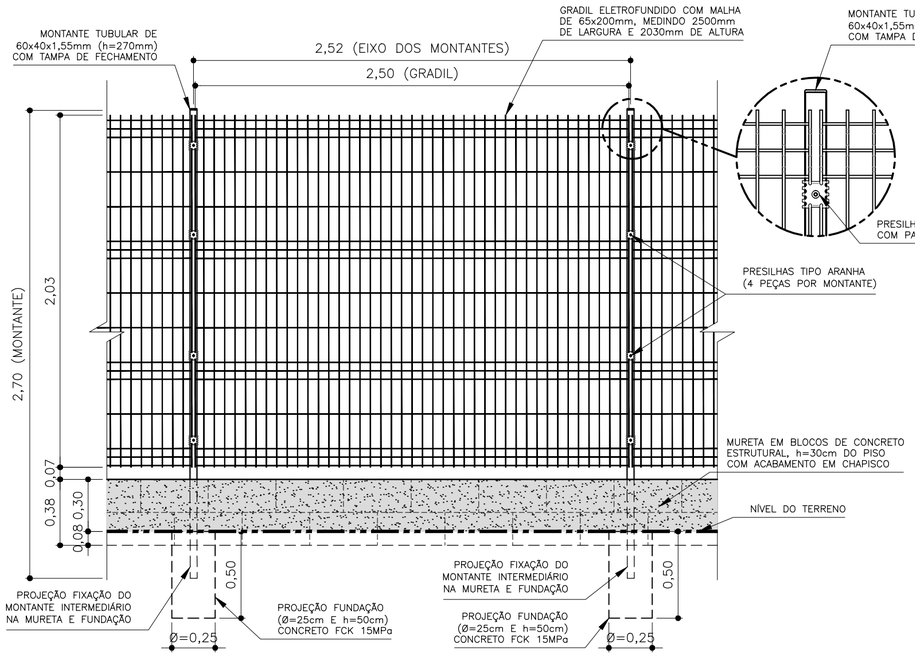
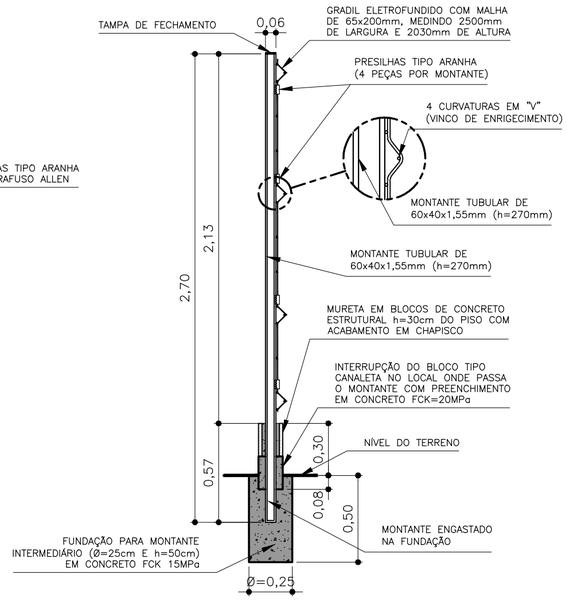
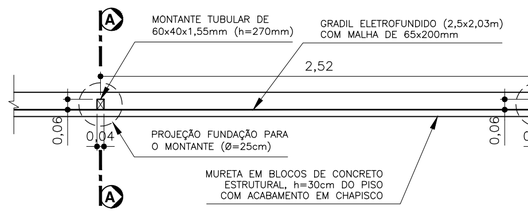


VISTA FRONTAL GRADIL
ESCALA 1/25

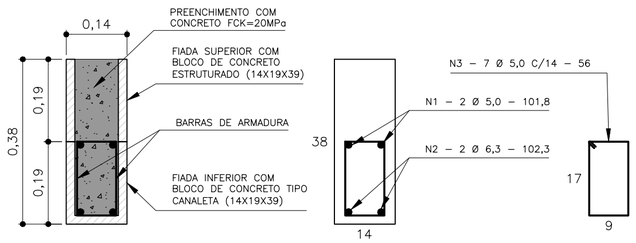


CORTE - AA
ESCALA 1/25



PLANTA BAIXA GRADIL
ESCALA 1/25

VISTA EM PERSPECTIVA GRADIL
ESCALA 1/25



CORTE **BARRAS DE ARMADURA**

QUADRO DE FERRO (PARA 1 METRO)				
POS.	Ø	QDE.	COMP. (cm)	TOTAL (m)
N1	5,0	2	101,8	2,04
N2	6,3	2	102,3	2,05
N3	5,0	7	56	3,92

RESUMO (PARA 1 METRO)		
Ø	COMP. (m)	PESO (kg)
5,0	5,96	0,95
6,3	2,05	0,51
TOTAL		1,46

DET. MURETA / ARMADURA
ESCALA 1/10

Cor Des.	Cor Mol.	Esp. (cm)
1	1	0,5
2	2	9
3	3	2,5
4	4	4,0
5	5	4,5
6	6	1,0
7	7	12,5
8	8	1,5
9	9	12,5
10	10	1
11	11	6
...	...	...
250	250	0
251	251	5
252	252	5
253	253	5
254	254	5,0
255	255	5,0
256	256	5

NOTAS METRÔ–DF:

1. COTAS E NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS COM AS CANALETAS DE DRENAGEM DEVERÃO SER AJUSTADAS "IN LOCO" JUNTO COM A FISCALIZAÇÃO DA OBRA.
3. O MONTANTE INTERMEDIÁRIO DEVE TER DISTÂNCIA DE 2,50m UM DO OUTRO ENTRE EIXOS E O MONTANTE ESTICADOR COM 30m DE DISTÂNCIA.
4. ESTE DESENHO É SOMENTE ORIENTATIVO, FICANDO SOB A RESPONSABILIDADE DO FORNECEDOR DOS EQUIPAMENTOS A QUALIDADE E DURABILIDADE DOS MESMOS, DESDE QUE NÃO SEJA ALTERADO O ASPECTO FINAL AQUI APRESENTADO E SUAS CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS.

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	VISTO
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.

METRÔ

Companhia do Metropolitano do Distrito Federal

REGIÃO	SAMAMBAIA
ENDEREÇO	QN
AUTOR ORIGINAL	MARCIO HARUO YAMAJI - CAU A14600-5 ; GICELE COUTINHO ALVES - CAU A7307-5
AUTOR REVISÃO	ALESSANDRO NOGUEIRA ALEIXO
CONFERIDO	GIOVANNI QUIRINO DE FREITAS
VISTO	.

AUTOR
CAU - A29014-9 ART

CONFERIDO
CREA - 11619/D-GO ART

VISTO
CREA / CAU ART

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

☐ ARQUIVO ☐ PROCESSO ☐ IMPLANTAÇÃO

Rub_____ Matr_____

MODAL	METRÔ
LINHA	1
ETAPA	BÁSICO
ÁREA	N.A.
ESCALA	INDICADA
FOLHA	01/07
DATA	11/05/2018
REVISÃO	0

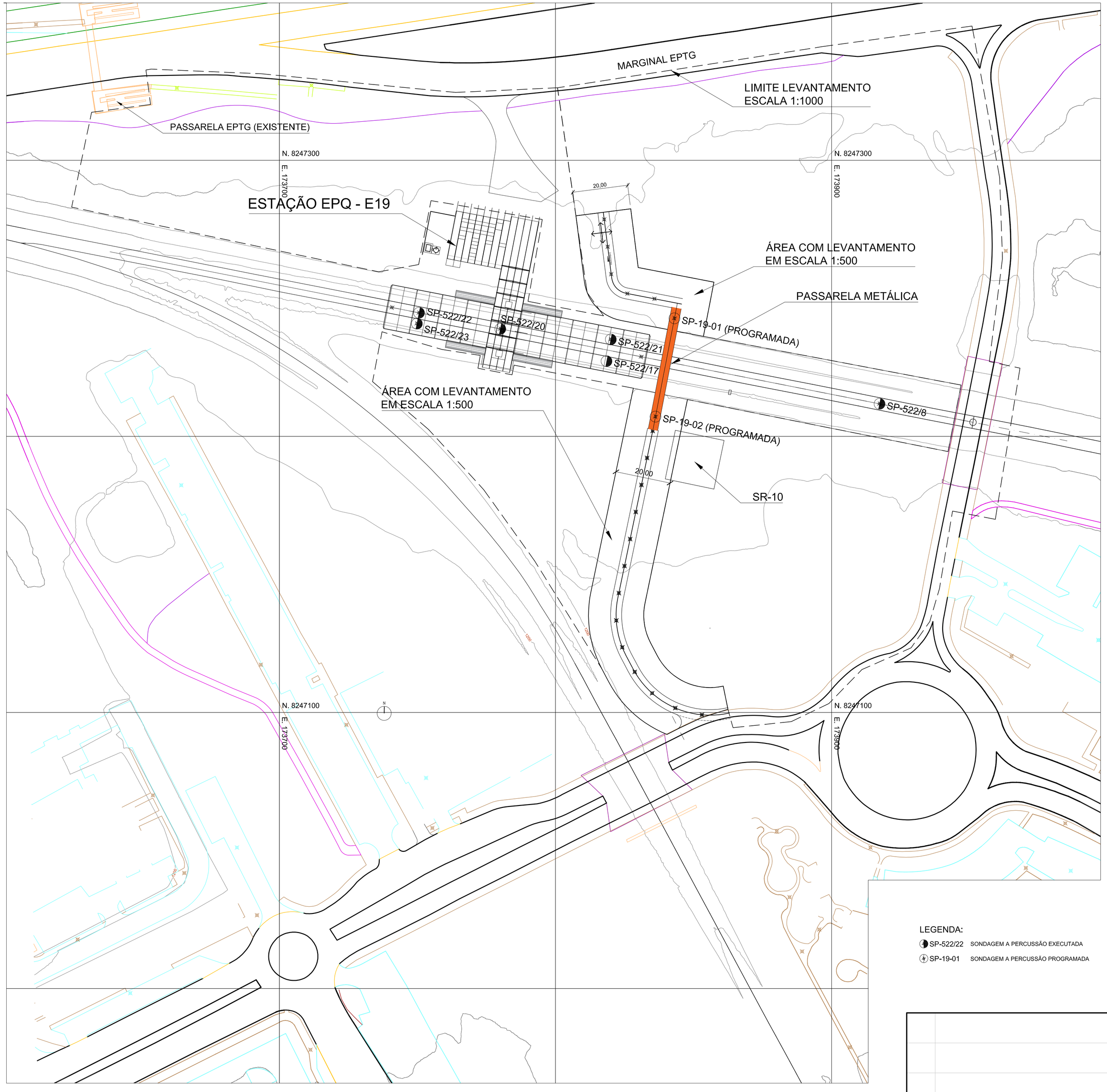
UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA
SISTEMA VIÁRIO / URBANIZAÇÃO / FAIXA DE SERVIDÃO

REGIÃO / TRECHO
SAMAMBAIA

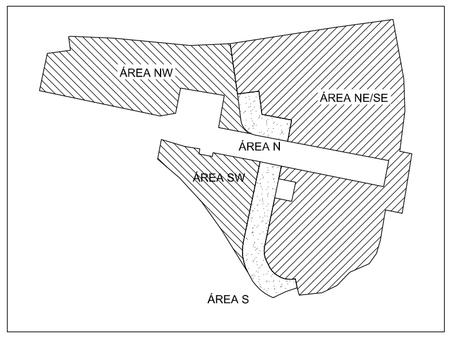
ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DO SISTEMA
URBANIZAÇÃO GERAL

TIPO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO
CERCA DE VEDAÇÃO - GRADIL
.
.
.

CODIFICAÇÃO
DE.3/77.7G/E0.009



PLANTA GERAL
ESC. 1:750



ESQUEMA DAS ÁREAS DE LEVANTAMENTO TOPO-GRÁFICO E CADASTRAMENTO - S/ESCALA

ITEM	SETOR	UNID.	QUANTIDADES	
			PARCIAL	TOTAL
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E CADASTRAL 1:1000	NW	ha	1,01	4,03
	SW	ha	0,46	
	NE/SE	ha	2,56	
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E CADASTRAL 1:500	N	ha	0,13	0,40
	S	ha	0,27	
SONDAGEM A PERCUSSÃO	GERAL	m	36	36
MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO DE SONDAGEM A PERCUSSÃO	GERAL	un	1	1
DESLOCAMENTO DE EQUIPAMENTO DE SONDAGEM A PERCUSSÃO ENTRE FUROS, DIST.>500M	GERAL	un	1	1

QUADRO RESUMO DOS LEVANTAMENTOS PRELIMINARES

NOTAS:

1 - COTAS E DIMENSÕES EM METRO.

2 - GRADE DE COORDENADAS NO DATUM SIRGAS 2000.

3 - AS SONDAGENS PROGRAMADAS DEVERÃO SER LEVADAS ATÉ A CONDIÇÃO DO IMPENETRÁVEL, DEVENDO ATENDER AS ESPECIFICAÇÕES DA ET.3/00.0Z/A3.001 E NBR 6484.

4 - PARA DETALHES DOS LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS E CADASTRAIS EM ESCALA 1:1000 (ÁREAS AMPLAS) E 1:500 (ÁREA DE DETALHES) BEM COMO PARA A EXECUÇÃO DAS SONDAGENS MECÂNICAS VIDE ESPECIFICAÇÕES NA ETL E NBR 13133.

5 - OS LEVANTAMENTOS NA ÁREA OPERACIONAL DO METRÔ DEVERÃO SER SEMPRE PROGRAMADOS COM O DEPARTAMENTO DE OPERAÇÕES DO METRÔ PARA ENQUADRAMENTO NAS PROGRAMAÇÕES SEMANAIS DE ACESSO.

LEGENDA:

SP-522/22 SONDAGEM A PERCUSSÃO EXECUTADA

SP-19-01 SONDAGEM A PERCUSSÃO PROGRAMADA

METRO DF
Companhia do Metropolitano do Distrito Federal

REGIÃO: RA XX - BRASÍLIA-DF
ENDEREÇO: 4250 AV. DAS ARAUCÁRIAS - ÁGUAS CLARAS
AUTOR: ARNALDO F COSTA
VISTO: GIOVANNI QUIRINO DE FREITAS
R.T. IMPLANTAÇÃO / OBRA: -

AUTOR — CREA 77.322/D-SP
VISTO — CREA – 11.619/D-GO
R.T. — CAU – / RRT –

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

☐ ARQUIVO ☐ PROCESSO ☐ IMPLANTAÇÃO

Rub_____ Matr_____

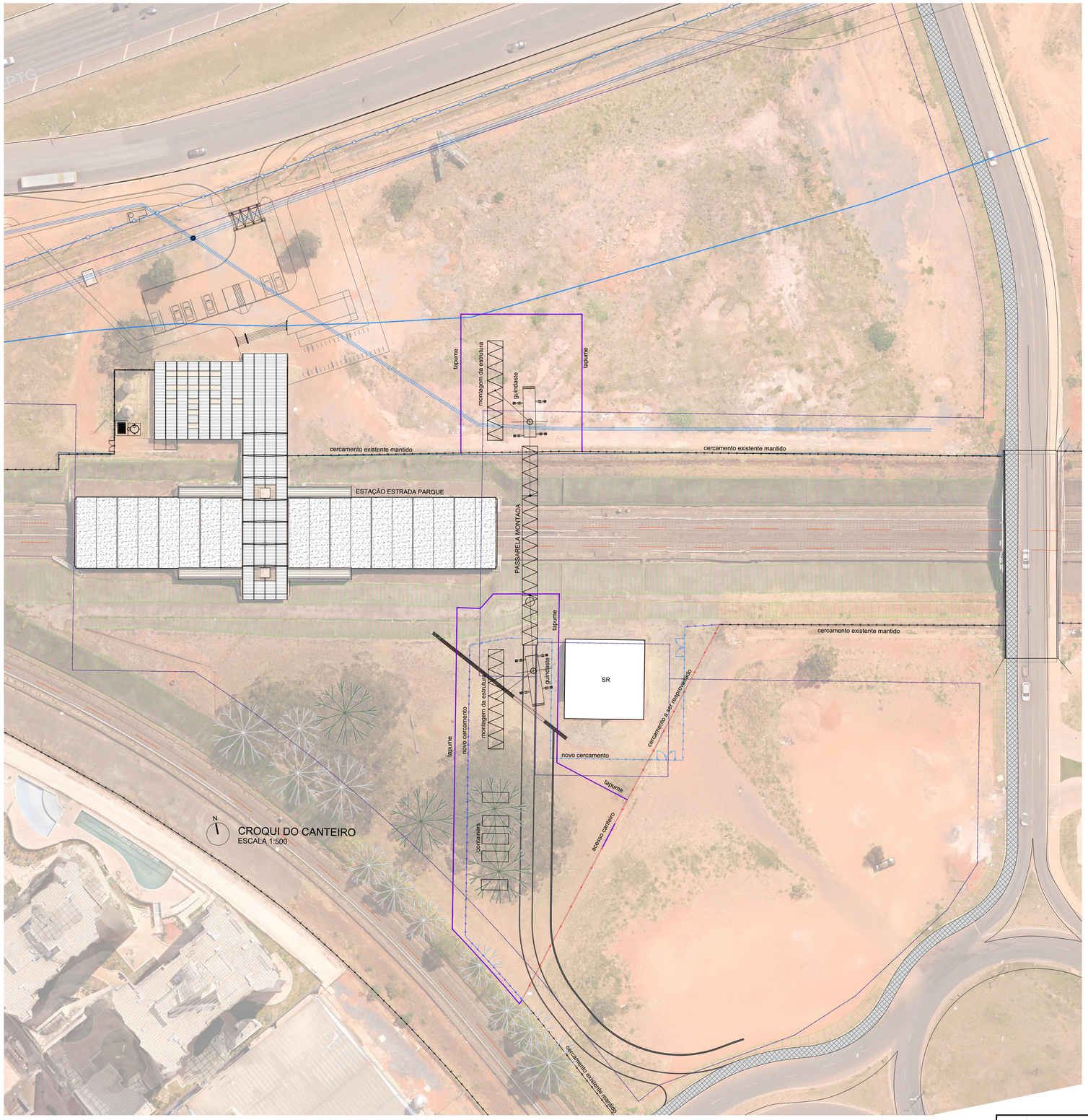
Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	VISTO

METRÔ

MODAL: METRÔ
LINHA: 1
ETAPA: BÁSICO
ÁREA: N.A.
ESCALA: 1:750
FOLHA: 01
DATA: 17/05/2019
REVISÃO: 00

UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA
ESTAÇÃO ESTRADA PARQUE - E19
REGIÃO / TRECHO
ÁGUAS CLARAS
ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DO SISTEMA
SERVIÇOS INICIAIS / INFRAESTRUTURA - GERAL
TIPO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO
PROGRAMAÇÃO DE LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS E GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS
CODIFICAÇÃO
DE.3/80.2X/A0.001

SEI 00097-00007748/2020-72 / pg. 2
Projeto DE.3_80.2X_A0.001_RO-Levantamento topográfico (4044254)



METRO DF
Companhia do Metropolitano do Distrito Federal

REGIÃO	RA XX - BRASÍLIA-DF
ENDEREÇO	4250 AV. DAS ARAUCÁRIAS - ÁGUAS CLARAS
AUTOR	PAULA FARAGE
VISTO	-
R.T. IMPLANTAÇÃO / OBRA	-

AUTOR
CAU – A43428-0

VISTO
CREA –

R.T.
CAU –
RRT –

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

☐ ARQUIVO ☐ PROCESSO ☐ IMPLANTAÇÃO Rub_____ Matr_____

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	VISTO METRÔ
			.	.
			.	.
			.	.
			.	.

