;

k) Armação de todas as peças estruturais;

l) Quadro de ferros por prancha;

m) Recomendações para o posicionamento (instalação) das armações, notadamente para as estacas hélice contínuas;

n) 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:

a) Plantas de locação da fundação (pilares, sapatas, estacas, tubulões e contenções);

b) Plantas de formas (quando for o caso);

c) Plantas de armação;

d) 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. Nos casos em que sejam empregadas referências de nível local (p.ex. cota= 0,00m ou 10,00m no topo do boleto) os desenhos obrigatoriamente deverão informar a correspondência com a cota no sistema topográfico a ser empregado no projeto executivo.

A Planta de Armação deve conter as seguintes informações:

a) 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;

b) 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;

c) 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;

d) Indicação da classe de concreto para as peças representadas na prancha de desenho;

e) Número da posição;

f) Quantidade de barras;

g) Diâmetro da barra;

h) Espaçamento das barras, quando necessário;

i) Comprimento da barra;

j) Dobras com cotas;

k) Tipos de aços adotados por bitola;

l) Quantidade de cordoalhas;

m) Quantidade de bainhas;

n) Diâmetro da cordoalha;

o) Diâmetro da bainha;

p) Especificação da nata de injeção (para cordoalhas aderentes);

q) Comprimento da cordoalha;

r) Comprimento da bainha;

s) Quantidade de ancoragens ativas e passivas;

t) Sequência para protensão e concretagens em etapas complementares;

u) Sequência de desprotensão;

v) Tipos de aço adotados por cordoalha.

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

a) Posição (numeração da ferragem);

b) Diâmetro da armadura (em mm);

c) Quantidade de barras de mesma posição;

d) Comprimento (em cm), indicando o comprimento total da barra;

e) Comprimento total das barras de mesma posição (comprimento total da barra e número de barras idênticas);

f) Massa (em kg) das barras de mesma posição;

g) Comprimento total (em cm) por tipo de aço e diâmetro;

h) 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.

Unidades de Construção: Estações, Subestação Retificadora, Passagens Rodoviárias, Passarelas e Via Permanente (de maneira complementar aos projetos de contenção).

4.4.2 Projeto Executivo de Cálculo Estrutural - Concreto Armado

Os Projetos de Concreto Armado deverão conter os seguintes elementos:

a) Compatibilização de eixos e níveis com o Projeto de Arquitetura;

b) Nomenclatura, dimensionamento e detalhamento de todas as peças estruturais;

c) Cortes e elevações;

d) Quadro de ferros por folha;

e) Nota explicativa e Quadro de Legendas.

A Planta de Forma deve conter os seguintes elementos:

a) Cotas de todas as dimensões necessárias à perfeita execução da estrutura;

b) Cortes longitudinais, transversais e detalhes. Nos casos em que sejam empregadas referências de nível local (p.ex. cota = 0,00m ou 10,00m no topo do boleto) os desenhos obrigatoriamente deverão informar a correspondência com a cota no sistema topográfico a ser empregado no projeto executivo;

c) Numeração de todos os elementos estruturais;

d) Indicação da seção transversal das vigas e pilares;

e) Indicação da espessura das lajes;

f) Indicação das dimensões das contenções e blocos de fundação;

g) Indicação de aberturas e desníveis de lajes e vigas;

h) Indicação de furos horizontais em vigas;

i) Legenda de pilares (nasce, continua, morre, mudança de seção);

j) Indicação de valor e localização de contraflecha em vigas e lajes;

k) Indicação das peças pré-moldadas e seus respectivos quantitativos;

l) Indicação de prazos mínimos para desforma e retirada de escoramentos;

m) 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;

n) Indicação da classe do concreto;

o) 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:

a) Seção longitudinal de todas as vigas, mostrando a posição, a quantidade, o diâmetro e o comprimento de todas as armaduras longitudinais, em escala adequada;

b) 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;

c) Seção longitudinal de todos os pilares, mostrando a posição, a quantidade, o diâmetro, o comprimento e os trespasses de todas as armaduras longitudinais;

d) Seção transversal de todos os pilares, mostrando a disposição das armaduras longitudinais e transversais (estribos);

e) Armaduras de lajes positivas e negativas, verticais e horizontais;

f) Detalhes de dispositivos a serem incluídos na armação com vistas à proteção contra corrente de fuga;

g) 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;

h) No caso de aberturas em elementos estruturais, deverão ser apresentados os detalhes das armaduras de reforço (quando necessárias);

i) Indicação da classe de concreto para as peças representadas na prancha de desenho;

j) Número da posição;

k) Quantidade de barras;

l) Diâmetro da barra;

m) Espaçamento das barras, quando necessário;

n) Comprimento da barra;

o) Dobras com cotas;

p) Tipos de aços adotados por bitola.

Cada prancha de armação dos elementos estruturais deverá conter o Quadro de Ferros

respectivo, contendo no mínimo:

a) Posição (numeração da ferragem);

b) Diâmetro da armadura (em mm);

c) Quantidade de barras de mesma posição;

d) Comprimento (em cm), indicando o comprimento total da barra;

e) Comprimento total das barras de mesma posição (comprimento total da barra e número de barras idênticas);

f) Massa (em kg) das barras de mesma posição;

g) Comprimento total (em cm) por tipo de aço e diâmetro;

h) 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 desse 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.

Unidades de Construção: Estações, Subestação Retificadora, Via Permanente (de maneira complementar aos projetos de contenção e de drenagem superficial), Passagens Rodoviárias e Passarelas.

4.4.3 Projeto Executivo de Cálculo Estrutural - Estrutura Metálica

Os Projetos de Estrutura Metálica deverão conter os seguintes elementos:

a) Compatibilização de eixos e níveis com o Projeto de Arquitetura;

b) Indicação dos materiais utilizados (aço, eletrodos de solda, parafusos, porcas etc.);

c) 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;

d) Indicação das peças pré-moldadas e seus respectivos quantitativos;

e) Cortes e elevações;

f) Detalhamento de ligações (parafusadas ou soldadas);

g) Definição dos procedimentos de limpeza e pintura das peças metálicas;

h) Quadro de quantitativos e peso dos materiais;

i) Indicação de carregamentos considerados (permanentes e acidentais);

j) Indicação de Tempo Requerido de Resistência ao Fogo – TRRF;

k) 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.

Unidades de Construção: Estações.

Relação das principais Normas e Leis Aplicáveis

a) NBR 6484 - 03/2001- Solo - Sondagens de simples reconhecimentos com SPT - Método de Ensaio;

b) NBR 6118 – 05/2014 - Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento;

c) NBR 14931 – 03/2004 - Execução de Estruturas de Concreto;

d) NBR 6122 – 10/2010 - Projeto e Execução de Fundações;

e) NBR 9062 – 01/2007- Projeto de Estruturas de Concreto Armado Pré-moldado;

f) NBR 6120 – 09/2019 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;

g) NBR 6123 – 06/1988 - Forças devido ao vento em edificações;

h) NBR 8681 – 03/2004 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;

i) NBR 7187 – 03/2003 – Projeto de Pontes de Concreto Armado e Concreto Protendido;

j) NBR 7188 – 10/2013 – Carga móvel rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas;

k) NBR 7189 – 12/1985 – Cargas móveis para projeto estrutural de obras ferroviárias;

l) NBR 8800 – 08/2018 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios.

4.4.4 Projeto Executivo 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 PIs 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:

a) Ilhas de canalização e refúgios para pedestres;

b) Implantação / adequação de canteiro central, ilhas e similares (cortes e acréscimos);

c) Alterações / correções de alinhamentos viários;

d) Especificações de meios-fios;

e) Meios-fios a serem rebaixados ou levantados;

f) Facilidades para PNE – Pessoas com Necessidades Especiais (acessibilidade);

g) Indicação de tratamento de possíveis interferências com redes de serviços públicos existentes;

h) Especificação dos materiais de revestimentos das calçadas;

i) Especificação dos materiais das pistas de rolamento;

j) Serviços de terraplenagem, drenagem, pavimentação e obras complementares;

k) Estudo de greides, perfis e seções transversais, quando necessário;

l) Lançamento de mobiliários urbanos;

m) Plantio, reposição, remoção, corte e/ou transplantio de indivíduos arbóreos;

n) 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 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:

a) Publicação IPR-726 – Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Escopos Básicos/Instrução de Serviço – DNIT (2006), principalmente as seguintes IS:

I. IS-208: Projeto Geométrico;

II. IS-211: Projeto de pavimentação (pavimentos flexíveis);

III. IS-213: Projeto de interseções, retornos e acessos;

IV. IS-215: Projeto de sinalização;

V. IS-224: Projeto de sinalização da rodovia durante a execução da obra;

VI. IS-225: Projeto de pavimentação (pavimentos rígidos);

VII. IS-234: Projeto geométrico de rodovias - área urbana;

VIII. Publicação IPR-719 – Manual de Pavimentação – DNIT (2006), para efeito da determinação das condições de subleito e dimensionamento dos diversos pavimentos;

IX. Publicação Manual de Pavimento Rígido – 2ª Edição – DNIT (2004);

X. 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.

O detalhamento de projeto correspondente à ciclovia deverá propiciar a compatibilização com o projeto urbanístico local (projetos externos e/ou da Administração do GDF), compreendendo, portanto, uma etapa de compatibilização de projetos. Nesses estudos de compatibilização deverão ser tomados cuidados especiais com os sistemas cartográficos e topográficos empregados nos diversos projetos, tanto em planimetria como em altimetria, bem como para as conformações necessárias para os acessos e proteções das Estações Metroviárias.

Unidade de Construção: Sistema Viário.

4.4.5 Projeto Executivo de Drenagem

O projeto de drenagem superficial deve considerar estudos hidrológicos de bacias, cálculos de vazões, amortecimento 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 - Os produtos do projeto deverão contemplar:

a) 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;

b) Perfil contendo: declividade (m/m), vazão (m^3/s, l/s), velocidade (m/s), capacidade (m^3/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;

c) 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;

d) 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);

e) Para todos os trechos de drenagem pluvial que apresentem interação com a drenagem pública de águas pluviais deverá ser providenciado o cadastro (as built) da rede implantada, com documentação em atendimento às exigências das especificações da NOVACAP (Normas/DU- AP0997);

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.