MODAL: METRÔ	LINHA: 2
ETAPA: PROJETO BÁSICO	ÁREA: N.A.
ESCALA: 1:500	FOLHA: 01
DATA: 25/06/2019	REVISÃO: 00

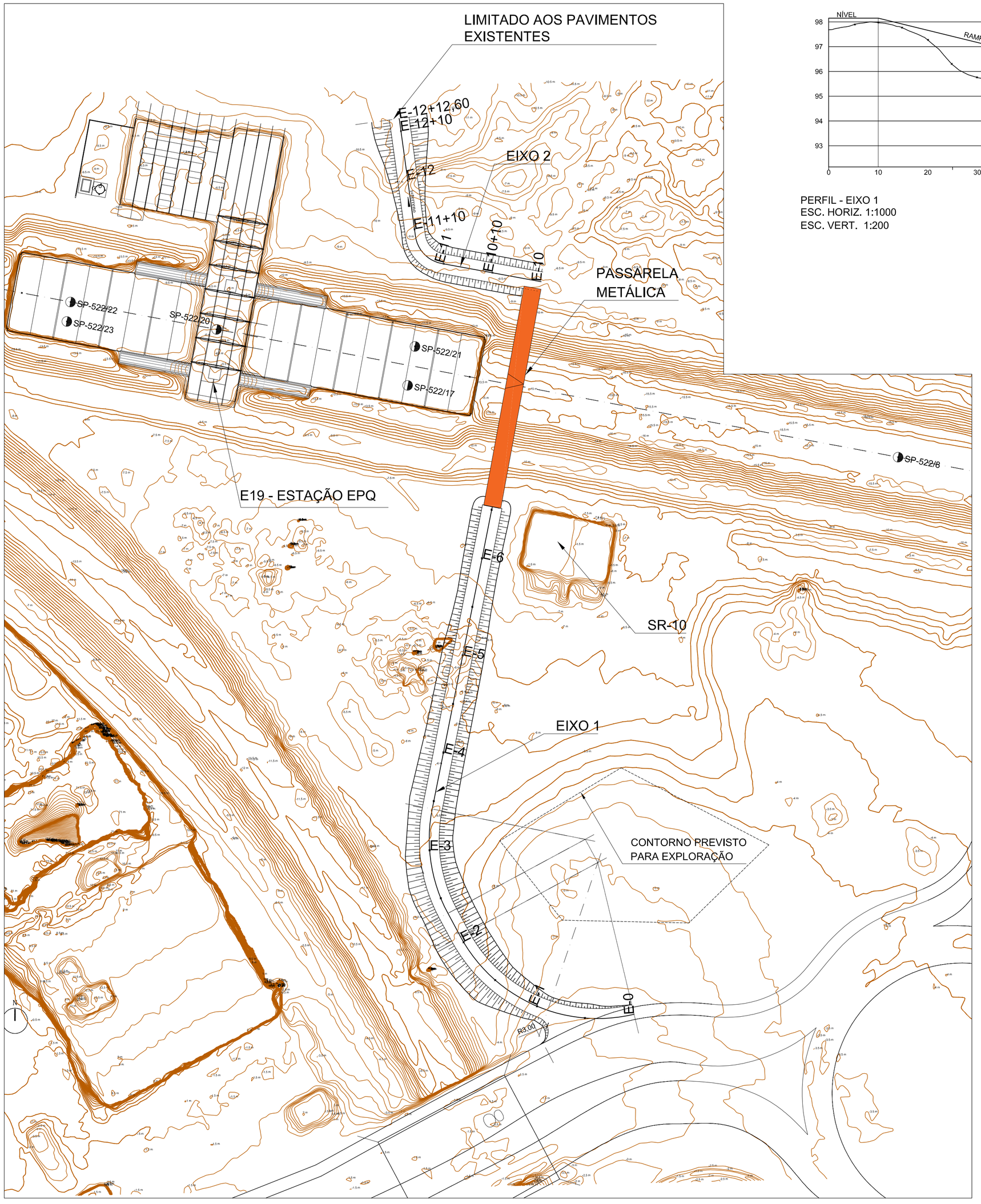
UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA
ESTAÇÃO ESTRADA PARQUE - E19

REGIÃO / TRECHO
ÁGUAS CLARAS

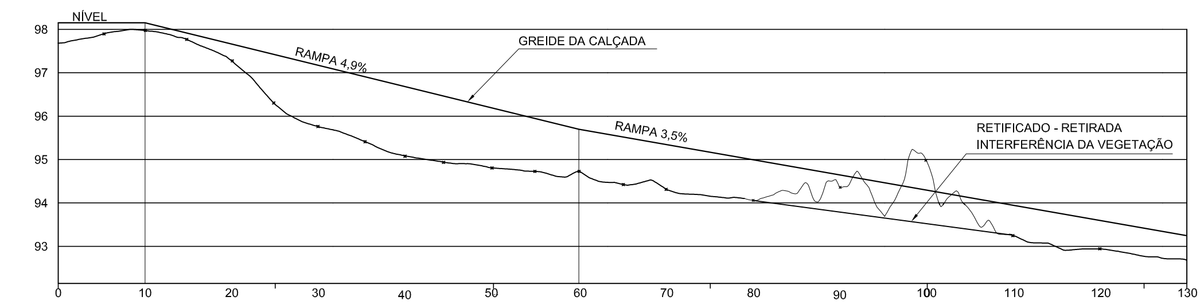
ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DO SISTEMA
URBANIZAÇÃO

TIPO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO
CROQUI DE CANTEIRO DE OBRA
.
.
.

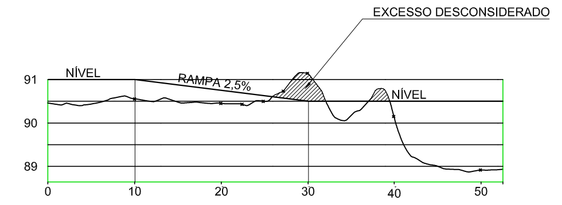
CODIFICAÇÃO
DE.3_80.2X_A0.002



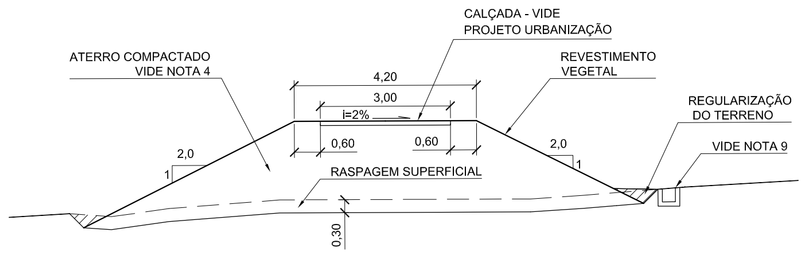
PLANTA GERAL
ESC. 1:500



PERFIL - EIXO 1
ESC. HORIZ. 1:1000
ESC. VERT. 1:200



PERFIL - EIXO 2
ESC. HORIZ. 1:1000
ESC. VERT. 1:200

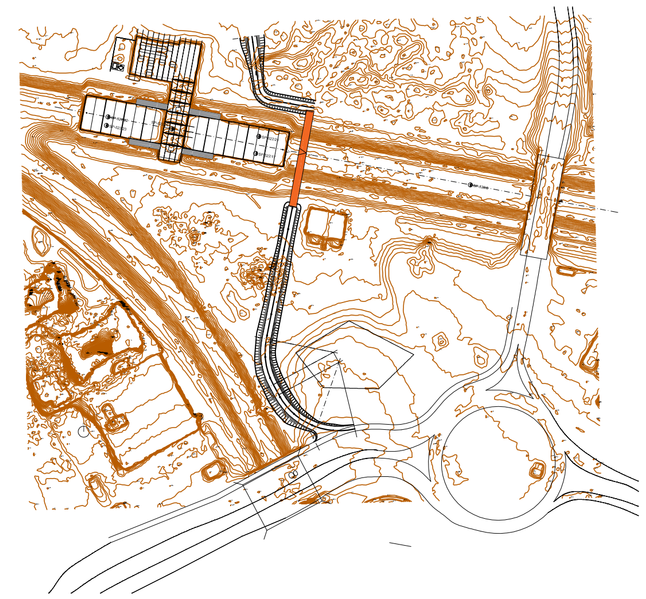


SEÇÃO TÍPICA - EIXOS 1 E 2
ESC. 1:100

QUADRO RESUMO DE QUANTIDADES PRINCIPAIS					
EIXO	ÁREA DE RASPAGEM (M^2)	VOLUME DE RASPAGEM (M^3)	PESO MATERIAL DE RASPAGEM (T)	VOLUME DE ATERRO (M^3)	ÁREA DE TALUDES (M^2)
1	1.154,00	346,20	519,30	1.034,91	679,76
2	377,64	113,29	169,94	251,85	175,22
SUBTOTAL	1.531,64	459,49	689,24	1.286,76	854,98
EMPRÉSTIMO	1.047,00	314,10	471,15		
TOTAL GERAL	2.578,64	773,59	1.160,39	1.286,76	854,98

LEGENDA:

SP-522/22 SONDAGEM A PERCUSSÃO EXECUTADA



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO
ESC. 1:2000

NOTAS:

1 - COTAS E DIMENSÕES EM METRO.

2 - AS CURVAS DE NÍVEL EMPREGADAS PARA A IMPLANTAÇÃO DOS ATERROS DAS CALÇADAS FORAM OBTIDAS A PARTIR DE MAPEAMENTO EFETUADO COM "DRONE", OS VALORES DAS CURVAS DE NÍVEL INDICADOS EM PLANTA, DE MEIO EM MEIO METRO, FORAM RESULTANTES DO APLICATIVO EMPREGADO PARA A SUA GERAÇÃO, NÃO CORRESPONDENDO ÀS COTAS REAIS DE CAMPO (COTA RELATIVA), RAZÃO PELA QUAL SÃO ENCONTRADAS COTAS COM VALORES NEGATIVOS. PARA A REPRESENTAÇÃO DOS PERFIS, E DE MANEIRA A ELIMINAR OS VALORES ABAIXO DE ZERO, EFETUOU-SE UMA CORRESPONDÊNCIA DE COTA 100,00M NO PERFIL, PARA A COTA 0,00M NA PLANTA.

3 - ESTÁ PREVISTA A RASPAGEM DO TERRENO SUPERFICIAL NOS LIMITES DE IMPLANTAÇÃO DOS ATERROS E NA CAIXA DE EMPRÉSTIMO.

4 - OS ATERROS PARA OS CALÇAMENTOS DEVERÃO SER EXECUTADOS DE ACORDO COM A NORMA DNIT 108/2009 - ES - Terraplenagem - Aterros - Especificação de Serviço. TODAS AS CAMADAS DEVERÃO SER EXECUTADAS ATENDENDO A CONDIÇÃO DE "CORPO DE ATERRO" INDICADA NA NORMA, DEVENDO ATINGIR GRAU DE COMPACTAÇÃO GC>=100% DO PROCTOR NORMAL.

5 - PARA DETALHES DO CALÇAMENTO E DO REVESTIMENTO VEGETAL DOS TALUDES E NAS ÁREAS RECOMPOSTAS VIDE PROJETO DE PAISAGISMO / URBANIZAÇÃO.

6 - OS SOLOS PARA OS ATERROS SERÃO OBTIDOS DA ÁREA INDICADA NO "CONTORNO PREVISTO PARA EXPLORAÇÃO" (CAIXA DE EMPRÉSTIMO), DEVENDO SER ATENDIDAS AS ORIENTAÇÕES DA FISCALIZAÇÃO QUANTO À GEOMETRIA DOS CORTES.

7 - OS MATERIAIS ORIUNDOS DAS RASPAGENS SERÃO DESTINADOS À REGULARIZAÇÃO DA CAIXA DE EMPRÉSTIMO, COM OS MATERIAIS INSERVÍVEIS SENDO DEPOSITADOS EM ÁREA INDICADA PELA FISCALIZAÇÃO VISANDO SUA REMOÇÃO FUTURA.

8 - NA ÁREA DA CAIXA DE EMPRÉSTIMO, APÓS DEPOSIÇÃO DOS MATERIAIS ESCAVADOS NAS RASPAGENS DIVERSAS, DEVERÁ SER EXECUTADA REGULARIZAÇÃO SUPERFICIAL COM O ABANDAMENTO DE TALUDES E PREENCHIMENTO DE DEPRESSÕES, COMPREENDENDO ESPALHAMENTOS E COMPACTAÇÃO SUPERFICIAL COM CUIDADOS PARA COM O ESCOAMENTO SUPERFICIAL..

9 - PARA DETALHES DE DRENAGEM SUPERFICIAL VER PROJETO DE PAISAGISMO / URBANIZAÇÃO.

METRÔ DF
Companhia do Metropolitano do Distrito Federal

REGIÃO: RA XX - BRASÍLIA-DF
ENDEREÇO: 4250 AV. DAS ARAUCÁRIAS - ÁGUAS CLARAS
AUTOR: ARNALDO F COSTA
VISTO: GIOVANNI QUIRINO DE FREITAS
R.T. IMPLANTAÇÃO / OBRA: -

AUTOR
CREA 77.322/D-SP
VISTO
CREA – 11.619/D-GO
R.T.
CAU –
RRT –

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____
Data _____ Data _____

Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO
☐ ARQUIVO
☐ PROCESSO
☐ IMPLANTAÇÃO
Rub._____
Matr._____

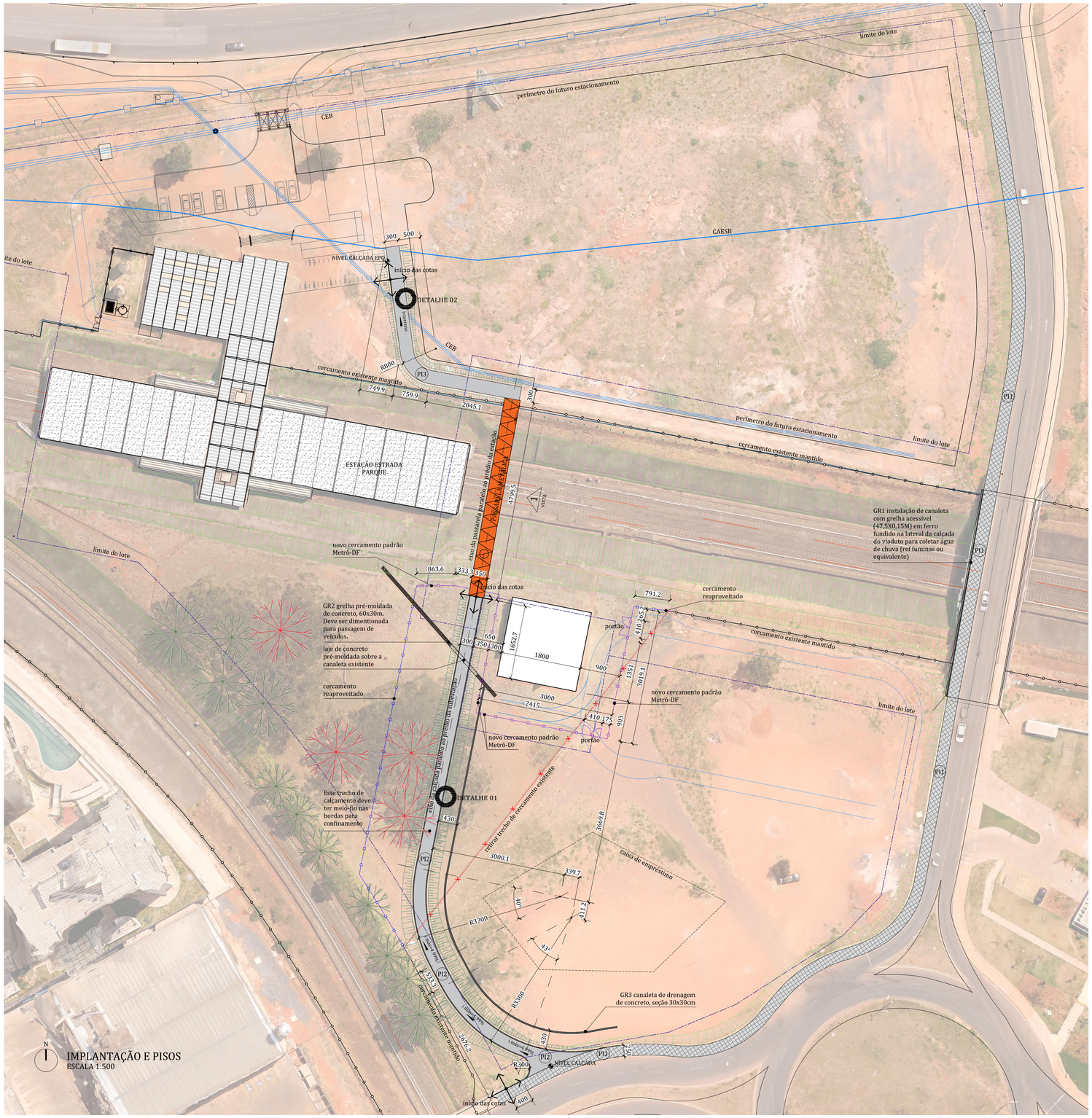
Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	VISTO
			.	.
			.	.
			.	.
			.	.

METRÔ

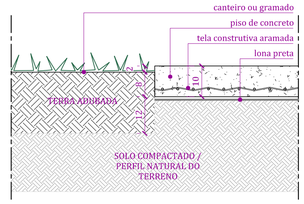
MODAL: METRÔ
LINHA: 1
ETAPA: BÁSICO
ÁREA: N.A.
ESCALA: INDICADA
FOLHA: 01
DATA: 14/05/2019
REVISÃO: 0A

UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA: ESTAÇÃO ESTRADA PARQUE - E19
REGIÃO / TRECHO: ÁGUAS CLARAS
ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DO SISTEMA: TERRAPLENAGEM
TIPO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO: ACESSO DE PEDESTRES PARA A PASSARELA METÁLICA
CODIFICAÇÃO: DE.3/80.2X/B0.001

Projeto DE3_80X2_B0001_0A.dwg



IMPLANTAÇÃO E PISOS
ESCALA 1:500



DET1 - CAÇADA PI3
ESCALA 1:10

ESPECIFICAÇÕES

COD.	DESCRIÇÃO DOS PISOS
PI1	REFORMA DE CALÇADA EXISTENTE, EM CONCRETO DESEMPENADO, COM 2,5M DE LARGURA, JUNTAS SECAS A CADA 3M, PADRÃO NOVACAP. AVALIAR TAMBÉM O ESTADO DO MEIO-FIO EXISTENTE.
PI2	CALÇADA EXISTENTE MANTIDA.
PI3	CALÇADA DE LIGAÇÃO DA PASSARELA COM A ESTAÇÃO ESTRADA PARQUE, EM CONCRETO DESEMPENADO VARRIDO, 3M DE LARGURA, JUNTAS SECAS A CADA 3M, CONFORME DETALHE 01.
COD.	DESCRIÇÃO DAS CANALETAS E GRELHAS
GR1	CANALETA E GRELHA DE FERRO FUNDIDO A SER INSTALADA NA PASSARELA PARA DRENAGEM. REFERÊNCIA FUMINAS OU EQUIVALENTE, 150MMX47,5M.
GR2	GRELHA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO SOBRE A CANALETA DE DRENAGEM EXISTENTE. 30MX60CM. DEVE-SE PREVER A PASSAGEM DE VEÍCULOS POR CIMA DA PEÇA.
GR3	CANALETA DE DRENAGEM FEITA COM PEÇAS PRÉ MOLDADAS DE CONCRETO, SEM GRELHA/TAMPA. SEÇÃO 30X30CM
COD.	DESCRIÇÃO DOS FECHAMENTOS
CE1	CERCAMENTO PADRÃO METRÔ-DF, SEGUNDO PRANCHA DE.3/77.7G/E0.009

INDICAÇÃO DE DETALHE: NÚMERO / FOLHA
INDICAÇÃO DE ESPECIFICAÇÃO: PISO / PAREDE / TETO
NÍVEL
NOME DO CORTE / NÚMERO DA PRANCHA

NOTAS:

1. COTAS EM CENTÍMETRO, NÍVEIS EM METRO.
2. AS COTAS DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL.
3. PARA CURVAS DE NÍVEL E TOPOGRAFIA, CONSULTAR A PRANCHA DE TERRAPLANAGEM DE.3_82.2X_.80.001_00
4. AS CALÇADAS QUE ATRAVESSAM O LOTE, DESDE A AVENIDA DAS ARAUCÁRIAS ATÉ A PASSARELA, DEVEM SER DIMENSIONADAS PARA PASSAGEM DE CARROS.
5. NO MOMENTO DO PROJETO EXECUTIVO, O DETRAN DEVE SER CONTACTADO PARA A ACRÉSCIMO DE TRAVESSIAS DE PEDESTRES NAS VIAS AVENIDA DAS ARAUCÁRIAS E/OU RUA ARAÇÁ, APÓS A LOCAÇÃO DESSAS TRAVESSIAS, DEVERÃO SER FEITAS AS ALTERAÇÕES DE DESENHO CABIDAS, SEGUINDO A CARTILHA DA SEGETH.
6. PARA A FASE DE PROJETO EXECUTIVO, DEVE SER FEITO NOVO CADASTRAMENTO E LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO, COM LOCAÇÃO DE POSTES, CAIXAS, REDES, ÁRVORES, CERCAS, VIAS, EQUIPAMENTOS E EDIFÍCIOS EXISTENTES PARA COMPATIBILIZAÇÃO.
7. OS SENSORES DE PRESENÇA EM VOLTA DA SUBESTAÇÃO PRECISARAM SER RELOCADOS.

METRO DF
Companhia do Metropolitano do Distrito Federal

REGIÃO	RA XX - BRASÍLIA-DF
ENDEREÇO	4250 AV. DAS ARAUCÁRIAS - ÁGUAS CLARAS
AUTOR	PAULA FARAGE
VISTO	-
R.T. IMPLANTAÇÃO / OBRA	-

AUTOR
CAU – A43428-0
VISTO
CREA –
R.T.
CAU –
RRT –

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

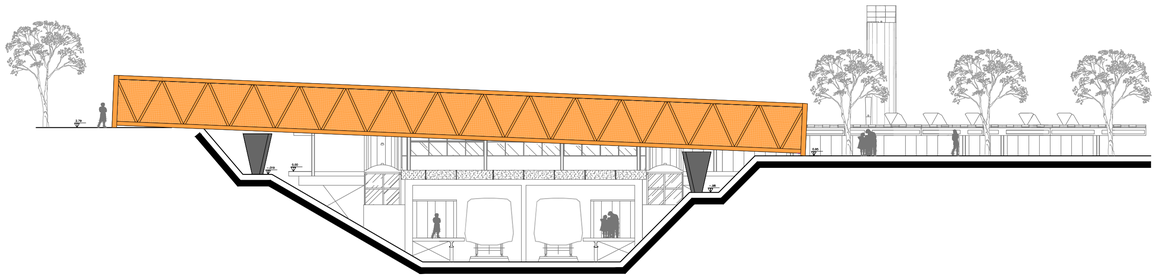
☐ ARQUIVO ☐ PROCESSO ☐ IMPLANTAÇÃO — Rub_____ Matr_____

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	VISTO
			.	.
			.	.
			.	.
			.	.