Unidades de Construção: Sistema Viário, Emissário, Via Permanente, Estações Nº 28 e 29.

4.4.6 Projeto Executivo de Remanejamento de Adutoras e Redes de Água Potável

Deverão ser desenvolvidos os projetos executivos para o remanejamento de adutoras e redes de abastecimento de água da CAESB que interferem com as obras da expansão em Ceilândia. As redes de água potável a serem afetadas estão localizadas:

a) Na altura das estacas 4935 + 10, 4949, 4953 e 4966;

b) Próximo ao pátio da Estação Terminal Ceilândia; e

c) Na região das Estações 28 e 29.

As adutoras estão localizadas na região das Estações 28 e 29. Todas as redes se desenvolvem no sentido transversal à via permanente.

4.4.7 Projeto Executivo 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 Anteprojeto disponível na Licitação. No entanto, para isso, o Anteprojeto deve ser revisto para que os parâmetros estabelecidos sejam confirmados de acordo com as normas atuais, especialmente em relação aos seguintes documentos:

a) Código de Edificações do DF e suas atualizações;

b) NBR 9050/2020, que trata da acessibilidade em edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;

c) NBR 9077/2001, que trata das saídas de emergência em edifícios;

d) NBR 16.636-1/2017, que trata elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos Parte 1: Diretrizes e terminologia;

e) NBR 16.636-2/2017, que trata elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos Parte 2: Projeto arquitetônico;

f) Lei de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, portaria IPHAN 166 de 11/05/2016;

g) Decreto 38.047/2017, que estabelece normas e parâmetros de sistema viário urbano do DF;

h) Projeto URB das estações 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:

a) Levantamento Topográfico e Cadastral: verificação das cotas planialtimétricas dos níveis do Acesso e da Estação em relação ao Anteprojeto;

b) Planta de situação e locação;

c) Plantas, cortes e detalhes (longitudinais e transversais) de todos os níveis da edificação;

d) Elevações (frontais, posteriores e laterais);

e) Plantas de Cobertura (cortes, detalhes etc.);

f) 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;

g) 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 9050/2020 e a NBR 16537/2016;

h) 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;

i) Caderno de Esquadrias contendo as informações necessárias para a execução das esquadrias da edificação;

j) 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;

k) Instalações Hidráulicas e sanitárias: aspectos arquitetônicos relacionados com os pontos de consumo e de águas servidas: água fria, água quente, captação e escoamento de águas pluviais, gás combustível, prevenção e combate a incêndio;

l) 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.

Unidade de Construção: Estações.

4.4.8 Projeto Executivo 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 complementar os conceitos do Anteprojeto existente.

Os projetos de urbanização deverão ser perfeitamente compatibilizados com os projetos urbanos desenvolvidos ou em desenvolvimento para a faixa lindeira metroviária (projetos externos).

A forma e a apresentação de Projetos de Urbanização devem, complementarmente, 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, neste caso a URB 051/09 e o MDE 051/09.

Os documentos técnicos deverão conter no mínimo:

a) Levantamento Topográfico e Relatório Topográfico, do tipo planialtimétrico: O levantamento deve ser feito nos acessos da estação, onde serão construídas as coberturas de acesso e estacionamentos;

b) Planta de Urbanismo: Geral e Parciais (atender à Seção I do Decreto 38.247/2017);

c) Projeto Geométrico: Definições geométricas de todos os elementos urbanísticos (estacionamentos, paradas de ônibus, calçadas, ciclovias etc.) e mobiliário urbano;

d) Projetos do Sistema Viário, Decreto 38.047/2017;

e) Projeto de redes de Infraestrutura;

f) Memorial Descritivo – MDE: atender a Seção II do Decreto 38.247/2017.

Unidades de Construção: Estações e Sistema Viário.

4.4.9 Projeto Executivo de Paisagismo

O Paisagismo é a parte do projeto de urbanismo onde se define 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 Anteprojeto 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:

a) Projeto Paisagístico da área urbana (capítulo VII do Decreto 38.247/2017) e das áreas internas à edificação: apresentar às 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;

b) Especificações de altura de espécies, procedimentos de plantio, materiais a serem utilizados (substratos, fertilizantes, vasos etc.);

c) Caderno de Especificações;

d) Projeto de impermeabilização de jardins.

Unidades de Construção: Estações e Sistema Viário.

4.4.10 Projeto Executivo 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 às prescrições do Corpo de Bombeiros.

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:

a) 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 NBR 16820 (Sistemas de sinalização de emergência – Projeto, requisitos e métodos de ensaio), às legislações federais, estaduais e municipais e às demais normas regulamentadoras referentes ao projeto específico;

b) Apresentar quadro legenda com indicação de especificações técnicas, cores, acabamentos, alturas de fixação, quantitativo e materiais empregados da sinalização;

c) 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:

a) Lei n° 6.138/2018 – Decreto n° 39.272/2018: Código de Obras e Edificações do DF e suas atualizações;

b) NBR 9050/2020: Acessibilidade em Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos;

c) NBR 9077/2001: Saídas de Emergência em Edifícios;

d) Caderno Gráfico da Comunicação Visual do METRÔ-DF;

e) Caderno Físico da Comunicação Visual do METRÔ-DF;

f) NBR 16820 da ABNT - Sistemas de sinalização de emergência – Projeto, requisitos e métodos de ensaio;

g) Normas Organizacionais: Código 4HG.NT.006.00 – Planejamento de Estudos, Planos e Projetos Civis;

h) Normas Organizacionais: Código 4HG.NT.004.00 – Apresentação de Projetos Civis – Infraestrutura.

4.4.11 Projeto Executivo 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.

Unidade de Construção: Estações.

4.4.12 Projeto Executivo 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:

a) Planta de situação e de cada nível da edificação, conforme Projeto Básico, com a indicação de cortes e detalhes;

b) Detalhes de todas as caixas, peças de inspeção, instalações diversas, montagem de equipamentos e outros que se fizerem necessários;

c) 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;

d) Lista detalhada de materiais e equipamentos;

e) Memoriais de dimensionamentos;

f) Memoriais descritivos;

g) Manuais de Operação e Manutenção para os equipamentos que se fizerem necessários;

h) 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 Anteprojeto.

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:

a) Projeto de Instalações Prediais - Hidráulicas (água potável);

b) Projeto de Instalações Prediais - Sanitárias (esgoto);

c) Projeto de Instalações Prediais - Pluvial (águas pluviais);

d) Projeto de Proteção contra Incêndio – Combate (hidrantes e extintores);

e) Projeto de Instalações Prediais - Elétrica - força e iluminação;

f) 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 5626/2020 - 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 8160/1999 - Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário - Projeto e Execução e da NBR 10844/1989 - 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 13714/2000 Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio e ABNT NBR 12693/2021 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 elétrica, deverão ser observadas as prescrições das normas técnicas NBR 5410/2008, NBR ISSO/CIE 8995/2013, NBR 14021/2015 e NBR 10898/2013. Deverão ser efetuados estudos luminotécnicos específicos para as Estações 28 e 29 em função da previsão de utilização de luminárias LED.

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

a) Especificação Técnica dos materiais e equipamentos que serão implantados;

b) Memorial de Cálculo de dimensionamento dos materiais e equipamentos que serão implantados;

c) Memorial de Cálculo Luminotécnico de todas as áreas da edificação;

d) Memorial de Descritivo;

e) Desenhos técnicos em geral;

f) Diagramas Unifilares dos sistemas elétricos;

g) Diagramas Trifilares dos quadros elétricos;

h) Diagrama Funcional dos quadros elétricos;

i) Projeto de Fabricação dos quadros elétricos;

j) Manual de Manutenção dos equipamentos que serão implantados;

k) Procedimento de Teste dos sistemas elétricos;

l) Planilha de Comissionamento para cada Unidade de Construção; e

m) Data Book dos materiais e equipamentos que serão implantados.

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

o) Especificação Técnica da Central de Controle;

p) Especificação Técnica dos Detectores de Fumaça;

q) Especificação Técnica dos Detectores Termovelocimétricos;

r) Manual de Operação da Central de Controle;

s) Manual de Manutenção do sistema;

t) Projeto de Instalação;

u) Diagrama de Interligação Elétrica dos dispositivos do sistema;

v) Desenhos Esquemáticos dos dispositivos do sistema;

w) Check-list de fornecimento dos dispositivos do sistema;

x) Check-list de montagem dos dispositivos do sistema;

y) Esquema Eletrônico dos Detectores de Fumaça;

z) Esquema Eletrônico dos Detectores Termovelocimétricos

aa) Esquema Eletrônico do Acionador Manual;

bb) Esquema Eletrônico do Indicador Audiovisual.

cc) Procedimento de Teste para as novas estações;

dd) Procedimento de Teste da Central de Controle;

ee) Planilha de Comissionamento para cada Estação; e

ff) Planilha de Comissionamento do Software de Gerenciamento.

- Unidade de Construção: Estações e Subestação Retificadora.

4.4.13 Projeto Executivo de Instalações Mecânicas e de utilidades - Ventilação, Exaustão e Condicionamento de Ar

Os Projetos Executivos dos sistemas de Ventilação, Exaustão e Ar-Condicionado para a Expansão Ceilândia devem contemplar minimamente os seguintes documentos:

a) Desenhos: Locação, Distribuição, Fabricação, Cabeamento, Encaminhamento e Passagem;

b) Memorial Descritivo;

c) Especificação Técnica;

d) Memorial de Cálculo.

A documentação técnica abaixo listada deverá ser fornecida e aprovada durante a fase de Projeto Executivo:

a) Projetos de Fabricação;

b) Plano de Inspeção e Controle de Qualidade - PICQ;

c) Lista de Material de Fornecimento;

d) Lista de Material Sobressalentes;

e) Manual de Operação;

f) Manual de Manutenção;

g) Plano de Treinamento;

h) Manual de Treinamento;

i) Procedimentos de Teste do Comissionamento de cada um dos sistemas mecânicos que atenderão as Estações 28, 29, Subestações 15 e 16.