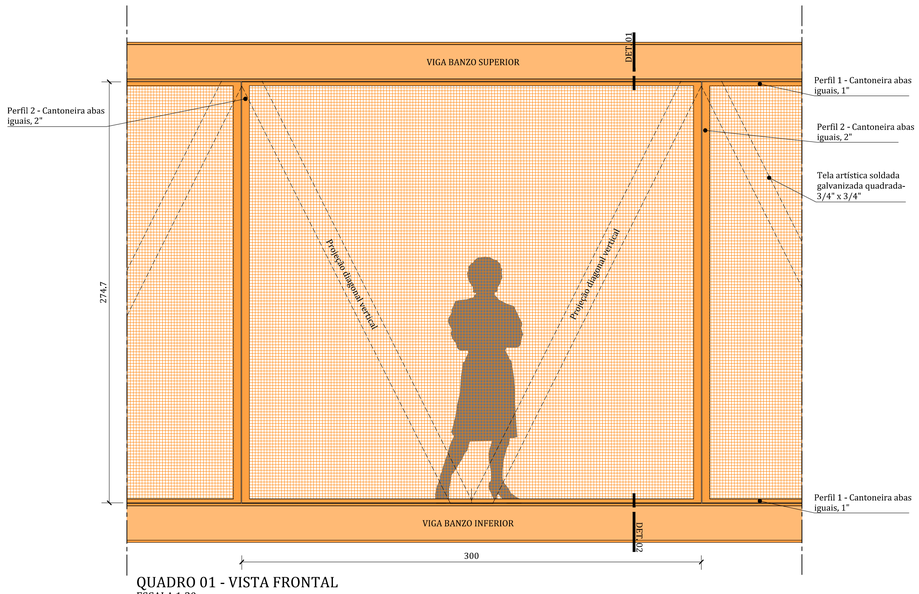
METRÔ

MODAL	METRÔ
LINHA	2
ETAPA	PROJETO BÁSICO
ÁREA	N.A.
ESCALA	1:500
FOLHA	01
DATA	15/05/2019
REVISÃO	00

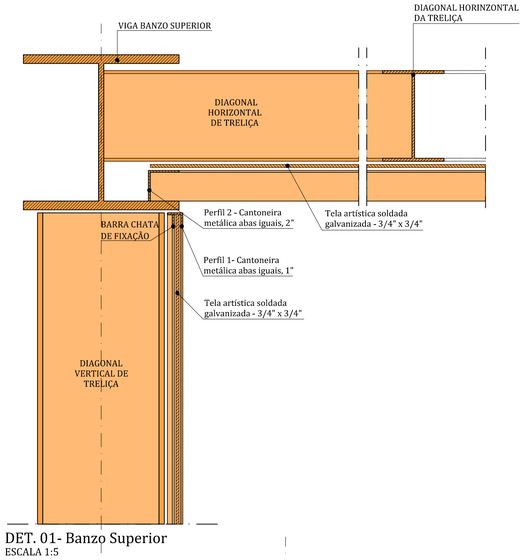
UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA
ESTAÇÃO ESTRADA PARQUE - E19
REGIÃO / TRECHO
ÁGUAS CLARAS
ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DO SISTEMA
URBANIZAÇÃO
TIPO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO
IMPLANTAÇÃO E CALÇADAS
CODIFICAÇÃO
DE.3_80.2X_E0.001



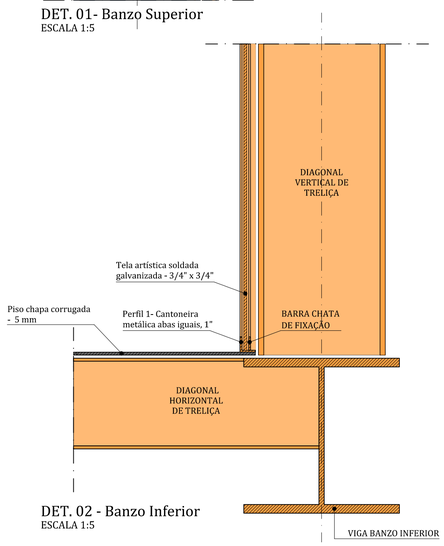
VISTA
ESCALA 1:200



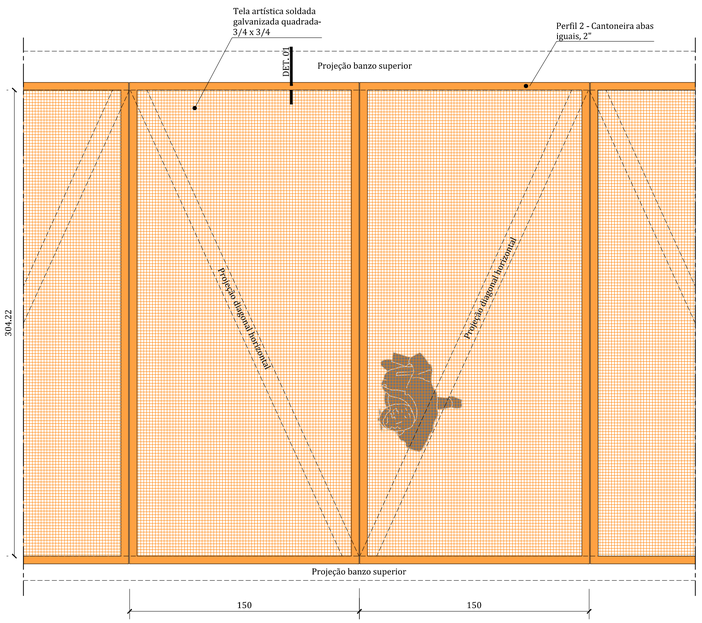
QUADRO 01 - VISTA FRONTAL
ESCALA 1:20



DET. 01- Banzo Superior
ESCALA 1:5



DET. 02 - Banzo Inferior
ESCALA 1:5



QUADRO 02 - VISTA SUPERIOR
ESCALA 1:20

OBSERVAÇÕES:
- Toda a estrutura metálica, incluindo telas e chapas de piso deverão ser pintadas na pistola, tinta esmalte, na cor de referência Suvinil P125

NOTAS:
1. COTAS EM CENTÍMETRO, NÍVEIS EM METRO.
2. AS COTAS DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL.
3. PARA CURVAS DE NÍVEL E TOPOGRAFIA, CONSULTAR A PRANCHA DE TERRAPLANAGEM DE.3_82.2X_80.001_DO
4. AS CALÇADAS QUE ATRAVESSAM O LOTE, DESDE A AVENIDA DAS ARAUCÁRIAS ATÉ A PASSARELA, DEVEM SER DIMENSIONADAS PARA PASSAGEM DE CARROS.
5. NO MOMENTO DO PROJETO EXECUTIVO, O DETRAN DEVE SER CONTACTADO PARA ACRÉSCIMO DE TRAVESSIAS DE PEDESTRES NAS VIAS AVENIDA DAS ARAUCÁRIAS E/OU RUA ARAÇÁ. APÓS A LOCAÇÃO DESSAS TRAVESSIAS, DEVERÃO SER FEITAS AS ALTERAÇÕES DE DESENHO CABIDAS, SEGUINDO A CARTILHA DA SEGETH.
6. PARA A FASE DE PROJETO EXECUTIVO, DEVE SER FEITO NOVO CADASTRAMENTO E LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO, COM LOCAÇÃO DE POSTES, CAIXAS, REDES, ÁRVORES, CERCAS, VIAS, EQUIPAMENTOS E EDIFÍCIOS EXISTENTES PARA COMPATIBILIZAÇÃO.
7. OS SENSORES DE PRESENÇA EM VOLTA DA SUBESTAÇÃO PRECISARAM SER RELOCADOS.

METRO DF
Companhia do Metropolitano do Distrito Federal

REGIÃO	RA XX - BRASÍLIA-DF
ENDEREÇO	4250 AV. DAS ARAUCÁRIAS - ÁGUAS CLARAS
AUTOR	PAULA FARAGE
VISTO	-
R.T. IMPLANTAÇÃO / OBRA	-

AUTOR	CAU – A43428–0
VISTO	CREA –
R.T.	CAU – RRT –

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO
☐ ARQUIVO
☐ PROCESSO
☐ IMPLANTAÇÃO
Rub_____
Matr_____

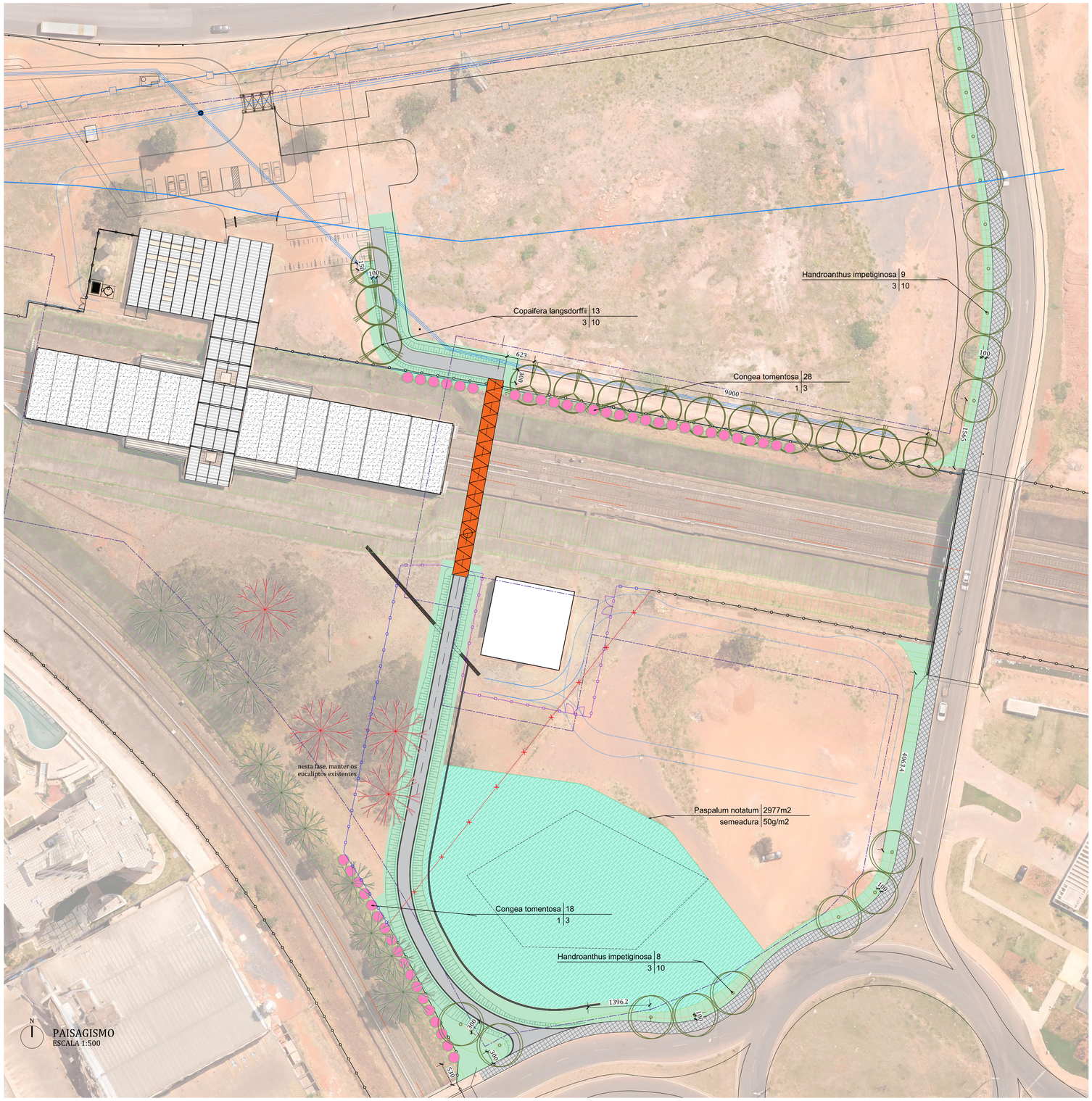
Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	VISTO
			.	.
			.	.
			.	.
			.	.

METRO

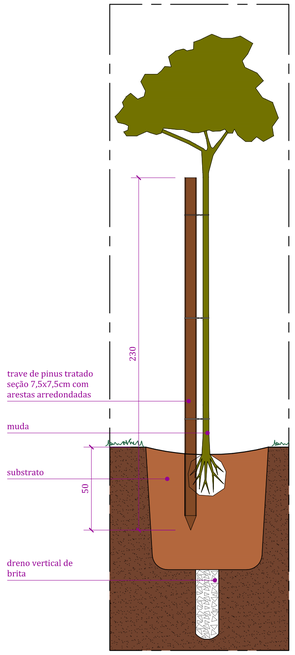
MODAL	METRÔ
LINHA	2
ETAPA	PROJETO BÁSICO
ÁREA	N.A.
ESCALA	INDICADA
FOLHA	01
DATA	09/07/2019
REVISÃO	0B

UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA
ESTAÇÃO ESTRADA PARQUE - E19
REGIÃO / TRECHO
ÁGUAS CLARAS
ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DO SISTEMA
ARQUITETURA
TIPO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO
DETALHES DA PASSARELA
CODIFICAÇÃO
DE.3_80.2X_E1.001

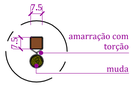
SEI 00097-00077492/2020.72 / pg. 6
Projeto DE.3_80.2X_E1.001_RDB-Detalhes passarela (4044226)



PAISAGISMO
ESCALA 1:500



TUTORAMENTO ÁRVORES
ESCALA 1:20



DETALHE VISTA DE CIMA

ESPECIFICAÇÕES

COD.	DESCRIÇÃO DOS PISOS
PI1	REFORMA DE CALÇADA EXISTENTE, EM CONCRETO DESEMPENADO, COM 2,5M DE LARGURA, JUNTAS SECAS A CADA 3M, PADRÃO NOVACAP. AVALIAR TAMBÉM O ESTADO DO MEIO-FIO EXISTENTE.
PI2	CALÇADA DE LIGAÇÃO COM A PASSARELA EM CONCRETO DESEMPENADO VARRIDO, 3M DE LARGURA, JUNTAS SECAS A CADA 3M, INSTALAÇÃO DE MEIO-FIO PADRÃO NOVACAP NAS BORDAS, CONFORME DETALHE 01.
PI3	CALÇADA DE LIGAÇÃO DA PASSARELA COM A ESTAÇÃO ESTRADA PARQUE, EM CONCRETO DESEMPENADO VARRIDO, 3M DE LARGURA, JUNTAS SECAS A CADA 3M, CONFORME DETALHE 02.
COD.	**DESCRIÇÃO DAS CANALETAS E GRELHAS**
GR1	CANALETA E GRELHA DE FERRO FUNDIDO A SER INSTALADA NA PASSARELA PARA DRENAGEM. REFERÊNCIA FUMINAS OU EQUIVALENTE, 150MMX47,5M.
GR2	GRELHA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO SOBRE A CANALETA DE DRENAGEM EXISTENTE. 30MX60CM. DEVE-SE PREVER A PASSAGEM DE VEÍCULOS POR CIMA DA PEÇA.
GR3	CANALETA DE DRENAGEM FEITA COM PEÇAS PRÉ MOLDADAS DE CONCRETO, SEM GRELHA/TAMPA. SEÇÃO 30X30CM
COD.	**DESCRIÇÃO DOS FECHAMENTOS**
CE1	CERCAMENTO PADRÃO METRÔ-DF, SEGUNDO PRANCHA DE.3/77.7G/E0.009

INDICAÇÃO DE DETALHE: NÚMERO / FOLHA
NÍVEL

INDICAÇÃO DE ESPECIFICAÇÃO: PISO / PAREDE / TETO
NOME DO CORTE
NÚMERO DA PRANCHA

NOTAS:

1. COTAS EM CENTÍMETRO, NÍVEIS EM METRO.
2. AS COTAS DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL.
3. PARA CURVAS DE NÍVEL E TOPOGRAFIA, CONSULTAR A PRANCHA DE TERRAPLANAGEM DE.3_82.2X_.80.001_00
4. AS CALÇADAS QUE ATRAVESSAM O LOTE, DESDE A AVENIDA DAS ARAUCÁRIAS ATÉ A PASSARELA, DEVEM SER DIMENSIONADAS PARA PASSAGEM DE CARROS.
5. NO MOMENTO DO PROJETO EXECUTIVO, O DETRAN DEVE SER CONTACTADO PARA ACRÉSCIMO DE TRAVESSIAS DE PEDESTRES NAS VIAS AVENIDA DAS ARAUCÁRIAS E/OU RUA ARAÇÁ, APÓS A LOCAÇÃO DESSAS TRAVESSIAS, DEVERÃO SER FEITAS AS ALTERAÇÕES DE DESENHO CABIDAS, SEGUINDO A CARTILHA DA SEGETH.
6. PARA A FASE DE PROJETO EXECUTIVO, DEVE SER FEITO NOVO CADASTRAMENTO E LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO, COM LOCAÇÃO DE POSTES, CAIXAS, REDES, ÁRVORES, CERCAS, VIAS, EQUIPAMENTOS E EDIFÍCIOS EXISTENTES PARA COMPATIBILIZAÇÃO.
7. OS SENSORES DE PRESENÇA EM VOLTA DA SUBESTAÇÃO PRECISARAM SER RELOCADOS.

Quantitativos de Paisagismo

Indivíduos arbóreos					
Nome científico	Nome popular	Altura da muda	Primeira bifurcação	DAP	Quantidade (muda)
Copaifera langsdorffii	Copaíba	300	150	3	13
Handroanthus impetiginosa	Ipê-roxo	300	150	3	17
Arbustos					
Nome científico	Nome popular	Altura da muda			Quantidade (muda)
Congea tomentosa	Congéia	100			46
Gramado					
Nome científico	Nome popular	Apresentação			Quantidade
Paspalum notatum	Grama-batatais	placas	m2		2326
Paspalum notatum	Grama-batatais	semeadura	50g/m2		2977

METRO DF
Companhia do Metropolitano do Distrito Federal

REGIÃO	RA XX - BRASÍLIA-DF
ENDEREÇO	4250 AV. DAS ARAUCÁRIAS - ÁGUAS CLARAS
AUTOR	PAULA FARAGE
VISTO	-
R.T. IMPLANTAÇÃO / OBRA	-

AUTOR
CAU – A43428-0
VISTO
CREA –
R.T.
CAU –
RRT –

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

☐ ARQUIVO
☐ PROCESSO
☐ IMPLANTAÇÃO

Rub_____
Matr_____

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	VISTO
			.	.
			.	.
			.	.
			.	.
			METRÔ	

MODAL	METRÔ
LINHA	2
ETAPA	PROJETO BÁSICO
ÁREA	N.A.
ESCALA	INDICADA
FOLHA	01
DATA	15/05/2019
REVISÃO	00

UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA
ESTAÇÃO ESTRADA PARQUE - E19
REGIÃO / TRECHO
ÁGUAS CLARAS
ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DO SISTEMA
PAISAGISMO
TIPO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO
PLANTA DE ARBORIZAÇÃO GERAL
.
.
.
CODIFICAÇÃO
DE.3_80.2X_E5.001



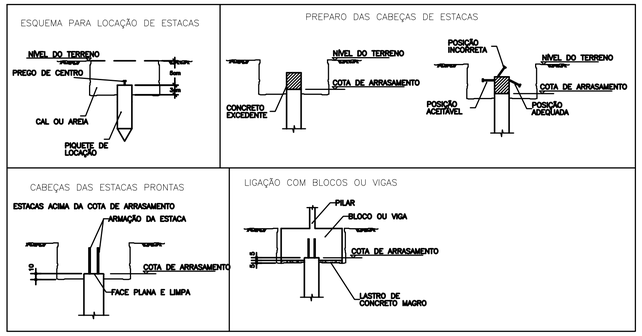


LEGENDA

⊕	ESTACA RAIZ ø 20CM L=12M
⊕	ESTACA RAIZ ø 20CM L=15M

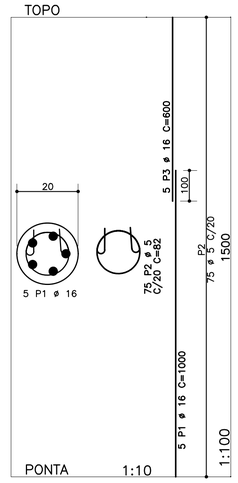
RESUMO DE QUANTITATIVOS:

1. TOTAL DE ESTACAS TIPO RAIZ:
   a. ø 20cm L=12,0M = 8 UNIDADES (96 m)
   b. ø 20cm L=15,0M = 6 UNIDADES (90 m)
2. VOLUME TOTAL DE ESCAVAÇÃO: Ve = 15,91 m3.
3. VOLUME DE ARGAMASSA (Fck=20,0 MPa) PARA TODAS AS ESTACAS, COMPUTADO O ACRÉSCIMO DE 15%, JÁ INCLUINDO PERDAS(3%): Va= 18,77 m3.

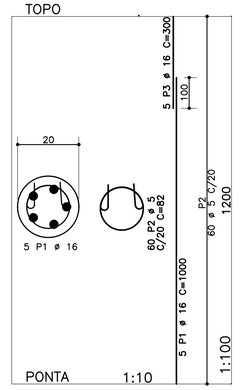


FUNDAÇÕES
ESCALA 1:100

E9 a E14



E1 a E8



	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)
B1 (X4)				
	1	8	16	310
	2	12.5	20	179
	3	8	20	162
	4	8	44	180
B2 (x2)				
	1	8	16	490
	2	12.5	12	283
	3	8	16	222
	4	10	28	303
E1 a E8 (X8)				
	1	16	40	1000
	2	5	480	82
	3	16	40	300
E9 a E14 (X6)				
	1	16	30	1000
	2	5	450	82
	3	16	30	600
P1=P2 (X2)				
	1	8	44	--VAR-
	2	10	8	325
	3	8	50	--VAR-
	4	8	4	884
	5	16	10	586
	6	10	32	283
	7	10	32	145
	8	6.3	432	37

RESUMO ACO CA 50-60			
ACO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
60B	5	763	117
50A	6.3	160	40
50A	8	728	287
50A	10	248	152
50A	12.5	70	70
50A	16	1059	1673
Peso Total	60B =		117 kg
Peso Total	50A =		2222 kg

NOTAS:

1 – COTA DE REFERÊNCIA 0,00 DO PISO DO TÉRREO DA ESTAÇÃO EPQ

2 – CONCRETO C25 (BLOCOS E PILAR):

2.1 – CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO: 280 KG/M3;
2.2 – FATOR ÁGUA/CIMENTO MENOR OU IGUAL A 0,60;
2.3 – MASSA ESPECÍFICA: 2400 KG/M3;
2.4 – RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO 25MPa;
2.5 – BRITA 1 (GNAISSE);
2.6 – MÓDULO DE ELASTICIDADE TANGENTE: 28,0GPa.

3 – COBRIMENTOS ADOTADOS DE 3,0CM PARA TODOS OS ELEMENTOS

4 – QUANTITATIVOS DE FORMAS E CONCRETO:

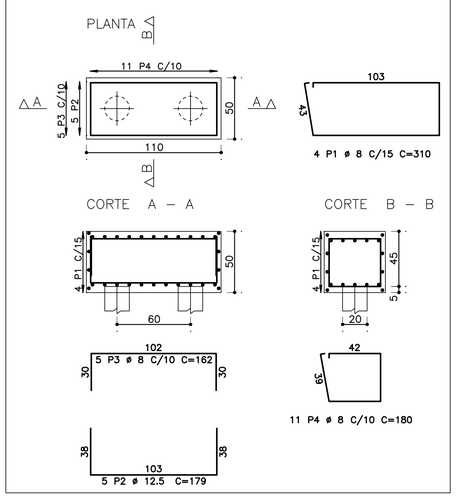
4.1 – PILAR:
4.1.1 – FORMAS: 32,6 M2
4.1.2 – CONCRETO: 3,8 M3

4.2 – BLOCOS:
4.2.1 – FORMAS: 14,4 M2
4.2.2 – CONCRETO: 3,3 M3

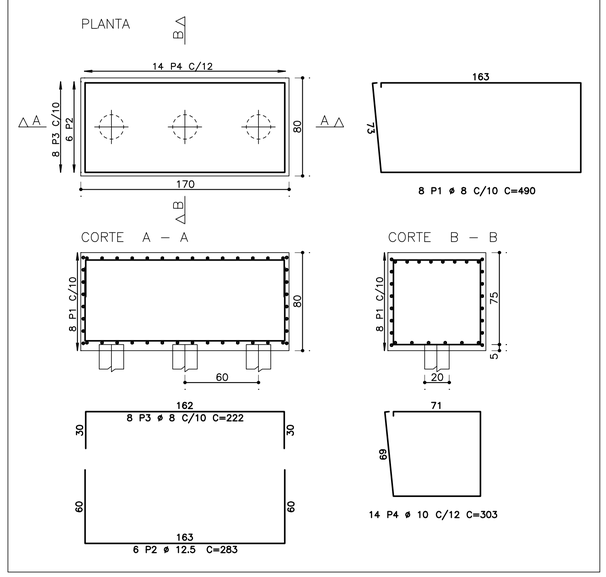
Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	VISTO
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
0	EMISSÃO INICIAL	11/18	.	.

METRÔ

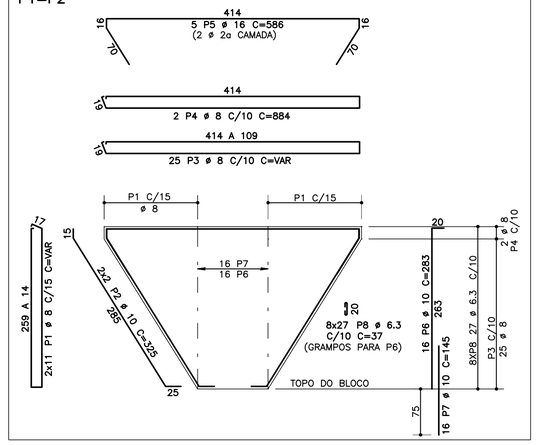
B1
(ESCALA 1:25) 4 x



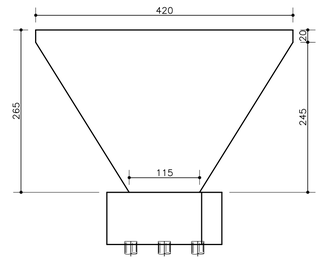
B2
(ESCALA 1:25) 2 x



P1=P2



FORMA P1=P2



REGIÃO: ÁGUAS CLARAS – RA XX – BRASÍLIA–DF
ENDEREÇO: 4250 AVENIDA DAS ARAUCÁRIAS
AUTORES: RAFAEL DOS SANTOS COSTA
VISTO:
R.T. IMPLANTAÇÃO / OBRA:

AUTOR: CREA: 17.095/D–DF
VISTO:
R.T.:

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____
Data _____ Data _____

Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

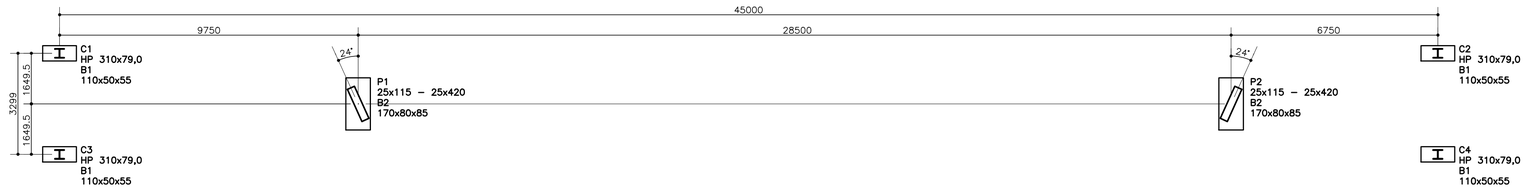
ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

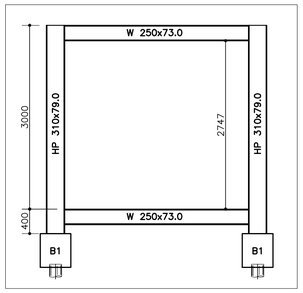
DESTINAÇÃO
☐ ARQUIVO
☐ PROCESSO
☐ IMPLANTAÇÃO
Rub _____
Matr _____

MODAL	METRÔ
LINHA	1
ETAPA	BÁSICO
ÁREA	N.A.
ESCALA	INDICADA
FOLHA	01
DATA	28/11/2018
REVISÃO	0

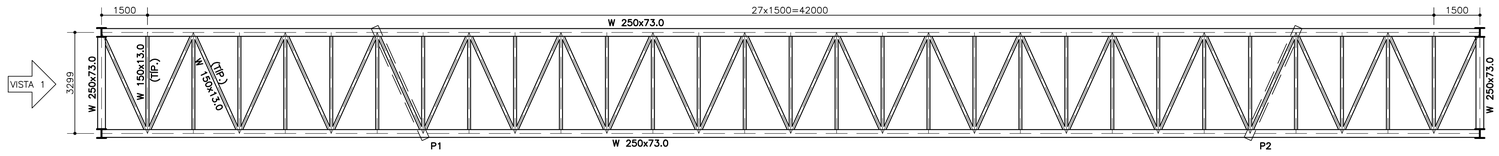
UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA: ESTAÇÃO ESTRADA PARQUE – E19
REGIÃO / TRECHO: ÁGUAS CLARAS
ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DO SISTEMA: ESTRUTURA
TIPO / ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO: FUNDAÇÕES, BLOCOS E PILAR
CODIFICAÇÃO: DE.3/80.2X/H1.001



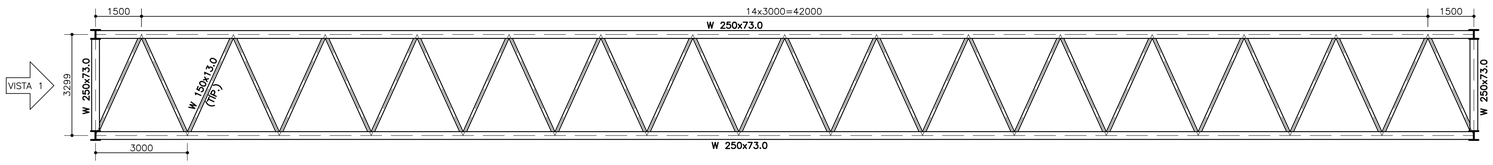
PLANTA – BASES
ESCALA 1:100



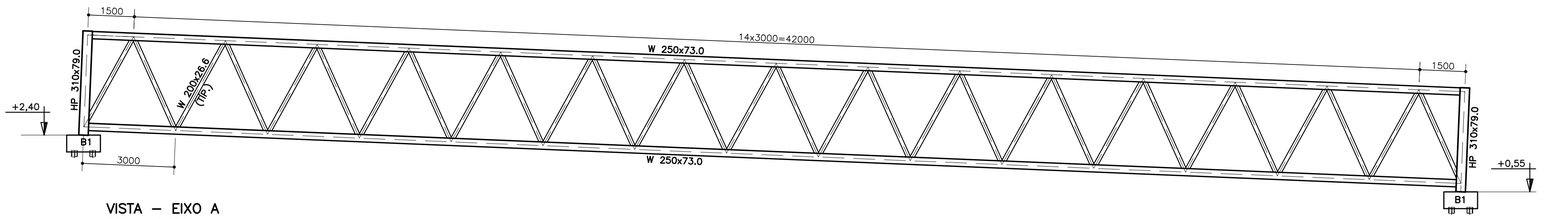
VISTA 1
ESCALA 1:50



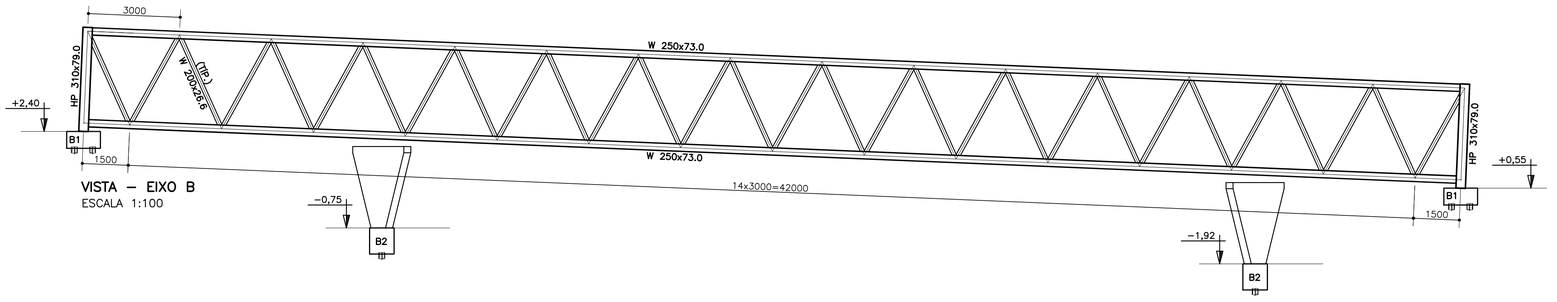
PLANTA – BANZO INFERIOR
ESCALA 1:100



PLANTA – BANZO SUPERIOR
ESCALA 1:100



VISTA – EIXO A
ESCALA 1:100



VISTA – EIXO B
ESCALA 1:100

QUADRO RESUMO DE PERFIS

SEÇÃO	COMPRIMENTO (m)	AÇO	PESO (Kg)
W 150x13,0	288,25	ASTM A36	3756,1
W 200x26,0	201,25	ASTM A36	5402,9
W 250x73,0	192,40	ASTM A36	14000,9
HP 310x79,0	13,60	ASTM A36	1067,6
		TOTAL	**24227,4**

NOTAS:

1. MEDIDAS EM MILÍMETROS, COTAS DE NÍVEIS EM METROS.
2. TODAS AS MEDIDAS E NÍVEIS INDICADOS DEVERÃO SER VERIFICADOS NO LOCAL
3. MATERIAIS:
   - 3.1. PERFIS LAMINADOS: ASTM A36
   - 3.2. SOLDAS: AWS E70XX
   - 3.3. PARAFUSOS: ASTM A325
   - 3.4. PORCAS: ASTM A194
   - 3.5. ARRUELAS: F436
   - 3.6. CHUMBADORES: ASTM A36
4. PARA ESTRUTURA DE CONCRETO, VER DESENHO DE.1/82.2X/H6.001
5. NÍVEL DE REFERÊNCIA (0,00) PISO TÉRREO DA ESTAÇÃO EPQ

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	VISTO
0	EMISSÃO INICIAL	11/18		

METRÔ

METRÔ DF
Companhia do Metropolitano do Distrito Federal

REGIÃO
ÁGUAS CLARAS – RA XX – BRASÍLIA–DF

ENDEREÇO
4250 AVENIDA DAS ARAUCÁRIAS

AUTORES
RAFAEL DOS SANTOS COSTA

VISTO

R.T. IMPLANTAÇÃO / OBRA

AUTOR
CREA: 17.095/D–DF

VISTO

R.T.

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

☐ ARQUIVO
☐ PROCESSO
☐ IMPLANTAÇÃO

Rub _____
Matr _____

MODAL	METRÔ
LINHA	1
ETAPA	BÁSICO
ÁREA	N.A.
ESCALA	INDICADA
FOLHA	01
DATA	28/11/2018
REVISÃO	0

UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA
ESTAÇÃO ESTRADA PARQUE – E19

REGIÃO / TRECHO
ÁGUAS CLARAS

ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DO SISTEMA
ESTRUTURA

TIPO / ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO
ESTRUTURA METÁLICA DA PASSARELA

CODIFICAÇÃO
DE.3/80.2X/H6.001

METRÔ DF Companhia do Metropolitano do Distrito Federal	**Especificação Técnica para Execução de Sondagens Mecânicas**	

REGIÃO ADM.
GERAL

ENDEREÇO
GERAL

AUTOR (ES):
ARNALDO FERREIRA DA COSTA

VISTO
GIOVANNI QUIRINO DE FREITAS

RESPONSÁVEL TÉCNICO IMPLANTAÇÃO / OBRA

AUTOR

CREA77322/D-SP

AUTOR

CREA 11619/D-GO

R.T

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

☐ ARQUIVO
☐ PROCESSO
☐ IMPLANTAÇÃO

Rub_____

Matr_____

		UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA **GERAL**
		REGIÃO / TRECHO **GERAL**
MODO **METRÔ**	LINHA	ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DE SISTEMA **ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS**
ETAPA **BÁSICO**	ÁREA **N/A**	TIPO / ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA A EXECUÇÃO DE SONDAGENS MECÂNICAS**
ESCALA **N/A**	FOLHA **1 de 12**	
DATA **17/05/2019**	REVISÃO **0**	CODIFICAÇÃO **ET.3/00.0Z/A3.002**

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	VISTO
0	EMISSÃO INICIAL	30/04/2019	AFC	GQF

1. OBJETIVO 4

2. NORMATIVOS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 4

3. REQUISITOS DE DESEMPENHO 4

3.1. Serviço Concluído 4

3.2. Serviços em Andamento 5

3.2.1. Sondagens à Percussão 5

3.2.2. Sondagens Rotativas 7

3.2.3. Sondagens à Trado 9

3.2.4. Medidores de nível d'água - MNA 9

3.2.5. Procedimentos para Leituras de Níveis d'água em Sondagens 10

4. REQUISITOS PARA ELABORAÇÃO DO PROCEDIMENTO EXECUTIVO 11

5. DOCUMENTOS A SEREM FORNECIDOS PARA O METRÔ-DF 12

1. OBJETIVO

Esta especificação técnica tem por objetivo estabelecer os requisitos técnicos para a execução de serviços de sondagens à percussão, sondagens a trado e sondagens rotativas ou mistas (sondagens iniciadas pelo processo percussivo e continuadas por processo rotativo), conduzidas por meio de perfuração do terreno, realização de ensaios e extração de amostras de solo ou de rocha, necessárias à implantação das obras da Cia do Metropolitano do Distrito Federal – METRÔ-DF.

2. NORMATIVOS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Para a elaboração desse documento foi tomada como referência a especificação técnica de Nº ET-4.00.00.00/3W9-601 - SONDAGENS E ENSAIOS GEOTÉCNICOS do Metrô-SP. São aplicáveis as normatizações e recomendações:

- NBR 6484 (2001) - Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos;
- A.B.G.E. (2013) - Boletim Nº 3 – 5ª Edição - .Manual de Sondagens;
- I.S.R.M (1981) -. *International Society for Rock Mechanics - Suggest method for rock caraterization testing and monitoring; ISRM Comission on testing Methods, E.T. Brown, Ed.Pergamon, Oxford*

3. REQUISITOS DE DESEMPENHO

3.1. Serviço Concluído

As sondagens a percussão deverão constar de perfurações do terreno, realização de ensaios de penetração e extração simultânea de amostras de solo, com identificação e classificação táctil-visual ou geomecânica e, estar, rigorosamente, em conformidade com a NBR 6484 e esta “ET”.

Para sondagens rotativas e a trado deverão ser seguidos os critérios e recomendações fixadas pela I.S.R.M. e A.B.G.E.

3.2. Serviços em Andamento

A CONTRATADA deverá verificar a necessidade de eventuais licenciamentos ou autorizações para a realização dos serviços e providenciá-los com a necessária antecedência.

Toda sondagem deverá ser precedida de uma verificação e prospecção do local, iniciando a perfuração por meio de trado-concha até a profundidade mínima de 1,0m em vias públicas e passeio. Havendo riscos quanto a danos que possam ser causados às instalações de utilidades públicas existentes, a prospecção inicial poderá ser estendida até os 4m de profundidade com o emprego do trado-concha, dispensando-se os ensaios de penetração mas efetuando as demais descrições e coleta de materiais.

As áreas ocupadas durante as investigações deverão ser devidamente isoladas por tapumes e os eventuais desvios de tráfego e/ou de pedestres deverão ser sinalizados de maneira adequada e em atendimento às exigências dos órgãos de trânsito locais.

O terreno no entorno do local da sondagem deverá ser preparado para que não ocorram escoamentos superficiais com ou sem detritos que possam criar condições indesejáveis para o trânsito de pedestres ou veículos;

Ao final dos trabalhos, as áreas ocupadas deverão ser limpas e recuperadas, sendo devolvidas em iguais condições às que foram encontradas.

Após a conclusão dos serviços, todas as sondagens deverão ser preenchidas (obturadas) com mistura de lama bentonítica e cimento (“coulis”), com preenchimento por bomba, do fundo para a superfície, de forma a garantir o total preenchimento do furo.

3.2.1. Sondagens à Percussão

Deverão ser observados os padrões de equipamentos normatizados pela NBR 6484 incluindo ainda:

- Inicialmente deverá ser executada a locação topográfica e nivelamento do furo de sondagem, conforme planta de locação fornecida pelo METRÔ-DF. A locação do furo

poderá ser realizada com Estação Total ou GPS geodésico, atentando-se aos referenciais geodésicos ou topográficos indicados pelo METRÔ-DF.

- Os equipamentos deverão se apresentar em perfeitas condições de uso podendo ser recusados pela FISCALIZAÇÃO caso sejam julgados impróprios.
- A sondagem à percussão (SPT) deverá atravessar todas as camadas de solo até encontrar o impenetrável. Em casos especiais, tais como em perfurações para a instalação de medidores de nível d'água conforme indicado em projeto, a sondagem poderá ser paralisada em menores profundidades;
- Os ensaios de penetração serão realizado de acordo com o método SPT (Standard Penetration Test), sendo executados a cada metro, a partir de 1 metro de profundidade, e coletado amostras para que se efetivem as respectivas correlações.
- Os critérios para a paralisação da cravação do amostrador padrão, para a execução dos ensaios de lavagem por tempo, e para a paralisação da sondagem, deverão atender aos critérios estabelecidos na Norma NBR 6484:2001- ABNT;
- Se ocorrerem problemas de instabilidade do solo ou presença de nível d'água, o revestimento deverá ser cravado simultaneamente com o avanço do mesmo, de tal modo que sua boca inferior nunca atrase com relação ao fundo, a ponto de permitir o fechamento por instabilidade das paredes.
- O fornecimento de energia, caso necessário, e a captação de água para a execução dos ensaios e atividades relacionadas ficarão a cargo da CONTRATADA.
- Medidas de nível d'água realizadas com medidor elétrico;
- amostrador bipartido;
- hasteamento de comprimento múltiplo do metro e nunca fração de metro;
- amostras classificadas táctil-visualmente, segundo a metodologia fixada na NBR 6484;
- a amostragem deverá ser realizada coletando-se o solo retido no bico do amostrador padrão e armazenando-o em saco plástico hermético para posterior classificação tátil-visual, em quantidade mínima de 150g. Nos casos onde sejam observados solos nitidamente estruturados (solos residuais ou de alteração de rocha) parte dessa amostra (do bico do amostrador) deverá ser acondicionada em recipiente plástico hermético ("copinho plástico transparente") evitando-se amolgamento adicional. As amostras devem ser identificadas com o número da sondagem, intervalo de profundidade amostrada e resultado do ensaio de penetração "SPT". Os recipientes (saquinhos ou copinhos) devem ser resistentes bem como o processo de identificação, que deve se dar por etiqueta adesiva ou etiqueta externa (Tag), sendo acondicionadas em caixas de madeira ou papelão, apropriadas para transporte. Nas caixas serão anotados, com tinta indelével, os seguintes dados:

- Número do furo;
- Nome da obra;
- Local e data;
- Número da caixa e número de caixas (quando houver) do furo.