4.4.14 Bloqueios eletromecânicos

Os Projetos Executivos dos Bloqueios Eletromecânicos para a Expansão Ceilândia devem contemplar minimamente os seguintes documentos:

a) Desenhos: Locação, Distribuição, Fabricação, Cabeamento, Encaminhamento e Passagem;

b) Memorial Descritivo;

c) Especificação Técnica.

A documentação técnica abaixo listada deverá ser fornecida e aprovada durante a fase de Projeto Executivo:

a) Projetos de Fabricação;

b) Plano de Inspeção e Controle de Qualidade - PICQ;

c) Lista de Material de Fornecimento;

d) Lista de Material Sobressalentes;

e) Manual de Operação;

f) Manual de Manutenção;

g) Plano de Treinamento;

h) Manual de Treinamento;

i) Procedimentos de Teste do Comissionamento de cada um dos sistemas mecânicos que atenderão as Estações 28 e 29.

4.4.15 Projeto Executivo 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:

a) Bitola: 1,600 m;

b) Trilho: TR 57;

c) Entrevias normal: 4,35 m;

d) Rampa máxima compensada = 4%;

e) Entrevias na estação com plataforma ilhada 12,54 m;

f) AMVs AREMA 1:14 (travessões);

g) AMVs AREMA 1:10 nos acessos ao Pátio Ceilândia

h) Velocidade máxima de projeto = 100 km/h na via corrida e 60 km/h nas estações;

i) Raio horizontal mínimo = 400 m na via corrida;

j) Aceleração não compensada máxima = 0,65 m/s²;

k) Superelevação máxima = 160 mm;

l) Distância da borda da plataforma ao eixo da via = 1,677 m;

m) Raios verticais (parabólico) mínimos: côncavo = 1500 m e convexo = 2000 m.

4.4.16 Projeto Executivo Geotécnico de Estabilidade e de Contenção de Taludes

O Projeto Geotécnico consiste na orientação (análise, 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, 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. O projeto geotécnico deverá contemplar em especial as estruturas necessárias para estabilização/contenção do trecho designado como “Contenção em Solo Grampeado”.

Unidades de Construção: Via Permanente.

4.4.17 Projeto Executivo 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 neste 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:

a) Seções transversais tipo e específicas (em consonância com as orientações do projeto básico;

b) Representação dos “off-sets” sobre as Plantas do projeto Geométrico com convenção de corte e aterro;

c) 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;

d) Representações de projeto em planta para locais onde as seções típicas de escavação não sejam suficientes (escavações e reaterros nas Estações Metroviárias e onde mais necessário;

e) Notas de Serviço;

f) Planilha de Cubação/Cálculo de Volumes de terraplenagem, por estaca, conforme seções transversais levantadas;

g) 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;

h) Demais detalhamentos ou esquemas que a fiscalização, em conjunto com a CONTRATADA, julgar pertinente para execução da obra.

Unidade de Construção: Via Permanente, Sistema Viário, Emissário e bacia de amortecimento e secundariamente para Estações 28 e 29.

4.4.18 Projeto Executivo 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 dimensionamento da laje de fundo, da laje flutuante e da viga contínua, bem como sua compatibilização com os elementos de superestrutura sobrejacentes (canaletas), 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 neste 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 (ou parte desses) possam ser 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. Caso necessário, 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:

a) 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.;

b) Locação planialtimétrica da posição das caixas de passagem ou derivação, dos bancos de dutos de travessias, das caixas nas entrevias etc.

c) 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 (laje de fundo, laje flutuante e viga contínua).

d) O projeto também deverá contemplar a locação do elementos destinados ao sistema de aterramento geral da via.

Unidade de Construção: Via permanente / Interface nas Estações.

4.4.19 Projeto Executivo 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 na trincheira e nas regiões de passagem pelas Estações Metroviárias, além de outras estruturas julgadas pertinentes. Em casos especiais, tais como no trecho de fixação direta das Estações e para as passarelas de pedestres deverão ser detalhadas as necessidades para a inclusão no projeto estrutural das mesmas.

Unidade de Construção: Via permanente e trincheira, (secundariamente para as Estações, passarelas e viadutos rodoviários).

4.4.20 Projeto Executivo de Superestrutura de Via Permanente

O projeto da superestrutura da via permanente deverá apresentar o detalhamento para os trechos em fixação direta, 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:

a) Características da Linha Projetada;

b) Apresentação dos projetos dos travessões AREMA abertura 1:14 e dos AMVs na interligação com o Pátio Ceilândia;

c) Seções tipo para cada situação existente em projeto (via rígida, com e sem laje flutuante);

d) Notas de serviço da grade ferroviária;

e) Elementos de projeto complementares suficientes para a implantação completa da superestrutura.

Unidade de Construção: Via Permanente.

4.4.21 Projeto Executivo de 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 também deverá atentar para as necessidades de aterramento com o detalhamento em projetos específicos. 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 e também a elaboração de plantas adequadas à representação no sistema cartográfico SIRGAS 2000 para interface com demais órgãos públicos no DF.

Unidade de Construção: Sistema Viário (interface com Via Permanente, Viadutos e Estações).

4.4.22 Projeto Executivo 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:

a) IS-215: Projeto de sinalização (Publicação IPR-726 – Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Escopos Básicos/Instrução de Serviço – DNIT (2006),

Unidade de Construção: Sistema Viário.

4.4.23 Projeto Executivo 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 atual deverá ser reavaliado com base em eventuais novos elementos identificados nos projetos urbanísticos atuais e no novo levantamento topográfico e cadastral previsto nos levantamentos

preliminares, bem como dos levantamentos cadastrais nas concessionárias de serviços públicos (notadamente CAESB, NOVACAP e NEOENERGIA), 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.

Unidade de Construção: Sistema Viário.

4.5 PROJETOS EXECUTIVOS - ENERGIA

A CONTRATADA deverá elaborar os Projetos Executivos conforme diretrizes apontadas nos documentos elaborados durante a fase de Projeto Básico.

A CONTRATADA poderá sugerir melhorias e/ou inovações. Porém, qualquer tipo de mudança a Fiscalização/Gestão deverá ser consultada previamente.

O dimensionamento de equipamentos/materiais/acessórios deverá, obrigatoriamente, ser corrigido em função das alterações das normas técnicas brasileiras e internacionais, que foram utilizadas no dimensionamento quando dá elaboração do Projeto Básico.

Estudos e Simulações que fizerem necessários para o dimensionamento de equipamentos/materiais/acessórios deverão ser apresentados durante a elaboração do Projeto Executivo.

Quanto a documentação técnica, no mínimo, os seguintes documentos deverão ser elaborados e entregues ao Metrô-DF, durante o processo de elaboração do Projeto Executivo:

a) Índices de documentos;

b) Relatórios Técnicos,

c) Memoriais de Cálculo;

d) Desenhos;

e) Diagramas;

f) Especificações Técnicas;

g) Listas de Materiais;

h) Listas de Cabos; e

i) Memoriais Descritivos.

Após vencido a etapa de Projeto Executivo, a CONTRATADA deverá elaborar os seguintes documentos técnicos:

a) Manuais de Operação, que deverá ser incorporado aos Manuais de Operação existentes;

b) Manuais de Manutenção , que deverá ser incorporado aos Manuais de Operação existentes;

c) Manuais de Montagem;

d) Manuais de Treinamento;

e) Planilhas de Comissionamento que deverá ter Planilhas de Comissionamento do Sistema de Energia por localidade, Integrado e de fábrica;

f) Procedimentos de Testes que deverá ter Procedimentos de Testes do Sistema de Energia por localidade e Integrado;

g) Data Books;

h) Treinamentos, sendo que na etapa de Treinamento deverá ser englobado: o Plano dos Treinamentos; as ementas; as apostilas; o modelo dos certificados; as listas de presenças;

i) Declarações de Garantia;

j) Listas de Peças Sobressalentes; e

k) Relatórios Técnico de Operação Assistida.

A fabricação de qualquer equipamento/material/acessório, necessário a execução do sistema de energia, somente poderá ocorrer após aprovação do Projeto Executivo da CONTRATADA/FORNECEDORA. Logo, a entrega do Projeto de Fabricação faz parte do escopo da CONTRATADA, independente de quem o faz.

Face a explanação macro acima, segue abaixo mais algumas orientações quanto aos Projetos Executivos por subsistema.

4.5.1 Projeto Executivo das Subestações Retificadoras

A CONTRATADA deverá elaborar o Projeto Executivo das subestações retificadoras 15 (enterrada, na Estação 28) e 16 (enterrada, Estação 29).

A CONTRATADA deverá elaborar o Projeto Executivo das subestações retificadoras de forma a subsidiar o Projeto Executivo Civil. O Projeto Executivo Civil necessitará de definições, como:

a) Dimensional dos equipamentos/materiais;

b) Massa dos equipamentos/materiais;

c) Infraestrutura de interligação entre salas/equipamentos;

d) Dissipação térmica dos equipamentos/materiais; e

e) Espaçamento mínimo entre equipamentos/materiais.

Após o Projeto Executivo Civil ficar pronto a CONTRATADA deverá avaliar as interferências do Projeto Executivo Civil junto aos equipamentos/materiais elétricos das subestações retificadoras, principalmente quanto as questões de tubulações de outros subsistemas.

Os equipamentos/materiais e acessórios a serem implantados nas subestações retificadoras deverão ser capaz de suportar, sem avarias, os efeitos térmicos e dinâmicos provocados por correntes de curto-circuito, de acordo com as normas técnicas vigentes. Portanto, cabe a CONTRATADA atualizar os níveis de curto-circuito oriundos da concessionária Neoenergia e recalcular os níveis de curto-circuito dos barramentos interno ao sistema de energia do Metrô-DF.

4.5.2 Projeto Executivo das Subestações Auxiliares

A CONTRATADA deverá elaborar o Projeto Executivo das subestações auxiliares 28 e 29.

A CONTRATADA deverá elaborar o Projeto Executivo das subestações retificadoras de forma a subsidiar o Projeto Executivo Civil. O Projeto Executivo Civil necessitará definições, como:

a) Dimensional dos equipamentos/materiais;

b) Massa dos equipamentos/materiais;

c) Infraestrutura de interligação entre salas/equipamentos;

d) Dissipação térmica dos equipamentos/materiais;

e) Espaçamento mínimo entre equipamentos/materiais.