- As caixas de amostras deverão permanecer guardadas à sombra, em local apropriado, e deixadas à disposição da FISCALIZAÇÃO. Após o término dos serviços, as caixas com as amostras deverão ser transportadas adequadamente até as instalações do Complexo Administrativo e Operacional do METRÔ-DF, onde permanecerão aos cuidados do METRÔ-DF.
- ao final do período diário de trabalho, a sondagem deverá ser interrompida com o ensaio de penetração dinâmica (sem o aprofundamento para o próximo ensaio);
- quando houver interrupção dos trabalhos ou o encerramento da jornada diária de trabalho, o furo deverá ser totalmente esgotado e o nível d'água atingido anotado conforme procedimentos indicados no item 3.2.5.;
- a retomada dos trabalhos ou o início de jornada diária de trabalho, será precedida da leitura do nível d'água;

3.2.2. Sondagens Rotativas

Para a execução e classificação das sondagens rotativas, deverão ser obedecidas as recomendações e procedimentos fixados pela I.S.R.M e A.B.G.E..

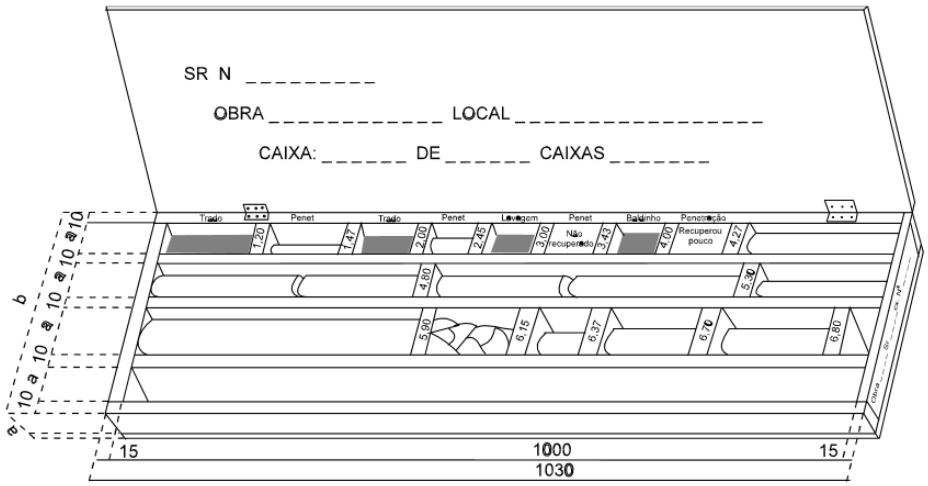
As amostras de rocha deverão ser descritas e classificadas detalhando obrigatoriamente:

- grau de alteração;
- grau de fraturamento;
- grau de coerência;
- RQD (Rock Quality Designation);
- características da descontinuidade (abertura, preenchimento e orientação);
- descrição petrográfica macroscópica da rocha.

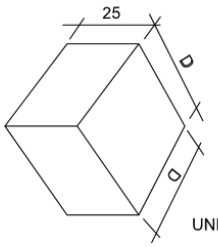
Quando previstos ensaios de perda d’água deverão ser indicadas as condutividades hidráulicas resultantes nos diversos estágios de pressão aplicados.

Os trechos perfurados em solo deverão ser submetidos aos mesmos ensaios e procedimentos preconizados para as sondagens a percussão.

Nos avanços em rocha, os testemunhos obtidos devem ser acondicionados em caixas de madeira com dimensões indicadas na Figura abaixo (fonte DNER). Nestas caixas os testemunhos devem ser dispostos no sentido da dobradiça para fora e da esquerda para direita (vide figura). As profundidades de cada manobra devem ser anotadas em tocos de madeira de dimensões coerentes com o diâmetro em uso e que servem para separar as manobras. As amostras do mesmo furo, mas coletadas em solo, devem ser acondicionadas conforme previsto para as sondagens a percussão, e dispostas na mesma “canaleta” da caixa de testemunhos. Alternativamente poderão ser empregadas caixas plásticas (com tampas) para o acondicionamento das amostras/testemunhos.



MEDIDAS DAS CAIXAS					
Ø / mm	HX	NX	BX	AX	EX
a	78	56	43	34	27
b	275	275	275	275	275
div.	3	4	5	6	7



NOTAS:
- LATERAL COM TINTA BRANCA
- LETRAS COM TINTA VERMELHA
- FEITA COM MADEIRA APLAINADA

UNIDADE DE MEDIDA : MILÍMETRO (mm)

As caixas de amostras deverão permanecer guardadas à sombra, em local apropriado, e deixadas à disposição da FISCALIZAÇÃO. Após o término dos serviços, as caixas com as amostras deverão ser transportadas adequadamente até as instalações do Complexo Administrativo e Operacional do METRÔ-DF, onde permanecerão aos cuidados do METRÔ-DF.

3.2.2.1. Apresentação dos resultados

Todos os resultados e informações obtidos na execução da sondagem devem ser registrados em impresso próprio, designado “Boletim para Sondagem Rotativa” (ou Sondagem Mista), onde devem constar, basicamente:

a) nome e local da obra;
b) nome da firma;
c) número, inclinação e rumo da sondagem;
d) data do início e do término da sondagem;
e) nome do responsável pela execução;
f) cota da boca do furo;
g) equipamento utilizado: tipo de avanço da sonda, tipos de coroas e barriletes;
h) avanço diário, com diâmetro de perfuração, profundidades das manobras e dos revestimentos;
i) descrição sumária do material atravessado;
j) percentagem de recuperação dos testemunhos e número de peças de testemunho por manobra
k) leitura diária do nível d’água e indicação de artesianismo;
l) fendas e avanços livres da manobra;
m) perdas d’água da circulação;
n) motivo do término da sondagem;
o) outras observações de interesse.

3.2.3. Sondagens à Trado

As sondagens à trado deverão ser realizadas atendendo os procedimentos recomendados na publicação "Manual de Sondagens - A.B.G.E." e suas amostras descritas conforme orientações da NBR 6484.

3.2.4. Medidores de nível d’água - MNA

No desenho DE.3/00.0Z/G3.001 são apresentados os detalhes padrão para a execução e instalação do medidor de nível d’água (MNA) no interior de perfurações de sondagens à percussão ou mistas. O instrumento compreende também:

- tubo de PVC rígido, com 25mm de diâmetro, com seção filtrante em todo o seu campo de medição (local com preenchimento anelar com areia.
- O tubo deve ser vedado na extremidade inferior com plug ou fita teflon, dependendo se soldado ou rosqueado.
- A seção filtrante será obtida pela perfuração de 4 linhas de furos com diâmetro de 2mm, espaçados de 20mm entre si, envoltas por 2 voltas de manta geotextil não tecido de densidade mínima de 200g/m2. O espaço anelar entre o tubo e a parede do furo deverá ser preenchido, a partir da extremidade inferior, com areia média com diâmetro de grão variando entre 2,0mm e 4,0mm, em toda a seção filtrante;
- o restante do furo será preenchido com selante de argila e bentonita, até a superfície, onde deverá ser executada a caixa protetora;
- A caixa protetora poderá ser de alvenaria com tampa em concreto (áreas protegidas sem acesso de público) ou caixas (plásticas ou de concreto) com tampão metálico com tranca anti-vandalismo (para áreas públicas em geral) conforme indicado nos desenhos de programação de investigações.
- Na tampa da caixa protetora deverá ser indicado com tinta indelével o número do MNA e o nome do Metrô-DF.

3.2.5. Procedimentos para Leituras de Níveis d'água em Sondagens

Para a execução das leituras de nível d’água nas sondagens deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

- Quando a sondagem atingir o nível d'água, deverão ser executadas leituras com o medidor de nível d'água elétrico, durante no mínimo 120 minutos, realizando-se 3 leituras com intervalo de 10 min., 2 leituras com intervalo de 15 min. e demais leituras com intervalos de 30 min.,até a obtenção de 3 leituras consecutivas iguais, caracterizando-se a estabilização do nível d'água;
- Para todas as leituras de nível d'água deverão sempre ser registrados a data, a hora, a profundidade do furo, a posição do revestimento e eventuais dados complementares. Todos os dados deverão ser anotados na tabela-padrão (anexo 6);
- quando houver interrupção dos trabalhos ou o encerramento da jornada diária de trabalho, o furo deverá ser totalmente esgotado e o nível d'água atingido anotado. Se o furo estiver em material muito permeável, em que o esgotamento total for difícil ou impossível, este será feito pelo menos 2 metros abaixo do 1º nível d'água registrado;

- a retomada dos trabalhos ou o início de jornada diária de trabalho, será precedida da leitura do nível d'água;
- quando for necessário determinar os níveis d'água de todos aquíferos encontrados (confinados, artesianos, empoleirados), este trecho da sondagem será denominada “completa”. Para tal, todos os níveis d'água deverão ser isolados dos níveis superiores pela cravação, com auxílio de sapata de corte, do revestimento na camada impermeável que os sucederem. Estes níveis d'água devem, também, ser estabilizados conforme critério acima;
- para confirmar o nível d'água ao término da sondagem, deverá ser efetuado novo esgotamento do furo aguardando-se a estabilização do mesmo, conforme procedimento acima e em seguida poderá ser retirado o revestimento;
- não serão aceitas sondagens sem medidas de nível d'água ou incompletas, conforme estas instruções. A perda destas informações é considerada como serviço executado fora da norma que regulamenta sua execução, e deverá ser refeito integralmente às expensas da contratada.

4. REQUISITOS PARA ELABORAÇÃO DO PROCEDIMENTO EXECUTIVO

A contratada deverá apresentar um procedimento de execução de sondagens, descrevendo a metodologia a ser seguida, o detalhamento da sequencia executiva das investigações, cuidados com as interferências e sinalização dos locais destacando os seguintes elementos:

- tipo de equipamento a ser utilizado, características técnicas do mesmo, e no caso de sondagens rotativas, o detalhamento da série de coroas, alargadores e hasteamentos utilizados;
- descrição detalhada das providências a serem tomadas visando evitar acidentes quanto a danos causados pelo rompimento das redes enterradas de instalações de utilidades públicas;
- croqui detalhado de sinalização e desvio de tráfego e/ou de pedestres, quando as investigações forem executadas em áreas públicas;
- sistemática de limpeza, recuperação e devolução das áreas ocupadas.

A apresentação formal do Procedimento executivo poderá ser dispensada, à critério exclusivo do METRÔ-DF, nos casos onde o conhecimento prévio dos trabalhos desenvolvidos pela CONTRATADA lhe assegurem o bom desenvolvimento dos

serviços, ou com a realização prévia de reunião de planejamento onde a CONTRATADA exponha detalhadamente os procedimentos a serem adotados. Em qualquer hipótese a CONTRATADA é responsável pela boa qualidade da totalidade dos serviços a serem executados.

5. DOCUMENTOS A SEREM FORNECIDOS PARA O METRÔ-DF

A contratada deverá apresentar na fase de execução das sondagens e após o seu término os seguintes documentos:

- boletim de campo das sondagens;
- perfil individual de sondagem, contendo: croqui de localização, classificação táctil-visual e geomecânica, posição dos níveis d'água, das amostras e ensaios.

Ao término de cada sondagem a sondadora deverá ficar com uma copia dos boletins e fornecer os boletins de campo originais, cujos dados não tenham sido transcritos para um novo boletim.

Os ensaios de palheta, retirada de amostras indeformadas, ensaios de penetração contínua, piezômetros, indicadores de nível d'água, etc., quando existirem, deverão ser indicados no "Perfil Individual de Sondagem" da sondagem de referência e a numeração será a mesma, sendo diferenciado pelo tipo de serviço. Os resultados dos ensaios serão apresentados detalhadamente em relatório próprio.

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

REGIÃO ADM.
GERAL

ENDEREÇO
AV. JEQUITIBÁ LOTE 155

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

VISTO
GIOVANNI QUIRINO DE FREITAS

RESPONSÁVEL TÉCNICO IMPLANTAÇÃO / OBRA

AUTOR

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

VISTO

CREA 11619/D-GO

R.T

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

☐ ARQUIVO
☐ PROCESSO
☐ IMPLANTAÇÃO

Rub_____

Matr_____

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

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

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

1. OBJETIVO 5

2. CARACTERIZAÇÃO DOS TRABALHOS 5

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

3. CONSIDERAÇÕES GERAIS 43

4. PRINCIPAIS TIPOS DE DOCUMENTOS A SEREM ELABORADOS 44

5. DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS 45

SIGLAS E DEFINIÇÕES

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AMV – Aparelho de Mudança de via

ATP – Acompanhamento Técnico do Projeto

CAU – Conselho de Arquitetura e Urbanismo

CAESB – Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal

CEB – Companhia Energética de Brasília

CFTV - Circuito Fechado de Televisão

CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia

CONTRATADA - Empresa contratada para a Elaboração dos Projetos Executivos Civis

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

CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

IPR – Instituto de Pesquisas Rodoviárias – DNIT

METRÔ-DF – Companhia do Metropolitano do Distrito Federal

SAP – Solicitações de Alteração de Projeto

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

1. OBJETIVO

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

Levantamentos complementares topográficos, cadastrais e geológico-geotécnicos;

Estudos iniciais de Consolidação em função dos Levantamentos Complementares

Avaliação da Influência dos Remanejamentos de Interferências sobre o Projeto

Elaboração do Projeto Executivo Civil;

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

Elaboração do Projeto As Built.

2. CARACTERIZAÇÃO DOS TRABALHOS

2.1. LEVANTAMENTOS COMPLEMENTARES E ESTUDOS INICIAIS

2.1.1. Levantamentos Topográficos e Cadastrais

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

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

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

Os levantamentos topográficos deverão atender às prescrições das normas ABNT:

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

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

O levantamento topográfico e cadastral deverá incluir entre outros:

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

2.1.2. Levantamentos Complementares Geológicos e Geotécnicos

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

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

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

2.1.3. Estudos Iniciais de Consolidação

a) Estudos Geológico e Geotécnicos

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

b) Levantamentos e Estudos Hidrológicos

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

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

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

Uso do solo e coeficientes de escoamento superficial C

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

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

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

c) Levantamentos e Estudos Topográficos e Cartográficos

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

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

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

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

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

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

2.2. PROJETO EXECUTIVO

2.2.1. Projetos de Cálculo Estrutural

2.2.1.1. Projeto de Fundação

O Projeto de Fundação deverá apresentar, entre outros:

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

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

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

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

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

A Planta de Armação deve conter as seguintes informações:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2.1.2. Projetos de Concreto Armado

Os Projetos de Concreto Armado deverão conter os seguintes elementos:

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

A Planta de Forma deve conter os seguintes elementos:

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

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

A Planta de Armação deve conter as seguintes informações:

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2.1.3. Projetos de Estrutura Metálica

Os Projetos de Estrutura Metálica deverão conter os seguintes elementos:

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

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

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

2.2.1.4. Relação de Normas e Leis Aplicáveis

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

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

2.2.2. Projeto do Sistema Viário

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2.3. Projeto de Drenagem Superficial

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

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

Os produtos do projeto deverão contemplar:

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

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

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

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

2.2.4. Projeto de Arquitetura

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

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

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

- Código de Edificações do DF e suas atualizações;

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

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

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

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

Os documentos técnicos devem conter no mínimo:

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

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

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

2.2.5. Projeto de Urbanismo

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

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

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

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

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

Os documentos técnicos deverão conter no mínimo:

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

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

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

2.2.6. Projeto de Paisagismo

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

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

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

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

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

2.2.7. Projeto de Sinalização de Segurança

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

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

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

Deve conter no mínimo:

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

Relação de Normas e Leis Aplicáveis

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

2.2.8. Projeto de Impermeabilização

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

2.2.9. Projeto de Instalações Prediais

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

Deverão ser apresentados dentre outros:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

O Projeto Executivo deste subsistema deverá apresentar entre outros:

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

2.2.11. Projeto Geométrico de Via Permanente

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

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

As premissas básicas são:

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

2.2.12. Projeto Geotécnico de Estabilidade e de Contenção de Taludes

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

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

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

2.2.13. Projeto de Terraplenagem

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

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

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

A apresentação do projeto deve conter:

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

2.2.14. Projeto de Infraestrutura de Via Permanente

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

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

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

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

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

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

2.2.15. Projeto de Proteção contra Corrente de Fuga

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

2.2.16. Projeto de Superestrutura de Via Permanente

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

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

Deverá apresentar os seguintes itens:

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

2.2.17. Projeto dos elementos de vedação da via

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

2.2.18. Projeto de sinalização Viária

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

O projeto deverá seguir as orientações contidas nas seguintes publicações:

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

2.2.19. Projeto de Desvio de Tráfego

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.4. Projetos As Built

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

3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

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

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

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

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

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

4. PRINCIPAIS TIPOS DE DOCUMENTOS A SEREM ELABORADOS

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

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

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

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

5. DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

O documento técnico deve:

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

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

METRÔ DF Companhia do Metropolitano do Distrito Federal	**MEMORIAL DE CÁLCULO DE QUANTIDADES DAS OBRAS DE TERRAPLENAGEM PARA OS ACESSOS DA PASSARELA METÁLICA**	

REGIÃO ADM.
RA XX – BRASÍLIA-DF

ENDEREÇO
4250 AV. DAS ARAUCÁRIAS – ÁGUAS CLARAS

AUTOR (ES):
ARNALDO COSTA

VISTO
GIOVANNI QUIRINO DE FREITAS

RESPONSÁVEL TÉCNICO IMPLANTAÇÃO / OBRA

AUTOR

CREA 77322/D-SP

VISTO

CREA 11619/D-GO

R.T

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

☐ ARQUIVO
☐ PROCESSO
☐ IMPLANTAÇÃO

Rub_____

Matr_____

		UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA **ESTAÇÃO ESTRADA PARQUE – E19**
		REGIÃO / TRECHO **ÁGUAS CLARAS**
MODO **METRÔ**	LINHA **1**	ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DE SISTEMA **TERRAPLENAGEM**
ETAPA **BÁSICO**	ÁREA **NA**	TIPO / ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO **MEMÓRIAL DE CÁLCULO DE QUANTIDADES DAS OBRAS DE TERRAPLENAGEM PARA OS ACESSOS DA PASSARELA METÁLICA**
ESCALA **NA**	FOLHA **1 de 7**	
DATA **16/05/2019**	REVISÃO **0A**	CODIFICAÇÃO **OR.3/80.2X/B0.002**

METRÔ DF Companhia do Metropolitano do Distrito Federal	MEMORIAL DE CÁLCULO DE QUANTIDADES DAS OBRAS DE TERRAPLENAGEM PARA OS ACESSOS DA PASSARELA METÁLICA	

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	VISTO
0A	Adotado talude de aterro com 2,0H:1,0V e largura de crista de 4,20m	24/05/2019	AFC	GQF

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

Sumário

1. OBJETIVO 4
2. DESCRIÇÃO 4

1. OBJETIVO

Apresentar o memorial do levantamento de quantitativos das obras de terraplenagem para os acessos / calçadas que acessam a Passarela Metálica sobre a via metroviária junto à Estação EPQ – Estação Nº 19.

2. DESCRIÇÃO

Os quantitativos foram levantados a partir dos elementos indicados no documento DE.3/80.2X/B0.001 – R0A - Terraplenagem – Acesso de Pedestres para a Passarela Metálica, que considera dentre outros:

- A locação da calçada está conforme o documento DE.3/80.2X/E0.001;
- Considerou-se a calçada com 3,0m de largura com folgas laterais de 0,6m para cada lado, perfazendo um aterro com 4,2m de largura total;
- Os taludes de aterro são de 2,0H:1,0V por questões de acessibilidade;
- A escavação na fundação (raspagem do solo superficial / camada vegetal) foi considerada com média de 30cm;
- Considerou-se que as necessidades de solos para os aterros serão supridas por meio de escavações nos patamares existentes no interior do lote do METRÔ-DF (caixa de empréstimo), conforme indicado no desenho de projeto. Ao final dos trabalhos os excedentes de materiais (solos de raspagens diversas) serão direcionados a essa caixa, onde deverá ser efetuada regularização de superfície, abrandamento de taludes, etc. e compactação superficial.
- Considerando a inexistência de dados topográficos recentes para a região, a base topográfica adotada no desenho de terraplenagem corresponde a uma restituição com DRONE executada em setembro de 2015 por técnicos do Metrô-DF, onde as curvas de nível foram desenhadas de meio em meio metro. O software do DRONE gerou o modelo do terreno com cota relativa, portanto sem correspondência direta com a cota da base topográfica do Metrô-DF. O projeto geométrico vertical do acesso/calçada levou em conta as cotas (da base) do início próximo ao arruamento de Águas Claras e no final, na chegada à Estação. Como os quantitativos de terraplenagem dependem basicamente da comparação relativa entre o greide de projeto e a posição do terreno, a adoção de um referencial local (provisório) não prejudica os resultados encontrados.

  Observação: Para o projeto geométrico vertical e planilha de quantidades, considerou-se as cotas do levantamento do drone (variáveis desde valores negativos à positivos) adicionadas de constante igual a 100m).

- O estaqueamento adotado foi de 20 em 20m e os quantitativos foram estimados em seções de 10 em 10m, adotando-se como cota média a cota do terreno no eixo do estaqueamento.

As Tabelas a seguir apresentam os resumos dos levantamentos efetuados:

TRECHO VOLTADO PARA A SR-10

ESTACA	COTA_REL	COTA_RETIF	PROGRES	COTA_RED	PROJ_CALC	DECLIV LONGIT (%)	DESNÍVEL PARA O TERRENO	ALTURA DO ATERRO	LARGURA DA ESCAVAÇÃO	ÁREA DE RASPAGEM (M²)	VOLUME DE RASPAGEM (M³)	VOLUME ACUMULADO (M³)	SEÇÃO DE ATERRO (M²)	VOLUME DE ATERRO (M³)	VOLUME ACUMULADO (M³)	ÁREA DE TALUDES (M²)
0	- 2,30	- 2,30	0	97,70	98,15	0,00	0,45	0,75	7,20	-	0,00	0,00	4,28	0,00	0,00	0,00
0+10	- 2,00	- 2,00	10	98,00	98,15	0,00	0,15	0,45	6,00	66,00	19,80	19,80	2,30	32,85	32,85	26,83
1	- 2,70	- 2,70	20	97,30	97,66	4,90	0,36	0,66	6,84	64,20	19,26	39,06	3,64	29,69	62,54	24,82
1+10	- 4,25	- 4,25	30	95,75	97,17	4,90	1,42	1,72	11,08	89,60	26,88	65,94	13,14	83,92	146,46	53,22
2	- 4,80	- 4,80	40	95,20	96,68	4,90	1,48	1,78	11,32	112,00	33,60	99,54	13,81	134,77	281,23	78,26
2+10	- 5,20	- 5,20	50	94,80	96,19	4,90	1,39	1,69	10,96	111,40	33,42	132,96	12,81	133,12	414,34	77,59
3	- 5,40	- 5,40	60	94,60	95,70	4,90	1,10	1,40	9,80	103,80	31,14	164,10	9,80	113,05	527,40	69,09
3+10	- 5,50	- 5,67	70	94,33	95,35	3,50	1,02	1,32	9,48	96,40	28,92	193,02	9,03	94,14	621,54	60,82
4	- 6,00	- 5,94	80	94,06	95,00	3,50	0,94	1,24	9,16	93,20	27,96	220,98	8,28	86,56	708,10	57,24
4+10	- 5,50	- 6,21	90	93,79	94,65	3,50	0,86	1,16	8,84	90,00	27,00	247,98	7,56	79,23	787,33	53,67
5	- 5,00	- 6,48	100	93,52	94,30	3,50	0,78	1,08	8,52	86,80	26,04	274,02	6,87	72,16	859,49	50,09
5+10	- 6,75	- 6,75	110	93,25	93,95	3,50	0,70	1,00	8,20	83,60	25,08	299,10	6,20	65,34	924,84	46,51
6	- 7,00	- 7,00	120	93,00	93,60	3,50	0,60	0,90	7,80	80,00	24,00	323,10	5,40	58,00	982,84	42,49
6+10	- 7,30	- 7,30	130	92,70	93,25	3,50	0,55	0,85	7,60	77,00	23,10	346,20	5,01	52,08	1.034,91	39,13
									SOMA=	1.154,00	346,20		SOMA=	1.034,91		679,76

Tabela 1 – Quantitativos do Eixo 1

Projeto OR.3_80.2X_B0.002_R0A-Terraplenagem (40444540) SEI 00097-00007748/2020-72 / pg. 72

TRECHO VOLTADO PARA O ACESSO PRINCIPAL DA ESTAÇÃO

ESTACA	COTA_REL	COTA_RETIF	PROGRES	COTA_ARB	PROJ_CALC	DECLIV LONGIT (%)	DESNÍVEL PARA O TERRENO	ALTURA DO ATERRO	LARGURA DA ESCAVAÇÃO	ÁREA DE RASPAGEM (M²)	VOLUME DE RASPAGEM	VOLUME ACUMULADO	SEÇÃO DE ATERRO	VOLUME DE ATERRO	VOLUME ACUMULADO	ÁREA DE TALUDES (M²)
E-10	-9,5	-9,5	0	90,50	91,00	0	0,50	0,80	7,40	-	0	0	4,64	0	0	0,00
E-10+10	-9,5	-9,5	10	90,50	91,00	0	0,50	0,80	7,40	74,00	22,20	22,20	4,64	46,40	46,40	35,78
E-11	-9,5	-9,5	20	90,50	90,75	2,5	0,25	0,55	6,40	69,00	20,70	42,90	2,92	37,78	84,18	30,19
E-11+10	-9	-9,2	30	90,80	90,50	2,5	- 0,30	0,00	4,20	53,00	15,90	58,80	0,00	14,58	98,75	12,30
E-12	-10	-10	40	90,00	90,50	0	0,50	0,80	7,40	58,00	17,40	76,20	4,64	23,20	121,95	17,89
E-12+10	-11	-11	50	89,00	90,50	0	1,50	1,80	11,40	94,00	28,20	104,40	14,04	93,40	215,35	58,14
E-12+12,60	-11	-11	52,6	89,00	90,50	0	1,50	1,80	11,40	29,64	8,89	113,29	14,04	36,50	251,85	20,93
									SOMA=	377,64	113,29		SOMA=	251,85		175,22

Tabela 2 – Quantitativos do Eixo 2

Rubrica Autor (es):

Projeto OR.3_80.2X_B0.002_R0A-Terraplenagem (40444540) SEI 00097-00007748/2020-72 / pg. 73

QUADRO RESUMO DE QUANTIDADES PRINCIPAIS					
EIXO	ÁREA DE RASPAGEM (M^2)	VOLUME DE RASPAGEM (M^3)	PESO MATERIAL DE RASPAGEM (T)	VOLUME DE ATERRO (M^3)	ÁREA DE TALUDES (M^2)
1	1.154,00	346,20	519,30	1.034,91	679,76
2	377,64	113,29	169,94	251,85	175,22
SUBTOTAL	1.531,64	459,49	689,24	1.286,76	854,98
EMPRÉSTIMO	1.047,00	314,10	471,15		
TOTAL GERAL	2.578,64	773,59	1.160,39	1.286,76	854,98

O PESO DO MATERIAL DE RASPAGEM DEVE SER EMPREGADO PARA QUANTIFICAÇÃO DO SERVIÇO DE "CARGA, MANOBRA E DESCARGA", CONSIDERANDO QUE O MATERIAL SERÁ DEPOSITADO NO PRÓPRIO TERRENO NA REGULARIZAÇÃO DA ÁREA EXPLORADA COMO EMPRÉSTIMO.

Tabela 3 – Quadro resumo das quantidades principais

COEF_EMPOL_CORTE=	1,25		
VOL_CORTE=	1.608,46	(M^3C)	
ÁREA RESERVADA EMPRÉSTIMO=	1.047,00	(M^2)	
ESPESSURA A EXPLORAR=	1,54	(M)	
ÁREA DE RASPAGEM=	1.047,00	(M^2)	
VOLUME DE RASPAGEM EMPR.=	314,10	(M^3)	CONSIDERADA RASP.=0,30M
PESO_RASPAGEM=	471,15	(T)	
MASSA ESPECIF. RASPAGEM=	1,50	(T/M^3)	
PESO_RASPAGEM (EIXOS)=	689,24	(T)	

Tabela 4 – Quadro de parâmetros empregados

METRÔ DF – Companhia do Metropolitano do Distrito Federal	**MEMORIAL DE CÁLCULO DE QUANTIDADES DOS ITENS DE URBANISMO PARA CONSTRUÇÃO DE PASSARELA DE PEDESTRE E CICLISTA SOBRE A VIA PERMANTENTE DA ESTAÇÃO 19 – ESTRADA PARQUE METRÔ-DF E URBANIZAÇÃO DO LOTE**	

REGIÃO ADM.
RA XX – Brasília-DF

ENDEREÇO
4250 AV. DAS ARAUCÁRIAS - ÁGUAS CLARAS

AUTOR (ES):
PAULA FARAGE

VISTO

RESPONSÁVEL TÉCNICO IMPLANTAÇÃO / OBRA

AUTOR

CREA xxxxx CREA 14689/D-DF

VISTO

R.T

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

☐ ARQUIVO
☐ PROCESSO
☐ IMPLANTAÇÃO

Rub_____

Matr_____

		UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA **PASSARELA DA ESTAÇÃO 19 – ESTRADA PARQUE**
		REGIÃO / TRECHO **RA XX – Brasília-DF**
MODO **METRÔ**	LINHA **1**	ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DE SISTEMA **URBANIZAÇÃO**
ETAPA **BÁSICO**	ÁREA **NA**	TIPO / ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO **MEMORIAL DE CÁLCULO DE QUANTIDADES DOS ITENS DE URBANISMO PARA CONSTRUÇÃO DE PASSARELA DE PEDESTRE E CICLISTA SOBRE A VIA PERMANTENTE DA ESTAÇÃO 19 – ESTRADA PARQUE METRÔ-DF E URBANIZAÇÃO DO LOTE**
ESCALA **NA**	FOLHA **1 de 5**	
DATA **24/10/2019**	REVISÃO **2**	CODIFICAÇÃO **OR.3/80.2X/E0.001**

METRÔ DF Companhia do Metropolitano do Distrito Federal	MEMORIAL DE CÁLCULO DE QUANTIDADES DOS ITENS DE URBANISMO PARA CONSTRUÇÃO DE PASSARELA DE PEDESTRE E CICLISTA SOBRE A VIA PERMANTENTE DA ESTAÇÃO 19 – ESTRADA PARQUE METRÔ-DF E URBANIZAÇÃO DO LOTE	

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	VISTO
0	Emissão Inicial	**24/10/2019**		
01				
02	Adequações conforme observações acolhidas da Análise Técnica (34102465) do processo 00097-00012867/2018-22incluída descrição de lastro de brita 5cm	**29/04/2020**	**A.N.A.**	

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

Sumário

1. OBJETIVO 4

2. NORMATIVOS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 4

3. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO DOS ITENS 4

3.1. EXECUÇÃO DE CALÇADA COMPARTILHADA NA PORÇÃO SUL DO TERRENO (ligação das calçadas existentes com a passarela) 4

3.2. EXECUÇÃO DE CALÇADA COMPARTILHADA NA PORÇÃO NORTE DO TERRENO (ligação da passarela com a Estação Estrada Parque) 5

3.3. EXECUÇÃO DE CERCAMENTO PADRÃO METRÔ 5

3.4. SINALIZAÇÃO VERTICAL 5

3.5. COMUNICAÇÃO VISUAL 5

1. OBJETIVO

O objetivo desse documento é apresentar a Memória de Cálculo utilizada para se dimensionar o quantitativo de materiais, insumos, serviços e mão-de-obra para precificação da construção da Passarela sobre a via permanente da Estação 19 – Estrada Parque, do METRÔ-DF, nos itens referentes à URBANIZAÇÃO.

2. NORMATIVOS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- DE.3_80.2X_E0.001 – Urbanização Geral do Lote
- DE.3_80.2X_B0.001 – Projeto de Terraplanagem
- Composições do SINAPI de março de 2019
- Composições do SICRO de outubro de 2018
- Composições da Tabela Referencial de Preços – METRÔ-DF
- Guia de Urbanização, SEDUH (antiga SEGETH), 2017, 1ª edição

3. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO DOS ITENS

3.1. EXECUÇÃO DE CALÇADA COMPARTILHADA NA PORÇÃO SUL DO TERRENO (ligação das calçadas existentes com a passarela)

Para precificação da calçada compartilhada (pedestres e ciclistas) foram considerados:

- Execução de meio-fio 100 x 15 x 13 x 20 cm (comprimento x base inferior x base superior x altura) em toda a longitude do passeio, em ambas as bordas;
- Execução de laje pré-moldada de concreto sobre a canaleta e existente, com 6,30m2 de área;
- Execução de pavimento com 3m de largura, 10cm de espessura e armado com tela metálica, lona plástica e lastro de brita de 5cm;
- Execução de canaleta de concreto pré-moldado, para drenagem, paralela à calçada, abaixo do talude, seção 30x30cm, com 104,72m de comprimento.

3.2. EXECUÇÃO DE CALÇADA COMPARTILHADA NA PORÇÃO NORTE DO TERRENO (ligação da passarela com a Estação Estrada Parque)

Para precificação da calçada compartilhada (pedestres e ciclistas) foram considerados:

- Execução de pavimento com 3m de largura, adequado para passagem de pedestres e ciclistas, em concreto desempenado, com armação e juntas secas a cada 3m.

3.3. EXECUÇÃO DE CERCAMENTO PADRÃO METRÔ

Para precificação do cercamento foram considerados:

- Retirada do gradil existente;
- Descarte e transporte de entulho oriundo da retirada, estimado em 6,5 toneladas de material;
- Aproveitamento do gradil e montante retirados para execução de fechamento, prevendo-se nova mureta base em alvenaria e fundações em concreto;
- Execução de cercamento no padrão METRÔ-DF, com mureta de base e fundações em concreto armado e gradil eletrofundido galvanizado e montantes metálicos com pintura eletrostática.

3.4. SINALIZAÇÃO VERTICAL

Para precificação do cercamento foram considerados:

- Insumos e mão-de-obra para instalação de 2 placas de sinalização indicativa de trajeto compartilhado entre ciclistas e pedestres, localizadas no início e fim do passeio.

3.5. COMUNICAÇÃO VISUAL

Para precificação do cercamento foram considerados:

- Fornecimento e instalação de Totem Bandeira para pedestres, segundo padrão da Comunicação Visual do METRÔ-DF (mesmo utilizado em torno na estação), no início da calçada de acesso à Passarela na porção sul do terreno, de maneira que fique visível para o pedestre que venha de ambos os lados da Avenida das Araucárias.

METRÔ DF Companhia do Metropolitano do Distrito Federal	**MEMORIAL DE CÁLCULO DE QUANTIDADES DOS ITENS DE PAISAGISMO PARA CONSTRUÇÃO DE PASSARELA DE PEDESTRE E CICLISTA SOBRE A VIA PERMANTENTE DA ESTAÇÃO 19 – ESTRADA PARQUE METRÔ-DF E URBANIZAÇÃO DO LOTE**	

REGIÃO ADM.
RA XX – Brasília-DF

ENDEREÇO
4250 AV. DAS ARAUCÁRIAS - ÁGUAS CLARAS

AUTOR (ES):
PAULA FARAGE

VISTO

RESPONSÁVEL TÉCNICO IMPLANTAÇÃO / OBRA

AUTOR

CREA xxxxx CREA 14689/D-DF

VISTO

R.T

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

☐ ARQUIVO
☐ PROCESSO
☐ IMPLANTAÇÃO

Rub_____

Matr_____

		UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA **PASSARELA DA ESTAÇÃO 19 – ESTRADA PARQUE**
		REGIÃO / TRECHO **RA XX – Brasília-DF**
MODO **METRÔ**	LINHA **1**	ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DE SISTEMA **PAISAGISMO**
ETAPA **BÁSICO**	ÁREA **NA**	TIPO / ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO **MEMORIAL DE CÁLCULO DE QUANTIDADES DOS ITENS DE PAISAGISMO PARA CONSTRUÇÃO DE PASSARELA DE PEDESTRE E CICLISTA SOBRE A VIA PERMANTENTE DA ESTAÇÃO 19 – ESTRADA PARQUE METRÔ-DF E URBANIZAÇÃO DO LOTE**
ESCALA **NA**	FOLHA **1 de 6**	
DATA **17/05/2019**	REVISÃO **1**	CODIFICAÇÃO **OR.3/80.2X/E5.001**

METRÔ DF Companhia do Metropolitano do Distrito Federal	MEMORIAL DE CÁLCULO DE QUANTIDADES DOS ITENS DE PAISAGISMO PARA CONSTRUÇÃO DE PASSARELA DE PEDESTRE E CICLISTA SOBRE A VIA PERMANTENTE DA ESTAÇÃO 19 – ESTRADA PARQUE METRÔ-DF E URBANIZAÇÃO DO LOTE	

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	VISTO
0	EMISSÃO INICIAL			
1	Correção da especificação do documento	29/04/2020	A.N.A.	

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

Sumário

1. OBJETIVO 4

2. NORMATIVOS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 4

3. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO DOS ITENS 4

3.1. INDIVÍDUOS ARBÓREOS 4

3.2. ARBUSTOS 4

3.3. GRAMADO 5

3.4. COBERTURA DE SOLO POR SEMEADURA 5

3.5. IRRIGAÇÃO DE MANUTENÇÃO 5

3.6. PODAS 5

1. OBJETIVO

O objetivo desse documento é apresentar a Memória de Cálculo utilizada para se dimensionar o quantitativo de materiais, insumos, serviços e mão-de-obra para precificação da construção da Passarela sobre a via permanente da Estação 19 – Estrada Parque, do Metrô-DF, nos itens referentes ao PAISAGISMO.

2. NORMATIVOS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- DE.3_80.2X_E0.001 – Urbanização Geral do Lote
- DE.3_80.2X_E5.001 – Projeto de Paisagismo
- DE.3_80.2X_B0.001 – Projeto de Terraplanagem
- Composições do SINAPI de março de 2019
- Composições do SICRO de outubro de 2018
- Composições da Tabela de Preços e Serviços – Base NOVACAP

3. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO DOS ITENS

3.1. INDIVÍDUOS ARBÓREOS

Para precificação de cada árvore foram considerados:

- Muda nativa e mão-de-obra de plantio;
- Dreno charuto: camisa de bidin, diâmetro 10cm e altura 50cm (0,17m2), preenchido com brita números 1 e 2 (0,004m3);
- Tutor/protetor de árvore;
- Correção de solo com calcário, 400g por cova;
- Adubação com adubo orgânico composto classe A, 2kg por cova.

3.2. ARBUSTOS

Para precificação de cada arbusto foram considerados:

- Muda e mão-de-obra de plantio;

- Correção de solo com calcário, 100g por cova;
- Adubação com adubo orgânico composto classe A, 500g por cova.

3.3. GRAMADO

Para precificação dos gramados foram considerados:

- Limpeza do terreno, placas de grama-batatais (Paspalum notatum), mão-de-obra de plantio;
- Adubação de gramado, com insumos e mão-de-obra;
- Correção de solo com calcário, insumos e mão-de-obra.

3.4. COBERTURA DE SOLO POR SEMEADURA

Para precificação de cada arbusto foram considerados:

- Revegetação a lanço de sementes de grama-batatais (Paspalum notatum) ou gramínia nativa do Cerrado;
- Adubação de gramado, com insumos e mão-de-obra;
- Correção de solo com calcário, insumos e mão-de-obra.

3.5. IRRIGAÇÃO DE MANUTENÇÃO

Para garantir a “pega” correta das árvores, arbustos e gramados, será necessária a irrigação pelos 3 meses seguintes ao plantio. Para precificação de cada arbusto foram considerados:

- 5L de água por arbusto + 20L de água por árvore + 2,5L por metro quadrado de gramado, tanto placas, quanto semeadura;
- Na primeira semana, irrigação diária; nos 45 dias seguintes, irrigação a cada 2 dias, nos 38 dias finais, 1 vez por semana.

3.6. PODAS

- Ao fim dos 2 meses de manutenção, retirar eventuais daninhas, executar poda de limpeza em árvores e arbustos para retirada de brotos, galhos mortos e folhas secas e poda de manutenção, caso necessária, nas áreas gramadas, principalmente as plantadas com placas;
- Retirar eventuais daninhas.

Rubrica Autor (es):

METRÔ DF Companhia do Metropolitano do Distrito Federal	**MEMÓRIAL DE CÁLCULO DE FUNDAÇÃO E ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO DA PASSARELA DE PEDESTRES E CICLISTAS - EPQ**	

REGIÃO ADM.
ÁGUAS CLARAS – RA XX – BRASÍLIA -DF

ENDEREÇO
4250 AVENIDA DAS ARAUCÁRIAS

AUTOR (ES):
ADELMO LUIS RIBEIRO GOIS JUNIOR

VISTO

RESPONSÁVEL TÉCNICO IMPLANTAÇÃO / OBRA

AUTOR _____
CREA 140456

VISTO _____

R.T _____

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

_____
Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

☐ ARQUIVO
☐ PROCESSO
☐ IMPLANTAÇÃO

Rub_____

Matr_____

		UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA **ESTAÇÃO ESTRADA PARQUE – E19**
		REGIÃO / TRECHO **ÁGUAS CLARAS**
MODO **METRÔ**	LINHA **1**	ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DE SISTEMA **GERAL**
ETAPA **BÁSICO**	ÁREA **NA**	TIPO / ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO **MEMÓRIAL DE CÁLCULO DE FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO DA PASSARELA DE PEDESTRES E CICLISTAS DA ESTAÇÃO ESTRADA PARQUE**
ESCALA **SEM**	FOLHA **1 de 10**	
DATA **11/07/2019**	REVISÃO **0**	CODIFICAÇÃO **OR.3/80.2X/H6.001**

METRÔ DF
Companhia do Metropolitano do Distrito Federal

MEMÓRIAL DE CÁLCULO DE COMPOSIÇÃO DOS RELATÓRIOS PARA SUPERVISÃO DAS OBRAS CIVIS E PROJETOS EXECUTIVOS CIVIS

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	VISTO
0	EMISSÃO INICIAL	MAI/19	ADELMO	

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

Sumário

1. OBJETIVO 4
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 4
3. MEMÓRIA DE CÁLCULO 5
4. CONSIDERAÇÕES 10

1. OBJETIVO

O relatório tem por objetivo apresentar a MEMORIA DE CÁLCULO dos quantitativos de itens refetentes às fundações e estruturas de concreto armado da Planilha de Orçamento Doc. No OR.3/80.2X/Z5.001, do trecho referente a Estação Estrada Parque.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Apresenta-se abaixo os documentos/desenhos consultados para a elaboracao da MEMORIA DE CALCULO:

- DE.1_82.2X_H1.001 – Fundações, Blocos e Pilar
- DE.1_82.2X_H6.001 – Estrutura Metálica da Passarela

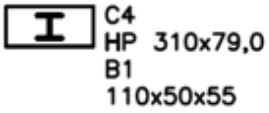
3. MEMÓRIA DE CÁLCULO

3.1 BLOCO DE COROAMENTO B1 (X4)

3.1.1 Forma

Laterais

Quant.	Comprimento	Altura	Largura	Área (m²)
2	1,10	0,55	0,00	1,21
2	0,50	0,55	0,00	0,55
				1,76



TOTAL FORMA BLOCO B1 - 01 unidade (m²)	**1,76**
TOTAL FORMA BLOCO B1 - 04 unidades (m²)	**7,04**