Após o Projeto Executivo Civil ficar pronto a CONTRATADA deverá avaliar as interferências do Projeto Executivo Civil junto aos equipamentos/materiais elétricos das subestações auxiliares, principalmente quanto as questões de tubulações de outros subsistemas.

4.5.3 Projeto Executivo de Terceiro Trilho

A CONTRATADA deverá elaborar o Projeto Executivo do subsistema de terceiro trilho das vias principais, pátios e AMVs de todo o trecho de Ceilândia.

O Projeto Executivo deverá ser detalhado, inclusive apresentando os tramos que serão retirados/remanejados.

4.5.4 Projeto Executivo do Sistema de Proteção, Controle e Supervisão (SPCS)

A CONTRATADA deverá elaborar o Projeto Executivo do Sistema de Proteção, Controle e Supervisão – SPCS - das 2 (duas) subestações retificadoras (SRs) citadas acima, do PEE/SAM e das 2 (duas) subestações auxiliares (SAs), também já citadas.

Entende-se como Projeto Executivo o conjunto de documentos associados ao fornecimento e necessário à montagem, no campo, do SPCS. São documentos específicos e permanentes para cada instalação ou vão da instalação, desenvolvidos conforme especificações orientativas do Projeto Básico.

Todos os requisitos para a proteção, medição, sinalização, alarme, oscilografia e tele supervisão, encontram-se indicados e descritos nos diagramas e especificações básicas desenvolvidos no Projeto Básico.

A CONTRATADA deverá desenvolver lógicas de Self-Healing, que tem o objetivo de detectar, isolar e recompor automaticamente o sistema de 13,8 kVca e 750 Vcc. As lógicas de Self-Healing devem monitorar e ter condições de atuar em todas as IEDs de 13,8 kV e 750 Vcc do METRÔ-DF. O sistema a ser implantado deverá ser compatível com aquele implantado nas 16 SRs, SM e no CCO (desenvolvido na modernização).

A CONTRATADA deverá contemplar no SPCS a proteção contra arco elétrico interno (50AFD) nos painéis de 15 kVca, 1 kVcc, Retificadores de Tração (1 kVcc) e no Painel de Entrada de Energia da Ceilândia. A detecção de arco elétrico interno deverá ser efetuada através de fotossensores/fibras ópticas e demais equipamentos necessários, de forma que a proteção seja atuada com a ocorrência simultânea da intensidade luminosa e da elevação da corrente do circuito. A CONTRATADA deverá propor um sistema capaz de identificar a cela do cubículo onde ocorrer a falta e enviar sinalização local e remota da ocorrência do arco elétrico interno.

As IEDs que possuírem a função de proteção contra arcos elétricos deverão ter a capacidade de se comunicar com os demais IEDs, para que seja possível implementar as lógicas de proteção envolvendo as diversas IEDs do sistema.

4.5.5 Projeto Executivo das Redes de Alimentação

A CONTRATADA deverá elaborar o Projeto Executivo das Redes de Alimentação que conectam

as subestações retificadoras e o PEE/CEI. O Projeto Executivo deverá contemplar em detalhe todos os aspectos construtivos e de instalação do sistema de redes de alimentação em média tensão (13,8 kV). Além das redes internas, deverá ser desenvolvido o Projeto Executivo da rede de alimentação que conecta o PEE/CEI com concessionária Neoenergia.

Anterior à elaboração do Projeto Executivo cabe a CONTRATADA a elaboração do Fluxo de Potência e Nível de Curto-Circuito. O Fluxo de Potência deverá apresentar as magnitudes de tensões nas barras e os ângulos de fase, e partir dessas tensões apresentar o fluxo de potência ativa e reativa e as correntes correspondentes nos circuitos. O estudo de Fluxo de Potência deverá ser desenvolvido conforme as diretrizes apontadas nos documentos que compõe o Projeto Básico. Já o estudo de Nível de Curto-Circuito deverá apresentar todos os valores de nível de curto-circuito em cada um dos barramentos do sistema de energia (expansão).

Este estudo deverá considerar os cenários de operação do sistema de energia do METRÔ-DF, parâmetros a serem definidos em reunião entre o METRÔ-DF e a CONTRATADA. Os estudos deverão abordar tanto a rede CA, de média tensão, quanto a rede CC, de tração. O produto deste estudo deve gerar um relatório completo, inclusive com os cálculos parciais, apresentando a análise de toda a informação Especificação Técnica de Licitação do Sistema de Energia – Expansão Ceilândia.

O Projeto Executivo deverá ser desenvolvido em conjunto com a Neoenergia, quando necessário. Todo o processo de aprovação da documentação junto à concessionária, quando houver, deverá ser realizado pela empresa CONTRATADA.

Além disso, as informações técnicas necessárias à aprovação do Projeto Executivo na NEOENERGIA são de competência também da CONTRATADA. Quando os projetos forem aprovados pela concessionária, os mesmos deverão ser submetidos à aprovação do METRÔ-DF.

As reuniões entre Neoenergia x CONTRATADA deverão ser acompanhadas pela Fiscalização/Gestão do METRÔ-DF.

A elaboração dos projetos deste subsistema deverá prever todos os elementos construtivos implícitos ou não aos bancos de dutos, porém mínimos e necessários para a boa execução e garantia do Sistema de Energia desta Companhia.

A relação de transformação do Transformadores de Potencial e de Corrente, apontados no Projeto Básico, deverão ser confirmados através do Memorial de Cálculo do Projeto Executivo.

4.5.6 Projeto Executivo do Painel de Entrada de Energia (PEE) Ceilândia

A CONTRATADA deverá elaborar o Projeto Executivo do PEE/CEI. O Projeto Executivo deverá contemplar em detalhe todos os aspectos construtivos e de instalação do PEE/HIP.

A CONTRATADA deverá fornecer todas as informações do PEE/CEI necessárias para elaboração do Projeto Executivo Civil, inclusive a questão das necessidades de banco de dutos, canaletas e caixas de passagem.

Todos os equipamentos/materiais/acessórios do Projeto Executivo deverão ser itemizados e quantificados em Listas de Materiais.

4.5.7 Projeto Executivo do Painel de Aterramento

A CONTRATADA deverá elaborar o Projeto Executivo do sistema de aterramento das vias principais, pátios e AMVs, bem como das interligações desses com as unidades de construção (Estação 28, Estação 29, trincheira etc.).

4.6 PROJETOS EXECUTIVOS -TELECOMUNICAÇÕES

4.6.1 Projeto Executivo - Sistema de Transmissão de Dados (STD)

O Projeto Executivo de STD deve ser composto, minimamente, pelos seguintes documentos:

a) Desenhos de instalação, contemplando minimamente:

I. Encaminhamento dos cabos ópticos – típico;

II. Leiaute de instalação do Rack;

III. Nota técnica detalhando alimentação elétrica.

b) Memorial Descritivo da solução;

c) Especificação Técnica de *Hardware* e *Software*;

d) Lista de Materiais da Estação 28;

e) Lista de Materiais da Estação 29;

Os seguintes documentos devem compor, minimamente, a documentação técnica do contrato:

a) Lista de Sobressalentes;

b) Declaração de Garantia;

c) Manual de Manutenção;

d) Manual de Operação;

e) Manuais e Especificações Técnicas dos fabricantes de cada um dos equipamentos fornecidos no contrato.

f) Procedimento de Teste;

g) Planilha de Comissionamento da Estação 28;

h) Planilha de Comissionamento da Estação 29;

i) Plano de Treinamento;

j) Relatório Técnico de Operação Assistida

4.6.2 Projeto Executivo - Telefonia

No projeto executivo, a empresa CONTRATADA seguirá os pré-requisitos definidos no projeto básico, detalhando a solução de determinado fabricante do mercado. Caso exista alguma sugestão de melhoria ou inovação, a equipe de Gestão/Fiscalização deve ser consultada previamente. No mínimo, os seguintes documentos devem ser elaborados, entregues e aprovados:

a) Índice de documentos;

b) Memorial descrito do subsistema;

c) Memorial de cálculo do subsistema;

d) Especificação técnica de hardware e software;

e) Lista de materiais, equipamentos e acessórios;

f) Desenhos de locação, distribuição, cabeamento, encaminhamento e passagem;

g) Lista de sobressalentes.

A montagem e instalação do sistema de telefonia somente ocorrerá quando pelo menos os documentos da etapa de projeto executivo, informado no parágrafo anterior, forem entregues e aprovados pela equipe de fiscalização em sua última versão.

Durante a fase de montagem, instalação e comissionamento, no mínimo, os seguintes documentos devem ser elaborados, entregues e aprovados:

a) Procedimento de teste local;

b) Planilha de comissionamento local;

c) Procedimento de teste integrado;

d) Planilha de comissionamento integrado;

e) Manuais de operação e manutenção;

f) Lista de presença do treinamento;

g) Ementa do treinamento;

h) Apostila do treinamento.

Na operação assistida, no mínimo, os seguintes documentos devem ser entregues:

a) Relatório técnico da operação assistida;

b) As Built;

c) Termo de garantia dos materiais, equipamentos e serviços.

4.6.3 Projeto Executivo - Radiotelefonia

O Projeto Executivo de Radiotelefonia será dividido em dois tipos de documentos:

a) Projeto Executivo em Sentido Estrito; e

b) Documentação Técnica

O primeiro será composto de pelos documentos que definem e detalham a solução, sendo sua aprovação pré-requisito para o início das montagens e instalações em campo.

Já o segundo tipo de documento será composto por toda a documentação do contrato que não se enquadre da primeira definição, como, por exemplo, manuais, procedimentos de teste e lista de sobressalente.

O Projeto Executivo em Sentido Estrito deve ser composto, minimamente, pelos seguintes documentos:

a) Memorial Descritivo da Solução;

b) Memorial de Cálculo;

c) Desenho de Encaminhamento, Tubulação e Cablagem da Estação E28;

d) Desenho de Encaminhamento, Tubulação e Cablagem da Estação E29;

e) Especificação Técnica dos Equipamentos e Materiais da solução;

f) Lista de Materiais da Estação E28;

g) Lista de Materiais da Estação E29.