3.1.2 Concreto

Concreto Magro de Regularização

Quant.	Comprimento	Altura	Largura	Vol. (m³)
1	1,30	0,05	0,70	**0,05**

Concreto Estrutural

Quant.	Comprimento	Altura	Largura	Vol. (m³)
1	1,10	0,55	0,50	**0,30**

TOTAL CONCRETO BLOCO B1 (fck 25 MPa) - 01 unidade	**0,30**
TOTAL CONCRETO MAGRO BLOCO B1 - 01 unidade (m³)	**0,05**
TOTAL CONCRETO BLOCO B1 (fck 25 MPa) - 04 unidade	**1,21**
TOTAL CONCRETO MAGRO BLOCO B1 - 04 unidades (m	**0,18**

3.1.3 Escavação

Bloco

Quant.	Comprimento	Altura	Largura	Vol. (m³)
1	2,10	0,60	1,50	**1,89**

TOTAL ESCAVAÇÃO BLOCO B1 - 01 unidade (m³)	**1,89**
TOTAL ESCAVAÇÃO BLOCO B1 - 04 unidade (m³)	**7,56**

3.1.4 Reaterro

Bloco

Quant.	Volume Escavação	Volume Bloco	Volume Magro	Vol. (m³)
1	1,89	0,30	0,05	**1,54**

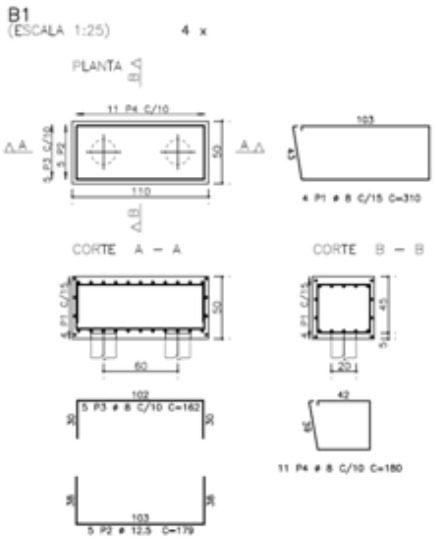
TOTAL ESCAVAÇÃO BLOCO B1 - 01 unidade (m³)	**1,54**
TOTAL ESCAVAÇÃO BLOCO B1 - 04 unidade (m³)	**6,17**

3.1.5 Aço

Bloco

N	⌀	Quant.	Compr. (cm)	Compr. Total (m)
1	8,00	16	310	50
2	12,50	20	179	36
3	8,00	20	162	32
4	8,00	44	180	79

TOTAL AÇO BLOCO B1 - 04 unidades		
⌀	Compr. Total (m)	Peso (kg)
8,0	161	**64**
12,5	36	**34**



3.2 BLOCO DE COROAMENTO B2 (X2)

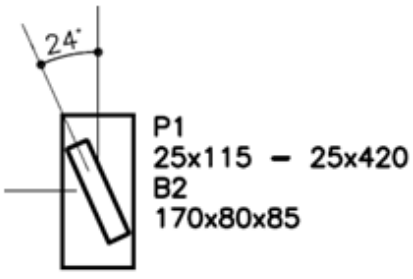
3.2 BLOCO DE COROAMENTO B2

3.2.1 Forma

Laterais

Quant.	Comprimento	Altura	Largura	Área (m²)
2	1,70	0,85	0,00	2,89
2	0,80	0,85	0,00	1,36
				4,25

TOTAL FORMA BLOCO B2 - 01 unidade (m³)	**4,25**
TOTAL FORMA BLOCO B2 - 02 unidades (m³)	**8,50**



3.2.2 Concreto

Concreto Magro de Regularização

Quant.	Comprimento	Altura	Largura	Vol. (m³)
1	1,90	0,05	1,00	**0,10**

Concreto Estrutural

Quant.	Comprimento	Altura	Largura	Vol. (m³)
1	1,70	0,85	0,80	**1,16**

TOTAL CONCRETO BLOCO B2 (fck 25 MPa) - 01 unidade	**1,16**
TOTAL CONCRETO MAGRO BLOCO B2 - 01 unidade (m³)	**0,10**
TOTAL CONCRETO BLOCO B2 (fck 25 MPa) - 02 unidade	**2,31**
TOTAL CONCRETO MAGRO BLOCO B2 - 02 unidades (m³	**0,19**

3.2.3 Escavação

Bloco

Quant.	Comprimento	Altura	Largura	Vol. (m³)
1	2,70	0,90	1,80	**4,37**

TOTAL ESCAVAÇÃO BLOCO B2 - 01 unidade (m³)	**4,37**
TOTAL ESCAVAÇÃO BLOCO B2 - 02 unidades (m³)	**8,75**

3.1.4 Reaterro

Bloco

Quant.	Volume Escavação	Volume Bloco	Volume Magro	Vol. (m³)
1	4,37	1,16	0,10	**3,12**

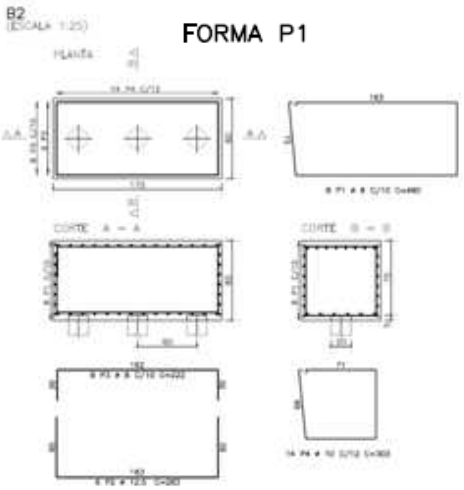
TOTAL ESCAVAÇÃO BLOCO B2 - 01 unidade (m³)	**3,12**
TOTAL ESCAVAÇÃO BLOCO B2 - 02 unidades (m³)	**6,25**

3.2.5 Aço

Bloco (x2)

N	ø	Quant.	Compr. (cm)	Compr. Total (m)
1	8,0	8	490	78
2	12,5	6	283	34
3	8,0	8	222	36
4	10,0	14	303	85

ø	Compr. Total (m)	Peso (kg)
8,0	114	**45**
10,0	85	**52**
12,5	34	**33**



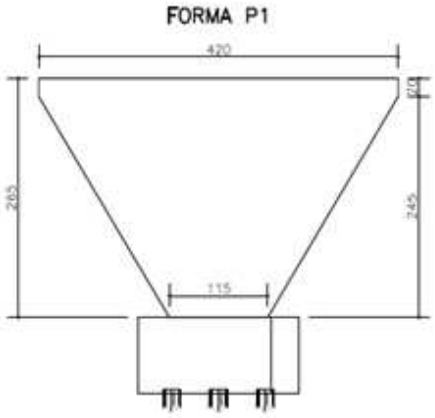
3.3 PILAR P1=P2

3.3.1 Forma

Paredes Externas

Quant.	Comprimento	Altura	Largura	Área (m²)
2	4,20	0,20	0,00	1,68
2	2,45	1,53	0,00	7,47
2	1,15	2,45	0,00	5,64
2	2,89	0,25	0,00	1,44
				16,23

TOTAL FORMA PILAR P1 (m²)	**16,23**
TOTAL FORMA PILAR P1=P2 - 02 unidades (m²)	**32,46**



3.3.2 Concreto

Concreto Estrutural

Quant.	Comprimento	Altura	Largura	Vol. (m³)
1	4,20	0,20	0,25	0,21
1	2,45	1,53	0,25	0,93
1	1,15	2,45	0,25	0,70
				1,85

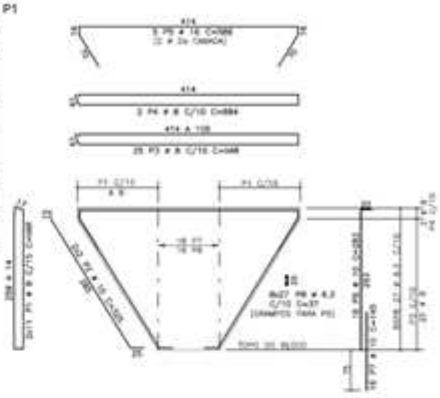
TOTAL CONCRETO ESTRUTURAL PILAR P1 (m³) (fck 25	**1,85**
TOTAL CONCRETO ESTRUTURAL PILAR P1=P2 (fck 25 I	**3,70**

3.3.3 Aço

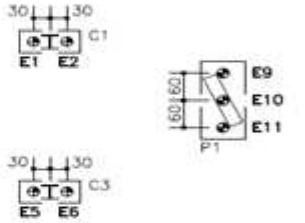
Caixa

N	ø	Quant.	Compr. (cm)	Compr. Total (m)
1	8,0	22	555	244
2	10,0	4	325	26
3	8,0	25	386	193
4	8,0	2	884	35
5	16,0	5	586	59
6	10,0	16	283	91
7	10,0	16	145	46
8	6,3	216	37	160

ø	Compr. Total (m)	Peso (kg)
6,3	160	**39**
8,0	473	**187**
10,0	163	**101**
16,0	59	**92**



3.4 ESTACA RAÍZ φ=20cm



LEGENDA

ESTACA RAIZ ø 20CM L=12M
ESTACA RAIZ ø 20CM L=15M

3.4.1 Comprimento

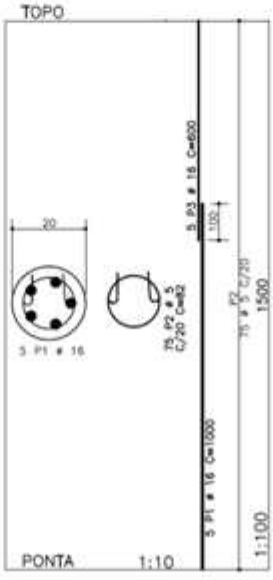
Estacas

Quant.	Comprimento	Área (m²)
8	12,00	96,00
6	15,00	90,00
		186,00

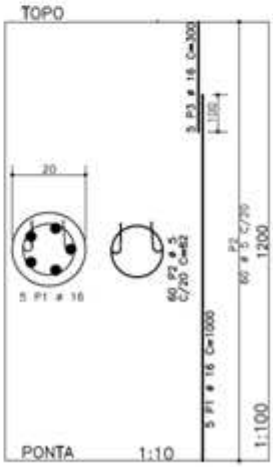
TOTAL ESTACA RAÍZ φ=20cm (m)	186,00

ø	Compr. Total (m)	Peso (kg)
5,0	763,0	**118**
16,0	1000,0	**1578**

E9=E10=E11



E1 a E8



Rubrica Autor (es):

Projeto OR.3_80.2X_H6.001-R0-Fundações e estruturas (40444825) SEI 00097-00007748/2020-72 / pg. 94

4. CONSIDERAÇÕES

1) Para o calculo da quantitativo de concreto magro para regularização, considerou-se uma folga de 10cm nas dimensões de comprimeiro e largura para cada lado.
2) Para o calculo da quantitativo de escavação, considerou-se uma folga de 50cm nas dimensões de comprimeiro e largura para cada lado e folga de 5cm na altura para execução do concreto magro.
3) Adotou-se a altura de escavação de 60cm para bloco B1, ou seja, 5cm para execução de concreto magro e 55cm para bloco de coroamento. Para isso considerou-se que a cota de topo dos blocos coroamento coincidem com greide do terreno.
4) Adotou-se a altura de escavação de 90cm para bloco B1, ou seja, 5cm para execução de concreto magro e 85cm para bloco de coroamento. Para isso considerou-se que a cota de topo dos blocos coroamento coincidem com greide do terreno.

METRÔ DF Companhia do Metropolitano do Distrito Federal	**MEMÓRIAL DE CÁLCULO ESCAVAÇÕES PARA REDES ENTERRADAS DA PASSARELA DE PEDESTRES E CICLISTAS - EPQ**	

REGIÃO ADM.
ÁGUAS CLARAS – RA XX – BRASÍLIA -DF

ENDEREÇO
4250 AVENIDA DAS ARAUCÁRIAS

AUTOR (ES):
ADELMO LUIS RIBEIRO GOIS JUNIOR

VISTO

RESPONSÁVEL TÉCNICO IMPLANTAÇÃO / OBRA

AUTOR

_____
CREA 140456

VISTO _____

R.T _____

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

_____
Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

☐ ARQUIVO
☐ PROCESSO
☐ IMPLANTAÇÃO

Rub_____

Matr_____

		UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA **ESTAÇÃO ESTRADA PARQUE – E19**
		REGIÃO / TRECHO **ÁGUAS CLARAS**
MODO **METRÔ**	LINHA **1**	ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DE SISTEMA **GERAL**
ETAPA **BÁSICO**	ÁREA **NA**	TIPO / ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO **MEMÓRIAL DE CÁLCULO ESCAVAÇÕES PARA REDES ENTERRADAS DA PASSARELA DE PEDESTRES E CICLISTAS DA ESTAÇÃO ESTRADA PARQUE**
ESCALA **SEM**	FOLHA **1 de 6**	
DATA **11/07/2019**	REVISÃO **0**	CODIFICAÇÃO **OR.3/80.2X/H6.002**

METRÔ DF Companhia do Metropolitano do Distrito Federal	MEMÓRIAL DE CÁLCULO DE COMPOSIÇÃO DOS RELATÓRIOS PARA SUPERVISÃO DAS OBRAS CIVIS E PROJETOS EXECUTIVOS CIVIS	

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	VISTO
0	EMISSÃO INICIAL	JUN/19	ADELMO	

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

Sumário

1. OBJETIVO 4
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 4
3. MEMÓRIA DE CÁLCULO 5
4. CONSIDERAÇÕES 6

1. OBJETIVO

O relatório tem por objetivo apresentar a MEMÓRIA DE CÁLCULO dos quantitativos de itens refetentes às escavações para redes enterradas da de Orçamento Doc. No OR.3/80.2X/Z5.001, do trecho referente a Estação Estrada Parque.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Apresenta-se abaixo os documentos/desenhos consultados para a elaboração da MEMÓRIA DE CÁLCULO:

- DE.3-80.2X-I4.001 – Fundações, Blocos e Pilar
- DE.3-TM.19-00.001 – Estrutura Metálica da Passarela
- OR.3-80.2X-I4.006 – Planilha de Serviços e Quantidades
- ET.3-80.2X-I4.005 – Especificação Técnica dos Equipamentos e Materiais Elétricos de Baixa Tensão da Passarela da Estação 19 - EPQ

3. MEMÓRIA DE CÁLCULO

3.1 - Escavações para Redes Enterradas

3.1.1 - Iluminação e Sistema Anti-Intrusão

Eletroduto PEAD 40mm - Seção 50x70cm

Comprimento	Altura	Largura	Volume (m³)
193,00	0,70	0,50	67,55
			67,55

Eletroduto PVC 25mm - Seção 20x30cm

Comprimento	Altura	Largura	Vol. (m³)
27,00	0,30	0,20	1,62
			1,62

Base de Concreto - Postes de Iluminação

Quantidade	Comprimento	Altura	Largura	Vol. (m³)
18,00	1,00	1,00	0,75	13,50
				13,50

Base de Concreto - Totens do Sistema Anti-Intrusão

Quantidade	Comprimento	Altura	Largura	Vol. (m³)
8,00	0,75	0,75	0,30	1,35
				1,35

Caixa Enterrada de Equipotencialização

Quantidade	Comprimento	Altura	Largura	Vol. (m³)
1,00	0,90	0,90	0,90	0,73
				0,73

TOTAL ESCAVAÇÃO DE VALAS	**69,17**

TOTAL ESCAVAÇÃO DE BASES O CAIXAS ENTERRADAS	**15,58**

4. CONSIDERAÇÕES

1) Para o calculo da quantitativo de escavação das bases e caixa enterrada, considerou-se uma folga de 40cm nas dimensões de comprimeiro e largura para cada lado.

METRÔ DF Companhia do Metropolitano do Distrito Federal	MEMORIAL DE CÁLCULO DE QUANTIDADES DOS PROJETOS EXECUTIVOS CIVIS PARA CONSTRUÇÃO DE PASSARELA DE PEDESTRE E CICLISTA SOBRE A VIA PERMANTENTE DA ESTAÇÃO 19 – ESTRADA PARQUE METRÔ-DF E URBANIZAÇÃO DO LOTE	

REGIÃO ADM.
RA XX – ÁGUAS CLARAS-DF

ENDEREÇO
Av. DAS ARAUCÁRIAS, 4250

AUTOR (ES):
PAULA FARAGE, ARNALDO F. COSTA e EMMANUEL JOANITI

VISTO
GIOVANNI QUIRINO DE FREITAS

RESPONSÁVEL TÉCNICO IMPLANTAÇÃO / OBRA

AUTOR

CAU A 43428-0 CREA-16075/D-DF CREA-77322/D-SP

VISTO

CREA-11619/D-GO

R.T

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

☐ ARQUIVO
☐ PROCESSO
☐ IMPLANTAÇÃO

Rub_____

Matr_____

		UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA **ESTAÇÃO ESTRADA PARQUE – PASSARELA METÁLICA**
		REGIÃO / TRECHO **ÁGUAS CLARAS**
MODO **METRÔ**	LINHA **1**	ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DE SISTEMA **ORÇAMENTO / LEVANTAMENTO DE QUANTIDADES**
ETAPA **BÁSICO**	ÁREA **NA**	TIPO / ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO **MEMORIAL DE CÁLCULO DE QUANTIDADES DOS PROJETOS EXECUTIVOS CIVIS PARA OBRAS DE CONSTRUÇÃO DE PASSARELA DE PEDESTRE E CICLISTA SOBRE A VIA PERMANTENTE DA ESTAÇÃO 19 – ESTRADA PARQUE METRÔ-DF E URBANIZAÇÃO DO LOTE**
ESCALA **NA**	FOLHA **1 de 6**	
DATA **13/06/2019**	REVISÃO **01**	CODIFICAÇÃO **OR.3/80.2X/Z3.001**

METRÔ DF Companhia do Metropolitano do Distrito Federal	MEMORIAL DE CÁLCULO DE QUANTIDADES DOS PROJETOS EXECUTIVOS CIVIS PARA CONSTRUÇÃO DE PASSARELA DE PEDESTRE E CICLISTA SOBRE A VIA PERMANENTE DA ESTAÇÃO 19 – ESTRADA PARQUE METRÔ-DF E URBANIZAÇÃO DO LOTE

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	VISTO
0	Emissão inicial	13/06/2019		
01	Adequações conforme observações acolhidas da Análise Técnica (34102465) do processo 00097-00012867/2018-22	29/04/2020	A.N.A.	

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

Sumário

1. OBJETIVO 4

2. DESCRIÇÃO 4

2.1. QUADRO GERAL DA DOCUMENTAÇÃO PREVISTA 4

2.2. LEVANTAMENTOS TÉCNICOS COMPLEMENTARES 5

1. OBJETIVO

O objetivo do presente documento é estimar os quantitativos de documentos técnicos a serem produzidos durante a Etapa de Projeto Executivo para a Passarela Metálica sobre a Via Permanente no local da Estação Estrada Parque – EPQ e seus respectivos acessos.

2. DESCRIÇÃO

Foram efetuadas estimativas de quantidades de documentos técnicos em função da complexidade e amplitude das obras a serem detalhadas, de sua tipologia e das especialidades de projeto envolvidas. Para essas estimativas o Metrô-DF levou em conta a experiência com o desenvolvimento de Projetos Executivos na primeira etapa de implantação da Linha 1, e a expectativa da Equipe Técnica com relação aos novos produtos a serem entregues.

Os documentos técnicos foram classificados nas seguintes categorias:

- Desenhos ➔ Representação gráfica dos projetos diversos;
- MCD ➔ memoriais de cálculo de dimensionamento associados aos diversos projetos;
- LM ➔ lista de materiais;
- RT ➔ Relatórios Técnicos
- MD ➔ Memoriais descritivos;
- ET ➔ Especificações Técnicas de materiais ou serviços
-

2.1. Quadro Geral da Documentação Prevista

A tabela abaixo indica as estimativas efetuadas de quantidades de documentos de projeto.