Os seguintes documentos devem compor, minimamente, a documentação técnica do contrato:

a) Manual de Manutenção;

b) Procedimento de Teste do Comissionamento Local;

c) Planilha de Comissionamento de Teste da Estação E28;

d) Planilha de Comissionamento de Teste da Estação E29;

e) Lista de Sobressalentes;

f) Declaração de Garantia;

g) Manuais e Especificações Técnicas dos fabricantes de cada um dos equipamentos fornecidos no contrato.

4.6.4 Projeto Executivo – Controle de Acesso

No projeto executivo, a empresa CONTRATADA seguirá os pré-requisitos definidos no projeto básico, detalhando a solução de determinado fabricante do mercado. Caso exista alguma sugestão de melhoria ou inovação, a equipe de Gestão/Fiscalização deve ser consultada previamente. No mínimo, os seguintes documentos devem ser elaborados, entregues e aprovados:

a) Índice de documentos;

b) Memorial descrito do subsistema;

c) Memorial de cálculo do subsistema;

d) Especificação técnica de hardware e software;

e) Lista de materiais, equipamentos e acessórios;

f) Desenhos de locação, distribuição, cabeamento, encaminhamento e passagem;

g) Lista de sobressalentes.

A montagem e instalação do sistema de controle de acesso somente ocorrerá quando pelo menos os documentos da etapa de projeto executivo, informado no parágrafo anterior, forem entregues e aprovados pela equipe de fiscalização em sua última versão.

Durante a fase de montagem, instalação e comissionamento, no mínimo, os seguintes documentos devem ser elaborados, entregues e aprovados:

a) Procedimento de teste local;

b) Planilha de comissionamento local;

c) Procedimento de teste integrado;

d) Planilha de comissionamento integrado;

e) Manuais de operação e manutenção;

f) Lista de presença do treinamento;

g) Ementa do treinamento;

h) Apostila do treinamento.

Na operação assistida, no mínimo, os seguintes documentos devem ser entregues:

a) Relatório técnico da operação assistida;

b) As Built;

c) Termo de garantia dos materiais, equipamentos e serviços.

4.6.5 Projetos Executivos – Detecção de Incêndio

No projeto executivo, a empresa CONTRATADA seguirá os pré-requisitos definidos no projeto básico, detalhando a solução de determinado fabricante do mercado. Caso exista alguma sugestão de melhoria ou inovação, a equipe de Gestão/Fiscalização deve ser consultada previamente. No mínimo, os seguintes documentos devem ser elaborados, entregues e aprovados:

a) Índice de documentos;

b) Memorial descrito do subsistema;

c) Memorial de cálculo do subsistema;

d) Especificação técnica de hardware e software;

e) Lista de materiais, equipamentos e acessórios;

f) Desenhos de locação, distribuição, cabeamento, encaminhamento e passagem;

g) Lista de sobressalentes.

A montagem e instalação do sistema de detecção e alarme de incêndio somente ocorrerá quando pelo menos os documentos da etapa de projeto executivo, informado no parágrafo anterior, forem entregues e aprovados pela equipe de fiscalização em sua última versão.

Durante a fase de montagem, instalação e comissionamento, no mínimo, os seguintes documentos devem ser elaborados, entregues e aprovados:

a) Procedimento de teste local;

b) Planilha de comissionamento local;

c) Procedimento de teste integrado;

d) Planilha de comissionamento integrado;

e) Manuais de operação e manutenção;

f) Lista de presença do treinamento;

g) Ementa do treinamento;

h) Apostila do treinamento.

Na operação assistida, no mínimo, os seguintes documentos devem ser entregues:

a) Relatório técnico da operação assistida;

b) As Built;

c) Termo de garantia dos materiais, equipamentos e serviços.

A CONTRATADA deverá ter o projeto de detecção e alarme de incêndio aprovado pelo Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF. Após execução da obra, o SDAI deve ser vistoriado pelo CBMDF. Os custos da análise do projeto e vistoria serão da empresa CONTRATADA.

4.6.6 Projeto Executivo - Sonorização

O Projeto Executivo de Sonorização deverá apresentar, no mínimo, os seguintes documentos:

a) Memória de Cálculo;

b) Documento Consolidado do Detalhamento da Solução Tecnológica;

c) Desenho de Instalação da Estação E-28;

d) Desenho de Instalação da Estação E-29;

e) Especificação Técnica de equipamentos e materiais fornecidos;

f) Lista de Materiais das Estações 28 e 29;

g) Diagrama de Ligação do Gabinete de Sonorização;

h) Diagrama Esquemático Geral do Sistema de Sonorização;

i) Diagrama da Rede de Transporte de Áudio e Controle.

Os seguintes documentos devem compor, minimamente, a documentação técnica do contrato:

a) Plano de Trabalho;

b) Cronograma Físico-Financeiro;

c) Índice e Controle de Revisão de Documentos;

d) Projeto Funcional do Sistema de Gerenciamento;

e) Procedimento de Testes em Campo – Local;

f) Procedimento de Testes em Campo – Integrado;

g) Planilha de Comissionamento de Teste Local da Estação E-28;

h) Planilha de Comissionamento de Teste Local da Estação E-29;

i) Apostila de Treinamento – Módulo 1;

j) Apostila de Treinamento – Módulo 2;

k) Manual de Operação de cada equipamento fornecido;

l) Manual de Manutenção de cada equipamento fornecido;

m) Manual de Operação do Software de Gerenciamento do Sistema;

n) Manual de Manutenção do Software de Gerenciamento do Sistema;

o) Relatório Técnico da Operação Assistida;

p) Lista Básica de Peças Sobressalentes.

4.7 PROJETOS EXECUTIVOS - SISTEMAS MECÂNICOS

4.7.1 Projeto Executivo – Elevadores

Os Projetos Executivos dos Elevadores para a Expansão Ceilândia devem contemplar minimamente os seguintes documentos:

a) Desenhos: Locação, Distribuição, Fabricação, Cabeamento, Encaminhamento e Passagem;

b) Memorial Descritivo;

c) Especificação Técnica;

d) Memorial de Cálculo.

A documentação técnica abaixo listada deverá ser fornecida e aprovada durante a fase de Projeto Executivo:

a) Projetos de Fabricação;

b) Plano de Inspeção e Controle de Qualidade - PICQ;

c) Lista de Material de Fornecimento;

d) Lista de Material Sobressalentes;

e) Manual de Operação;

f) Manual de Manutenção;

g) Plano de Treinamento;

h) Manual de Treinamento;

i) Procedimentos de Teste do Comissionamento de cada um dos sistemas mecânicos que atenderão as Estações 28 e 29.

4.7.2 Projeto Executivo – Escadas Rolantes

Os Projetos Executivos das Escadas Rolantes para a Expansão Ceilândia devem contemplar minimamente os seguintes documentos:

a) Desenhos: Locação, Distribuição, Fabricação, Cabeamento, Encaminhamento e Passagem;

b) Memorial Descritivo;

c) Especificação Técnica;

d) Memorial de Cálculo.

A documentação técnica abaixo listada deverá ser fornecida e aprovada durante a fase de Projeto Executivo:

a) Projetos de Fabricação;

b) Plano de Inspeção e Controle de Qualidade - PICQ;

c) Lista de Material de Fornecimento;

d) Lista de Material Sobressalentes;

e) Manual de Operação;

f) Manual de Manutenção;

g) Plano de Treinamento;

h) Manual de Treinamento;

i) Procedimentos de Teste do Comissionamento de cada um dos sistemas mecânicos que atenderão as Estações 28 e 29.

4.8 PROJETOS AS-BUILT

O Cadastro Como Executado (As Built) consiste na atualização dos documentos do Projeto Executivo, em função de eventuais alterações e demais diferenças apontadas por levantamento em campo, após a execução/implantação do projeto.

É de responsabilidade da CONTRATADA a elaboração destes documentos e da Gestão/Fiscalização do Metrô-DF sua aprovação.

Esses documentos devem ser gerados a partir do fim da realização dos respectivos testes de

comissionamento.

A aprovação por completo do Cadastro como executado (As Built) constitui-se em uma das condições para a emissão do Certificado de Recebimento Definitivo.

Estes documentos deverão ser elaborados ao longo de toda a execução das obras civis e fornecimentos e montagens dos sistemas de energia e de telecomunicações, 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 contempla 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.). Representa 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.

4.9 RELATÓRIO DE PLANEJAMENTO DE EXECUÇÃO

A CONTRATADA deverá apresentar, ao final da conclusão dos Projetos Executivos o **Relatório de Planejamento de Execução.** Este documento visa apresentar um Plano de Ataque de execução do empreendimento que servirá para nivelar o entendimento, entre Fiscalização do Metrô-DF e CONTRATADA, da forma de execução dos serviços previstos para execução das obras e implantação dos sistemas fixos visando a Expansão de 1,9 Km da Linha 1 do Metrô-DF em Ceilândia.

O documento deverá apresentar, no mínimo as seguintes informações:

a) Cronograma detalhado de execução de todas as atividades do empreendimento com os relacionamentos entre as mesmas;

b) Composição das frentes de trabalho para cada serviço;

c) Possíveis impactos operacionais da realização de determinadas atividades;

d) Necessidades da CONTRATADA em realizar atividades fora do período operacional;

e) Formas de minimização de interferências com a operação das estação durante a execução das atividades (ex.: isolamento de áreas para realização de serviços, restrição de circulação de usuários em determinados trechos da estação para garantia de segurança etc.).

A aprovação do documento Relatório de Planejamento de Execução **é um pré-requisito para o início da execução** dos trabalhos de implantação do novo sistema de CFTV do Metrô-DF. Caso a documentação não esteja concluída **e** aprovada pela fiscalização, não será autorizada a realização de nenhuma atividade de campo prevista em projeto.

Este documento será utilizado como instrumento balizador para a comunicação junto à área operacional do Metrô-DF, que deverá ter pleno conhecimento dos impactos operacionais de cada serviço.

Situações de necessidade de imposição de restrições operacionais em uma estação, sejam totais ou parciais, deverão ser pré-agendadas (na semana anterior à que se deseja realizar a atividade) junto à equipe técnica do Centro de Controle Operacional da Companhia, conforme orientações da Programação Semanal de Acesso (PSA).

5 SERVIÇOS GERAIS

5.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

A CONTRATADA deverá manter equipe administrativa e técnica compatível com o nível da obra.

Será obrigatória, independentemente do porte da obra, a presença de um Arquiteto ou Engenheiro Civil residente, que permaneça na obra durante todo o expediente, enquanto qualquer serviço contratado estiver sendo executado.

A CONTRATADA será responsável pela manutenção da ordem nas áreas sob sua responsabilidade. O serviço de vigilância no canteiro deverá ser mantido até a entrega definitiva da obra.

A CONTRATADA deverá destinar profissionais responsáveis por realizar as atividades de rotina e de execução da obra (mestre de obras, auxiliares, almoxarifes, apontadores, vigias, apoio administrativo etc.). O dimensionamento da equipe de apoio ficará a cargo da CONTRATADA, de acordo com o Relatório de Planejamento de Execução, previamente aprovado.

O detalhamento da composição da Administração local, que será utilizada como parâmetro para o acompanhamento da execução deste serviço, consta em documento específico, anexo ao Orçamento desta contratação.

5.2 CANTEIROS DE OBRAS

A instalação dos canteiros de obras é de responsabilidade da CONTRATADA e deverá atender todas as exigências da NR-18 “Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção” e das demais Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE. À Fiscalização caberá aprovar os locais propostos pela CONTRATADA para a instalação, tendo em vista evitar transtornos para os serviços em execução e às atividades operacionais do METRÔ-DF.

A CONTRATADA planejará as construções e instalações provisórias que sejam necessárias ao bom andamento da obra e deverá propor à Fiscalização os locais definitivos ou locais que pretende instalar os canteiros das obras.

Correrão exclusivamente por conta da CONTRATADA todas as despesas com relação à construção, manutenção e administração do canteiro de obra.

A CONTRATADA será responsável pela manutenção da ordem nas áreas sob sua responsabilidade, mantendo serviço de vigilância nos canteiros, até a entrega definitiva da obra.

A instalação do canteiro de obras poderá sofrer alterações a qualquer tempo, conforme a Fiscalização julgue pertinente, ao considerar que algum critério não esteja em acordo com o estabelecido ou algo não esteja funcionando a contento.

A CONTRATADA deverá estabelecer rígido controle de carga e descarga, de modo a não causar prejuízo à fluidez do trânsito no entorno dos Canteiros.

A CONTRATADA deverá obter, junto à Administração Regional, a Licença para uso de área pública, caso seja necessária.

A CONTRATADA deverá evitar interferências com as propriedades, atividades e tráfego de veículos na vizinhança do local dos serviços e obras, programando adequadamente as atividades executivas.

Os padrões e ligações provisórias de água, esgoto, luz etc., caso demandados, deverão ser executados de modo a atender às necessidades da demanda de obra, devendo ser obedecidas as normas da ABNT e das concessionárias.

Os canteiros de serviços instalados pela CONTRATADA deverão contar, de acordo com a natureza de cada obra e com cada uma de suas etapas, com todos os equipamentos, maquinários e ferramentas necessários a sua boa execução, respeitando-se as discriminações contidas no Edital de Licitação da referida obra.

O canteiro deve possuir instalações independentes com mobiliário para uso da Fiscalização do

METRÔ-DF. A desmobilização do canteiro, bem como a limpeza do terreno é de inteira responsabilidade da CONTRATADA, devendo ser demonstrada por meio de relatório.

O detalhamento da composição dos canteiros consta em documento específico, anexo ao Orçamento, bem como em desenhos que integram este processo de contratação.

5.3 SERVIÇOS AMBIENTAIS

O objeto desta contratação enquadra-se no rol de atividades potencialmente poluidoras e que, portanto, são passíveis de licenciamento ambiental. Neste sentido, foi obtida a Licença Prévia n.º 03/2019-IBRAM e requerida a Licença de Instalação, que autoriza o início das obras de acordo com as especificações constantes nos estudos e projetos aprovados pelo órgão ambiental. A fim de atender estes estudos, assim como à legislação ambiental do Distrito Federal, foram definidos serviços e obrigações para a CONTRATADA relacionados à gestão ambientalmente adequada de resíduos e controle de poluentes, bem como atribuições para execução do programa de educação ambiental, monitoramento arqueológico e vistoria cautelar.

6 OBRAS CIVIS

6.1 ESTAÇÃO 28

A estação 28 encontra-se entre as estacas 4.979+1,38 e 4.983+14,51, de plataforma de embarque central no nível inferior, servida por estacionamento de veículos e interligação ao sistema viário local. A configuração interna da estação é igual à descrita para a Estação 28, diferindo as respectivas cotas de implantação e, consequentemente, seus acessos.

Para a estação 28 são previstos projetos para as seguintes especialidades:

a) Projetos de Terraplenagem;

b) Projetos de Cálculo Estrutural: Fundações, Concreto e Metálicas;

c) Projeto de Arquitetura e Urbanismo;

d) Projeto de Paisagismo e Entorno;

e) Projeto de Sinalização de Emergência;

f) Projeto de Impermeabilizações;

g) Projetos de Instalações Prediais: Hidráulicas (água potável), Sanitárias (esgoto), Pluvial (águas pluviais), Proteção contra Incêndio, Combate a Incêndio; Elétrica de baixa tensão Subsidiariamente será efetuada interface com o projeto de cálculo estrutural para a inclusão de itens para proteção contra corrente de fuga; Aterramento e sistema de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA, Força e iluminação;

h) Projeto de Drenagem Superficial (áreas externas e interface com via permanente);

i) Projetos de Instalações Eletrônicas: Proteção Contra Incêndio - Detecção;

j) Projeto de Instalações Mecânicas e de utilidades : Ventilação e Exaustão, Condicionamento de ar e Elevadores.

6.2 ESTAÇÃO 29

A Estação 29 encontra-se no trecho aproximado entre as estacas 4.919+7,85 e 4.924+0,98. No nível da superfície, a partir do sistema viário tem-se o acesso à estação e a área do Mezanino onde se encontram os bloqueios, os acessos e circulação dos passageiros, e salas operacionais e de apoio. Um nível abaixo se situa a plataforma de embarque central. Neste mesmo nível, abaixo do bloco das salas

operacionais e de apoio, situam-se as subestações retificadora e auxiliar, além de áreas para carga e descarga.

Para a estação 29 são previstos projetos para as seguintes especialidades:

a) Projetos de Terraplenagem;

b) Projetos de Cálculo Estrutural: Fundações, Concreto e Metálicas;

c) Projeto de Arquitetura e Urbanismo;

d) Projeto de Paisagismo e Entorno;

e) Projeto de Sinalização de Emergência;

f) Projeto de Impermeabilizações;

g) Projetos de Instalações Prediais: Hidráulicas (água potável), Sanitárias (esgoto), Pluvial (águas pluviais), Proteção contra Incêndio, Combate a Incêndio; Elétrica de baixa tensão. Subsidiariamente será efetuada interface com o projeto de cálculo estrutural para a inclusão de itens para proteção contra corrente de fuga; Aterramento e sistema de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA, Força e iluminação;

h) Projeto de Drenagem Superficial (áreas externas e interface com via permanente);

i) Projetos de Instalações Eletrônicas: Proteção Contra Incêndio - Detecção;

j) Projeto de Instalações Mecânicas e de utilidades : Ventilação e Exaustão, Condicionamento de ar e Elevadores.

6.3 SISTEMA VIÁRIO

A unidade Sistema Viário contempla entre outros:

a) Ciclovias e calçadas (passeio) associadas ao longo de todo o trecho em implantação;

b) Via rodoviária por sobre e próximas à trincheira;

c) Cercas de Vedação da Via.

Para os projetos do Sistema Viário de Ceilândia são previstas as seguintes especialidades:

a) Projetos Geométricos;

b) Projeto de Urbanismo;

c) Projeto de Paisagismo e Entorno;

d) Projeto de Terraplenagem;

e) Projeto de Pavimentação;

f) Projetos de sinalização Viária;

g) Projeto de Drenagem Superficial;

h) Projeto dos elementos de vedação da via permanente (com interface com a via permanente, estações e viadutos);

i) Projeto de Desvio de Tráfego;

j) Estudos Preliminares (de Planejamento) para o Remanejamento de Interferências (com interfaces com o projeto de via permanente, viadutos e estações);

6.4 VIA PERMANENTE

A via férrea se inicia na Estaca 4.912+15,85 e se desenvolve em trincheira até encontrar a via existente. A fixação da superestrutura da via é do tipo rígida (fixação direta) em todo o segmento.).

A interligação da via em ampliação com a via existente se dará na região do Pátio Ceilândia, situado aproximadamente na Estaca 5006.

São previstos projetos nas seguintes especialidades:

a) Projeto Geométrico;

b) Projeto de Terraplenagem;

c) Projeto Geotécnico de Estabilização, Proteção e Contenção de Taludes;

d) Projetos de Cálculo Estrutural (paredes diafragmas, fichas, estroncas e revestimento secundário): Concreto;

e) Projeto de Drenagem Superficial;

f) Projeto de infraestrutura de Via Permanente incluindo: Bancos de dutos e caixas de passagem (Energia e Sinalização e Controle) – Inclui projeto de cálculo estrutural – concreto, para as caixas de passagem; Projeto de proteção de corrente de fuga;

g) Projeto de Superestrutura de Via Permanente.

A vedação da via permanente é tratada no item de Sistema Viário, com o qual efetua interface.

6.5 EMISSÁRIO

O emissário de lançamento final corresponde a uma rede coletora com poços de visita distribuídos ao longo da sua extensão. Localiza-se ao final da via, com a finalidade de receber toda a contribuição coletada tanto pela rede de drenagem urbana relocada do eixo da Via 3 quanto pelo sistema de drenagem específico da via do Metrô.

Esta rede coletora se compõe de uma galeria que percorre uma extensão de aproximada mente 3,6 km na faixa de domínio da BR-070 até a chegada na bacia de detenção projetada.

Com o objetivo de complementar o sistema de drenagem, possibilitando o aproveitamento do conjunto de 5 bacias de detenção existentes no Setor O de Ceilândia, é proposta a construção de uma bacia de detenção com volume aproximado de 36 mil m³.

6.6 INTERFERÊNCIAS

O projeto de Remanejamento de Interferências deve apresentar o remanejamento geral das redes de utilidades públicas 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 Básicos de remanejamento constantes da documentação atual, 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.

Unidade de Construção: Sistema viário e Via Permanente.

7 FORNECIMENTO, MONTAGEM, INSTALAÇÃO E CONFIGURAÇÃO

A CONTRATADA deverá incluir em sua proposta todos os materiais necessários para a instalação dos equipamentos e para o pleno funcionamento dos mesmos, sem custos adicionais ao Metrô-DF. Os materiais necessários e não previstos explicitamente no Projeto Básico e nem na Planilha de Serviços e Quantidades deverão ter seus custos incorporados ao equipamento ao qual estão relacionados. Os equipamentos que porventura não estão citados no Projeto Básico e que se façam necessários ao empreendimento, em função do Projeto Executivo, deverão ser fornecidos às custas da CONTRATADA dentro das normas aplicáveis e de acordo com os padrões exigidos pelo METRÔ-DF quando da aprovação dos documentos técnicos.

A CONTRATADA deve seguir as orientações normatizadas no Caderno de Encargos do Metrô-DF em relação a cabeamentos e infraestrutura, salvo quando previsto explicitamente de forma diversa no Projeto Básico. Qualquer implantação que esteja divergente do Caderno de Encargos e não prevista no Projeto Básico deve ser aprovada previamente pela Gestão/Fiscalização do Metrô-DF. Esse documento está disponível no site do Metrô-DF (https://metro.df.gov.br/) nas abas Governança -> Legislação -> Caderno de Encargos 2021.

Todo o ferramental necessário a montagem e instalação dos equipamentos, materiais e acessórios é de responsabilidade da CONTRATADA. Quando houver a exigência por parte da equipe de Gestão/Fiscalização do Metrô-DF a CONTRATADA deverá calibrar e aferir os equipamentos para montagem e pré-testes.

A instalação e montagem de infraestrutura e de equipamentos envolve trabalho em altura (acima de 2 metros). Dessa forma, a CONTRATADA deverá observar os requisitos e as medidas de proteção da NR35.

Atividades que envolvam acesso à linha férrea existente ou que causem interferência operacional só poderão ser realizadas após o término da operação, conforme os seguintes horários:

a) Terça a Sábado: das 00:50 às 04:30;

b) Domingo: das 00:50 às 04:30 e 21:00 às 23:59;

c) Segunda: das 00:00 às 04:30.

Cada sistema possui características próprias no tocante a requisitos de testes e comissionamentos. Dessa forma, os projetos básicos de cada disciplina detalham as etapas e os requisitos necessários para se validar a solução. A mesma observação é válida no tocante a treinamentos e operação assistida, quando aplicável.

Os testes e comissionamentos de sistemas fixos devem ser acompanhados e aprovados por fiscal do Metrô-DF.

8 ENERGIA

O sistema de energia da expansão de Ceilândia é composto por 2 (duas) subestações retificadoras (15 e 16), sendo totalmente abrigadas. Também fazem parte do escopo, o fornecimento de 2 (duas) subestações auxiliares abrigadas, 5,42 km de terceiro trilho (via 3 e via 4), um Painel de Entrada

de Energia (PEE/CEI). Além disso, o Subsistema de Proteção, Controle e Supervisão (SPCS) do sistema de energia também deverá ser fornecido.

O FORNECIMENTO deverá ser integralmente realizado, compreendendo todas as etapas da obra, serviços e instalações necessárias, sob inteira responsabilidade da CONTRATADA até sua entrega ao METRÔ-DF em condições de entrada em operação, atendidos os requisitos legais e técnicos, de forma a assegurar a operação satisfatória e confiável dos subsistemas de energia.

A CONTRATADA deverá observar que as etapas do FORNECIMENTO atendam às necessidades de prazos para elaboração do Projeto Executivo/Projeto de Fabricação e a Fabricação, no que se refere à análise de desenhos, fabricação e entrega dos materiais/equipamentos/componentes.

A análise dos desenhos, dos relatórios de ensaios e dos demais documentos e informações correspondentes ao FORNECIMENTO será realizada pela equipe de Fiscalização do METRÔ-DF.

A CONTRATADA deverá submeter previamente à aprovação do METRÔ-DF os materiais, equipamentos ou componentes a serem usados na etapa de fornecimento, sendo que os mesmos poderão ser rejeitados pelo METRÔ-DF, ficando a cargo da CONTRATADA arcar com todos os custos associados à substituição dos itens não aprovados.

Os materiais, equipamentos e acessórios incluídos no FORNECIMENTO deverão ser adequados à operação nas condições climáticas e geográficas locais de sua instalação.

Os materiais, equipamentos e componentes porventura não citados nas Especificações Técnicas e que façam necessários ao empreendimento, em função do Projeto Executivo, deverão ser fornecidos à custa da CONTRATADA dentro das normas aplicáveis e de acordo com os padrões exigidos pelo METRÔ-DF quando da aprovação dos documentos técnicos.

Todos os equipamentos deverão ser fornecidos completos, ou seja, com todos os componentes e acessórios necessários à sua perfeita instalação e operação.

O METRÔ-DF poderá, a seu critério, realizar as inspeções que julgar necessárias nas dependências dos fabricantes. A execução de ensaios sem a presença do inspetor deverá ser feita somente com autorização por escrito.

Para execução dos testes em fábrica à CONTRATADA deverá elaborar e aprovar junto ao METRÔ-DF os Roteiros de Testes em Fábrica específico para cada equipamento/material/acessório, o qual deverá seguir o padrão disponibilizado pelo METRÔ-DF.

Os fabricantes dos equipamentos, dos materiais e dos acessórios deverão propiciar todas as facilidades quanto ao livre acesso aos laboratórios e dependências onde estão sendo fabricados os equipamentos, os materiais e os componentes, bem como disponibilizar pessoal qualificado para prestar informações e executar os ensaios devidos.

Todos os equipamentos, materiais e componentes dos subsistemas de energia, durante a fase de fornecimento, deverão ser providos de embalagem para o devido transporte e armazenamento. A embalagem deve ser adequada para transporte que envolva embarques e desembarques desde o chão da fábrica até o local de instalação/montagem.

9 TELECOM

9.1 STD

O Sistema de Transmissão de Dados da Expansão Ceilândia é composto por Switches Backbone 10G (24 portas), por Swiches de Acesso POE (24 e 48 portas), por Roteador Mikrotik (5 portas), por transceivers, por 11.600 Km de fibra óptica e pelos respectivos materiais de infraestrutura. Ele visa proporcionar um meio de comunicação confiável, disponível, robusto e capaz de interligar os sistemas

fixos das estações 28 e 29 ao STD existente da companhia.

A atividade de lançamento de fibra óptica no trecho entre a estação Terminal Ceilândia e seu respectivo prolongamento está sujeita a limitação de horário, podendo ser exigido que seja realizada no horário noturno.

O Descritivo Conceitual e Funcional está presente no documento MD.2/TJ.71/10.001.

9.2 TELEFONIA

O projeto de telefonia das estações 28 e 29 e subestações retificadoras 15 e 16 foi pensado para utilizar equipamentos e tecnologias que atendam às necessidades operacionais da companhia e sejam compatíveis com a solução atual de telefonia das demais estações e complexo administrativo operacional.

A solução de telefonia em uso é constituída por uma central telefônica IP, gateways VoIP, telefones IP e telefones analógicos. A central é uma solução Avaya Aura, os gateways VoIP são Avaya G450 e G430 e os telefones IP são Avaya 9601 e 9611G. Para mais informações sobre as aplicações e facilidades do sistema atual, consultar o Memorial Descritivo MD.2/TA.71/10.001.

As Especificações Técnicas dos equipamentos e materiais que compõe o sistema estão descritas no documento ET.2/TA.71/00.001.

Os equipamentos da solução de telefonia para a expansão Ceilândia são gateways VoIP, telefones IP, telefones analógicos sem fio e telefones analógicos com fio.

As atividades de montagem, configuração e comissionamento nas SR's 15 e 16 que forem realizadas após a implantação da rede de alimentação de 13,8 kV entre as SR's ou entre as SR's e a concessionária de energia estão sujeitas a serem classificadas como "Atividades e Operações Perigosas com Energia Elétrica", nos termos do Anexo 4 da NR16.

O encaminhamento de cabos é composto por eletrocalhas, perfilados, eletrodutos, leitos e leitos aramados. O cabeamento é estruturado e deve ser certificado em sua totalidade conforme norma ANSI/TIA/EIA 568.2-D.

9.3 RÁDIOTELEFONIA

O Sistema de Radiotelefonia para a Expansão Ceilândia é composto por Micro Repetidores, Antenas Yagi, Antenas Omni e respectivos materiais de infraestrutura. Ele visa garantir a cobertura de sinal de rádio nas regiões internas das Estações 28 e 29.

O Descritivo Conceitual e Funcional, bem como os requisitos a serem atendidos para cada fase da contratação está presente no documento MD.2/TT.71/00.001.

As Especificações Técnicas dos equipamentos e materiais que compõe o sistema estão descritas no documento ET.2/TT.71/00.001.

9.4 CONTROLE DE ACESSO

O controle de acesso objetiva controlar a entrada e saída de profissionais devidamente qualificados e autorizados para adentrar na região interna para controle de entradas e saídas de profissionais na região interna, sala de controle e subestação auxiliar das subestações retificadoras 15 e 16.

Os equipamentos do controle de acesso são compostos por controlador de acesso, leitor RFID, fechadura elétrica, botão de saída por contato, sensor de porta aberta, cadastrador de cartão RFID, cartão RFID e software de gerenciamento.

Os cabos de comunicação/comando metálicos são cabo PP, cabo manga e patch cord.

As atividades de montagem, configuração e comissionamento nas SR's 15 e 16 que forem realizadas após a implantação da rede de alimentação de 13,8 kV entre as SR's ou entre as SR's e a concessionária de energia estão sujeitas a serem classificadas como "Atividades e Operações Perigosas com Energia Elétrica", nos termos do Anexo 4 da NR16.

O encaminhamento de cabos é feito parcialmente pela infraestrutura que será fornecida pelo projeto de telefonia. O restante do encaminhamento é feito por meio de eletrodutos

A especificação técnica dos materiais de infraestrutura, equipamentos e acessórios são encontrados na Especificação Técnica ET.2/TP.71/00.001.

Para informações sobre projeto executivo, montagem, instalação, comissionamento, treinamento, operação assistida e projetos As Built, consultar o MD.2/TP.71/00.001.

9.5 DETECÇÃO DE INCÊNDIO

O sistema de detecção e alarme de incêndio - SDAI proposto está em conformidade com a norma ABNT NBR 17240, versão em vigor. O SDAI é endereçável, pois permite uma localização específica do foco de incêndio em áreas amplas, como as estações, e proporciona uma contenção rápida de um possível incidente em locais com equipamentos vitais da companhia, como as subestações retificadoras e salas técnicas.

A topologia dos dispositivos de incêndio é classe A, ou seja, há um retorno à central do cabeamento de comunicação dos dispositivos.

Os equipamentos do SDAI são compostos por central de detecção e alarme de incêndio, detectores pontuais de fumaça, detectores pontuais de temperatura, acionadores manuais, avisadores audiovisuais e isoladores.

O gerenciamento será para pelo menos 51 centrais de detecção e alarme de incêndio. O número de centrais maior que o escopo desse projeto objetiva cobrir uma possível modernização de sistemas de detecção e alarme de incêndio nas estações e subestações retificadoras existentes. Assim, futuramente, evita-se coexistir mais de um sistema de gerenciamento.

O cabo utilizado atende as especificações mínimas da norma ABNT NBR 17240, versão em vigor.

As atividades de montagem, configuração e comissionamento nas SR's 15 e 16 que forem realizadas após a implantação da rede de alimentação de 13,8 kV entre as SR's ou entre as SR's e a Concessionária de energia estão sujeitas a serem classificadas como "Atividades e Operações Perigosas com Energia Elétrica", nos termos do Anexo 4 da NR16.

O encaminhamento de cabos é feito exclusivamente por meio de eletrodutos de aço carbono. Esse encaminhamento e demais detalhes são encontrados nos desenhos:

A especificação técnica dos materiais de infraestrutura, equipamentos e acessórios são encontrados na Especificação Técnica ET.2/TI.71/00.001.

Para informações sobre projeto executivo, montagem, instalação, comissionamento, treinamento, operação assistida e projetos As Built, consultar o MD.2/TI.71/00.001.

9.6 SONORIZAÇÃO

O Sistema de Sonorização para a Expansão Ceilândia é composto por Consoles, Unidade de Controle, Equalizador, Amplificador, Sonofletores, Sensores de Ruído, Interface IP e respectivos materiais de infraestrutura. Ele visa proporcionar serviço de sonorização de controle centralizado e descentralizado nas Estações 28 e 29.

O Descritivo Conceitual e Funcional, bem como os requisitos a serem atendidos para cada fase da contratação está presente no documento MD.2/TE.71/10.001.

As Especificações Técnicas dos equipamentos e materiais que compõe o sistema estão descritas no documento ET.3/TE.71/10.001.

10 SISTEMAS MECÂNICOS

10.1 ELEVADOR

A CONTRATADA, antes da construção do poço dos elevadores das Estações 28 e 29, deverá se certificar quanto à compatibilidade do modelo e fabricante que será por ela definido, de modo que não haja problemas de incompatibilidade com os projetos básicos fornecidos pelo Metrô-DF, relativos às áreas civil, elétrica e lógica, no momento da alocação dos elevadores, da alimentação elétrica e das interligações dos interfones previstas em projeto.

Deverá haver especial atenção com relação aos prazos para aquisição e montagem dos elevadores, considerando se tratar de item impeditivo à operação das estações por motivos relacionados à acessibilidade.

A CONTRATADA deverá implementar todos os requisitos de sinalização definidos na Tabela 6 da ABNT NBR 9050:2020.

Documentação mínima do Projeto Básico a ser considerada para a elaboração da proposta:

a) Memoriais Descritivos: MD.2/AL.9/00.001;

b) Especificação Técnica: ET.2/AL.99/00.001.

10.2 ESCADA ROLANTE

A CONTRATADA, antes da construção dos espaços reservados à instalação das escadas rolantes das Estações 28 e 29, deverá se certificar quanto à compatibilidade do modelo e fabricante que será por ela definido, de modo que não haja problemas de incompatibilidade com os projetos básicos fornecidos pelo Metrô-DF, relativos às áreas civil, elétrica e lógica, no momento da alocação das escadas rolantes, da alimentação elétrica e das interligações dos interfones previstas em projeto.

Ainda com relação à alocação das escadas rolantes, a CONTRATADA deverá organizar seu cronograma de execução das obras civis considerando a movimentação vertical e horizontal das escadas rolantes desde o canteiro de obras até seu local de instalação nas estações.

Considerando o local destinado à montagem das escadas, a estrutura das escadas ficará exposta. Sendo assim, a CONTRATADA deverá prever o fechamento lateral e inferior das escadas em chapa de aço inoxidável escovado, similar ao utilizado na fabricação das escadas.

A CONTRATADA deverá implementar todos os requisitos de sinalização definidos na Tabela 6 da ABNT NBR 9050:2020.

Documentação mínima do Projeto Básico a ser considerada para a elaboração da proposta:

a) Memoriais Descritivos: MD.2/AB.7G/00.001;

b) Especificação Técnica específica: ET.2/AB.7G/00.001;

c) Especificação Técnica geral: ET.2/AB.99/00.001.

11 FORMA DE APRESENTAÇÃO E ENTREGA DOS PRODUTOS GRÁFICOS

Os documentos deverão ser apresentados em formato apropriado, no idioma português (do Brasil) e de acordo com a Norma 4HG.NT.002.00 que trata da codificação (classificação e numeração) de documentos técnicos DTE, de maneira a facilitar a sua análise. O nome do arquivo correspondente deverá ser nomeado com o mesmo código utilizado no documento, por exemplo:

a) Codificação de documento: DE.5/00.0Z/E1.025-R0A

b) Nome do arquivo respectivo: DE.5/00.0Z/E1.025-R0A

A emissão inicial do documento deverá ser considerada como revisão 0 (zero). Quaisquer outras alterações oriundas de comentários da FISCALIZAÇÃO e/ou erros, omissões ou acréscimos de informações, serão motivos para uma nova versão. O campo da revisão deverá conter um breve descritivo das modificações efetuadas e/ou referência do documento CONTRATANTE que apresenta os comentários.

Fica vedada à CONTRATADA a divulgação parcial ou total, por quaisquer meios e a qualquer tempo, bem como a utilização dos produtos, documentos e materiais, objeto deste contrato, sem prévia e formal autorização do METRÔ-DF.

Para efeito de interpretação de divergências entre os documentos técnicos, fica estabelecido que, caso tais discrepâncias venham a ocorrer, a equipe de GESTÃO/FISCALIZAÇÃO do METRÔ-DF será soberana na decisão sobre isso.

11.1 FORMA IMPRESSA

A forma impressa de documentos predominantemente de textos deverá ser apresentada em papel formato A4, fonte padrão Arial 12, espaçamento entre linhas de 1,5 e margens esquerda e superior de 3 cm, direita e inferior de 2 cm. As peças gráficas que excederem este tamanho (por exemplo: organogramas, mapas e gráficos.) poderão ser inseridas e deverão ser dobradas em formato A4. Os textos (legendas ou carimbos de identificação), quando inseridos nestas peças, deverão ser na fonte padrão Arial com tamanho mínimo 10. Para demais informações sobre a formatação dos documentos a serem entregues deverão ser seguidas as recomendações prescritas no Manual de Redação oficial da Presidência da República, e na norma ABNT NBR 14.724/2011.

Os produtos que incluírem em seu conteúdo mapas, tabelas figuras e demais elementos gráficos que demandem interpretação de legendas deverão ser entregues em cópias coloridas. Admite-se para a ocasião de entrega dos produtos para análise pelo METRÔ-DF a encadernação do tipo espiral.

Os produtos referentes aos "desenhos" deverão ser fornecidos impressos preferencialmente em Formatos A1 ou A0, ou em suas formas alongadas quando necessário, devidamente dobrados para conformação ao tamanho do A4.

Após a análise e aprovação do METRÔ-DF, os documentos finais da etapa de Projeto Executivo deverão ser entregues encadernados e em 03 (três) vias assinadas, não eximindo a CONTRATADA da entrega dos arquivos digitais também para essas versões, tanto no formato PDF quanto em formatos editáveis. Para os documentos finais aprovados da etapa Projeto As-Built, deve ser entregue apenas 01 (uma) via. Não é necessário entregar as versões intermediárias dos projetos no formato impresso, apenas no formato digital.

11.2 FORMATO DIGITAL

Todos os desenhos vetoriais, mesmo que esquemáticos, deverão ser elaborados e fornecidos em arquivos do tipo CAD ou equivalente, extensões *.DXF ou *.DWG, compatíveis com o Sistema AutoCAD (salvo como versão 2012), ArcGis, Civil ou equivalente, versão para Windows.

Os documentos digitais deverão ter formato *.DOC, para textos e tabelas e, formato *.XLS, para planilhas (compatível com o software MS_EXCEL® versão 2003 ou superior).

Para os demais arquivos de imagens será admitido o formato *.JPG, versão JPEG ou JPEG2.

Em hipótese alguma, poderá a CONTRATADA alegar desconhecimento das cláusulas e condições deste Caderno, das Especificações Complementares, bem como das exigências expressas nos projetos e Normas da ABNT.

12 PRAZO DE EXECUÇÃO

O prazo de execução da Obra está determinado no Cronograma Físico.