ESTIMATIVA DE QUANTIDADE DE DOCUMENTOS PROJETO BÁSICO DE LICITAÇÃO PARA A CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA OBRAS CIVIS TRECHO EM EXPANSÃO - SAMAMBAIA/DF					
	DES	MCD	LM	RT	MD/ET
SERVIÇOS TÉCNICOS PROFISSIONAIS					
Estudos Iniciais de Consolidação					
ESTUDOS E REPRESENTAÇÕES DOS LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS E CADASTRAIS	2	0	0	0	0
RELATÓRIOS DE CONSOLIDAÇÃO DOS ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS	0	0	0	1	0
Estudos e Projetos para Remanejamento de Interferências					
REMANEJAMENTO DOS POSTES DO SISTEMA DE DETECÇÃO DE INTRUSÃO, CAIXAS DE PASSAGEM E DUTOS	1	0	0	0	0
REMANEJAMENTO DE INFRAESTRUTURAS ENTERRADAS NO LOCAL DE IMPLANTAÇÃO DA PASSARELA	1	0	0	0	0
Projetos Executivos					
Projeto Executivo dos acessos à Passarela					
PROJETO GEOMÉTRICO	1	0	0	0	0
PROJETO DE TERRAPLENAGEM	1	0	0	0	0
PROJETO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	1	0	0	0	0
Projeto Executivo da Passarela					
PROJETOS DE CÁLCULO ESTRUTURAL - FUNDAÇÕES E CONCRETO	2	1	0	0	0
Projeto Executivo de Paisagismo					
PROJETO EXECUTIVO DE PAISAGISMO	1	0	0	0	0
Projeto Executivo de Urbanização					
DETALHAMENTO DE PISO E ACESSIBILIDADE E COMPATIBILIZAÇÃO COM PROJ. COMPLEMENTARES	1	0	0	0	0
Projeto Executivo de Iluminação e Energia					
PLANTA E DETALHES DE ILUMINAÇÃO DAS CALÇADAS	1	0	0	0	0
PLANTA E DETALHES DE ILUMINAÇÃO DA PASSARELA	1	0	0	0	0
MEMORIAL DE CÁLCULO LUMINOTÉCNICO	0	1	0	0	0
MEMORIAL DE CÁLCULO DE ENERGIA	0	1	0	0	0
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	0	0	0	0	1
DETECÇÃO DE INTRUSÃO	1	0	0	0	0
Projeto Executivo de SPDA					
PLANTA DE ATERRAMENTO	1	0	0	0	0
Asbuilt					
	16	3	0	1	1

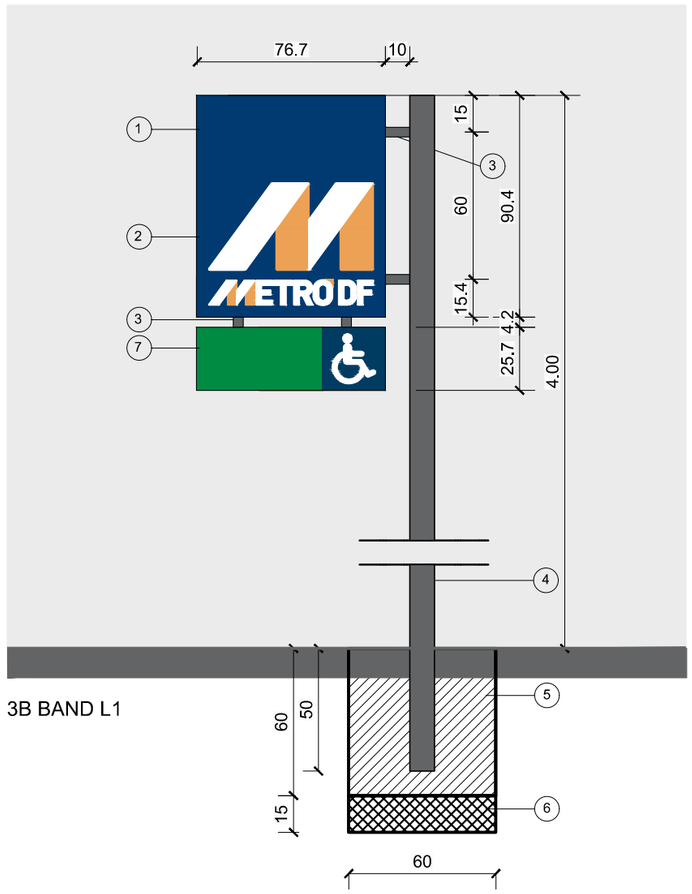
2.2. Levantamentos Técnicos Complementares

São previstos alguns levantamentos técnicos complementares a serem efetuados na etapa inicial do Projeto Executivo conforme indicados no documento DE.3/80.2X/A0.001 e resumidos abaixo:

Levantamentos Técnicos Complementares

Item	Setor	Unidade	Quantidades	
			Parcial	Total
Levantamento topográfico e cadastral 1:1000	NW	ha	1,01	4,03
	SW	ha	0,46	
	NE/SE	ha	2,56	
Levantamento topográfico e cadastral 1:500	N	ha	0,13	0,40
	S	ha	0,27	
Sondagem a percussão	Geral	m	36,00	36,00
Mobilização de Equipamento de Sondagem a percussão	Geral	un	1,00	1,00
Deslocamento de Equipamento de sondagem a percussão entre furos (dist >500m)	Geral	un	1,00	1,00

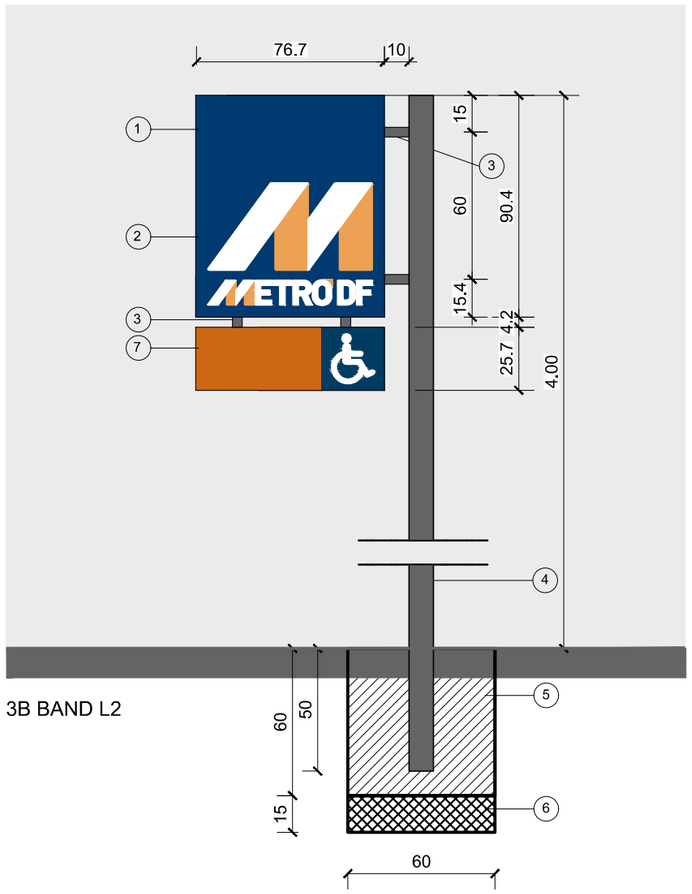
As áreas a serem levantadas topograficamente constam do desenho de referência. Foi prevista a execução de duas (2) sondagens a percussão, uma em cada lateral da via e na região do apoio da estrutura da passarela, com comprimento individual estimado em 18m. A execução deverá ser procedida com apenas um (1) equipamento, para o que será necessário efetuar apenas um “deslocamento” do equipamento de um furo para o outro.



3B BAND L1

1) BANDEJA em chapa de aço #18 galvanizado soldado em estrutura metálica de 30x30mm, com pintura automotiva na cor grafite;
2) LOGO - Metrô-DF em letras caixa em pvc expandido para área externa com pintura automotiva nas cores indicadas no projeto gráfico, espessura 20mm;
3) APOIO em tubo de aço Ø=40mm, com pintura automotiva na cor grafite;
4) POSTE em tubo de aço Ø=100mm, com pintura automotiva grafite;
5) CONCRETO fck 20Mpa
6) LASTRO DE BRITA
7) BANDEJA em chapa de aço #18 galvanizado soldado em estrutura metálica de 30x30mm, com pintura automotiva na cor grafite.

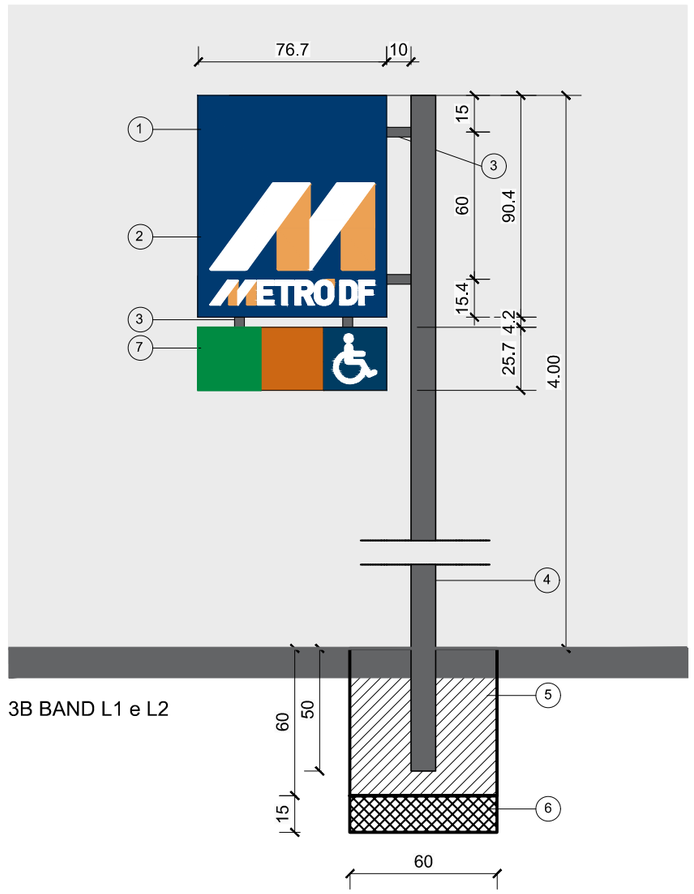
OBSERVAÇÕES:
Para cores e grafismos, ver projeto gráfico.



3B BAND L2

1) BANDEJA em chapa de aço #18 galvanizado soldado em estrutura metálica de 30x30mm, com pintura automotiva na cor grafite;
2) LOGO - Metrô-DF em letras caixa em pvc expandido para área externa com pintura automotiva nas cores indicadas no projeto gráfico, espessura 20mm;
3) APOIO em tubo de aço Ø=40mm, com pintura automotiva na cor grafite;
4) POSTE em tubo de aço Ø=100mm, com pintura automotiva grafite;
5) CONCRETO fck 20Mpa
6) LASTRO DE BRITA
7) BANDEJA em chapa de aço #18 galvanizado soldado em estrutura metálica de 30x30mm, com pintura automotiva na cor grafite.

OBSERVAÇÕES:
Para cores e grafismos, ver projeto gráfico.



3B BAND L1 e L2

1) BANDEJA em chapa de aço #18 galvanizado soldado em estrutura metálica de 30x30mm, com pintura automotiva na cor grafite;
2) LOGO - Metrô-DF em letras caixa em pvc expandido para área externa com pintura automotiva nas cores indicadas no projeto gráfico, espessura 20mm;
3) APOIO em tubo de aço Ø=40mm, com pintura automotiva na cor grafite;
4) POSTE em tubo de aço Ø=100mm, com pintura automotiva grafite;
5) CONCRETO fck 20Mpa
6) LASTRO DE BRITA
7) BANDEJA em chapa de aço #18 galvanizado soldado em estrutura metálica de 30x30mm, com pintura automotiva na cor grafite.

OBSERVAÇÕES:
Para cores e grafismos, ver projeto gráfico.

NOTA: O fornecedor poderá adotar solução executiva própria, desde que aprovada pela equipe técnica do Metrô-DF, sem alteração nas proporções e cores das placas.

Nº	MODIFICACAO	DATA	FEITO	VISTO	APROVO	DATA	APROVO
Nº.4	MODIF.4	DATA.4					
Nº.3	MODIF.3	DATA.3					
Nº.2	MODIF.2	DATA.2					
Nº.1	MODIF.1	DATA.1					
			CONTRATADA			METRO-DF	

R E V I S O E S

REGIÃO
ÁGUAS CLARAS

ENDEREÇO
AV. JEQUITIBÁ - N° 155

AUTOR
PAULA FARAGE
(CAU - A43428-0)

(NOME COMPLETO)
(CAU / CREA) - (ART)

VISTO
DANIELA DINIZ RODRIGUES
(CAU - A17796-2)

R.T. IMPL. OBRA
(NOME COMPLETO)
(CAU / CREA) - (ART)

(NOME COMPLETO)
(CAU / CREA) - (ART)

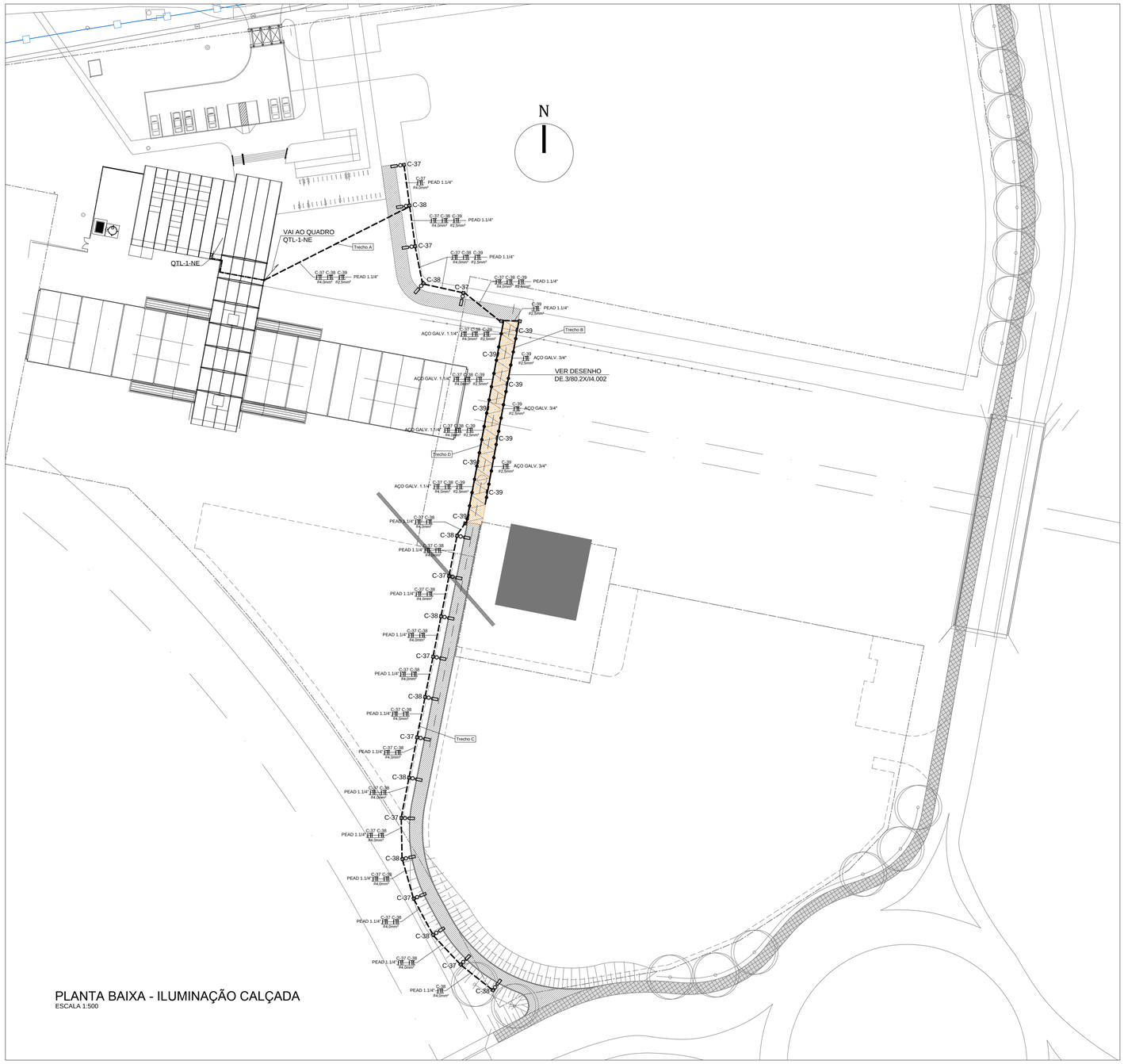
UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA
GERAL METRÔ

REGIÃO / TRECHO
SIN INSTITUCIONAL 3B SINALIZAÇÃO DO USUÁRIO

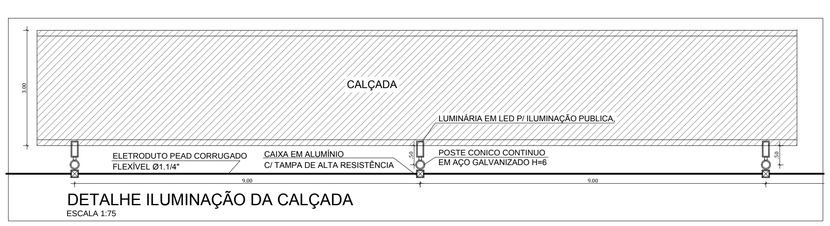
ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DO SISTEMA
COMUNICAÇÃO VISUAL

TIPO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO
DETALHAMENTO DE SINALIZAÇÃO
PLACAS TIPO 3B

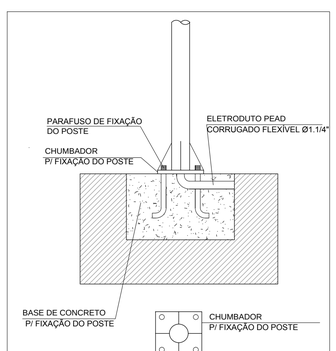
MODAL: METRÔ-DF	LINHA: -
ETAPA: BÁSICO	ÁREA: N.A.
ESCALA: 1:25	FOLHA: -
DATA: MAI 2019	REVISÃO: 3
CODIFICAÇÃO: RT.3_00.0Z_E2.011	



PLANTA BAIXA - ILUMINAÇÃO CALÇADA
ESCALA 1:500



DETALHE ILUMINAÇÃO DA CALÇADA
ESCALA 1:75



DETALHE FIXAÇÃO DO POSTE
ESCALA 1:25

SIMBOLOGIA / LEGENDA

	LUMINÁRIA EM LED P/ ILUMINAÇÃO PÚBLICA ACIMA DE 98W, INVOLUCRO EM ALUMÍNIO OU AÇO INOX.
	POSTE CONICO CONTINUO EM AÇO GALVANIZADO, RETO, FLANGEADO, H=6M, DIAMETRO INFERIOR A 90cm.
	CAIXA EM ALUMÍNIO COM TAMPA DE ALTA RESISTÊNCIA MECÂNICA, DOTADA DE JUNTA DE VEDAÇÃO.
	ELETRODUTO PEAD FLEXÍVEL CORRUGADO, ENTERRADO A INSTALAR
	PERFILADO DO CIRCUITO C-05,06,07e08 VER DE.6/19.2A/J1.003
	ELETRODUTO RÍGIDO DE AÇO CARBONO GALV. A FOGO, APARENTE A INSTALAR

DIVERSOS

	ELETRODUTO QUE SOBE
	ELETRODUTO QUE DESCE
	CONDUTORES: FASE, NEUTRO, RETORNO, TERRA, RESPECTIVAMENTE

NOTAS

1. AS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DEVERÃO SER EXECUTADAS DE ACORDO COM A NBR 5410/04 DA ABNT.
2. TODA A TUBULAÇÃO/FIAÇÃO ESTA INDICADA NO DESENHO.
3. O ELETRODUTO PEAD FLEXÍVEL CORRUGADO DEVERÁ SER ENTERRADO A 70cm DE PROFUNDIDADE DO SOLO.
4. TODOS OS CABOS ELÉTRICOS EM CONDUTOS FECHADOS TERÃO ISOLAÇÃO 0,45/0,75kV, COM TEMPERATURA DE OPERAÇÃO DE 70°C E DEVEM SER RESISTENTES À CHAMA, SOB CONDIÇÕES SIMULADAS DE INCÊNDIO, LIVRES DE HALOGÊNIO E COM BAIXA EMISSÃO DE FUMAÇA CONFORME NORMA NBR–13248. Mod. CABO PP Cordplast 450/750V Fab. Prysmian
5. OS CONDUTORES DEVERÃO SER IDENTIFICADOS POR ANILHAS NOS DISJUNTORES, CAIXAS DE PASSAGEM E NAS CARGAS (LUMINÁRIAS/QUADROS).
6. A INTERLIGAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM ATÉ O POSTE SERÁ COM ELETRODUTO DE PEAD FLEXÍVEL CORRUGADO, PRETO. Fab. Kanaflex ou Similar.
7. AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS ESTARÃO NO DOCUMENTO ET.3/80.2X/I4.005
8. O DIMENSIONAMENTO DE ELETRODUTOS E CABOS ELETRICOS ESTÃO NO DOCUMENTO MC.3/80.2X/I4.004
9. FOI REALIZADO UM PRÉ–DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO DAS CALÇADAS NO SOFTWARE DIALUX, COM AS MESMAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTE PROJETO, EM QUE FOI SEGUIDA A ILUMINÂNCIA MÍNIMA CONFORME A NBR 5413.
10. O DESENHO DE.3/80.2X/I4.002 (PLANTA DE ILUMINAÇÃO PASSARELA) COMPLEMENTA ESTE PROJETO.

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	CONFERIDO
0A	CORREÇÕES NO CARIMBO	07/06/19	E.L.A.J	O.O.P
00	EMISSÃO INICIAL	21/05/19	E.L.A.J	O.O.P

METRÔ

METRO DF
Companhia do Metropolitano do Distrito Federal

REGIÃO: ESTAÇÃO 19 - EPQ
ENDEREÇO: ÁGUAS CLARAS
AUTOR: EMMANUEL LUÍS ANSELMO JOANITTI; TIAGO BLANCO
CONFERIDO: ONISLEY OLIVEIRA PINTO
R.T. IMPLANTAÇÃO / OBRA: -

AUTOR: CREA – 16075/D–DF; CREA – 13650/TD–DF
CONFERIDO: CREA – 20427/D–DF
R.T.: CAU – ; RRT –

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

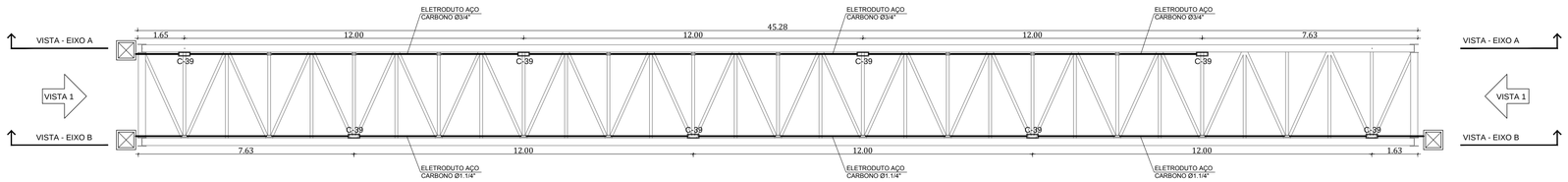
DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

☐ ARQUIVO ☐ PROCESSO ☐ IMPLANTAÇÃO — Rub_____ Matr_____

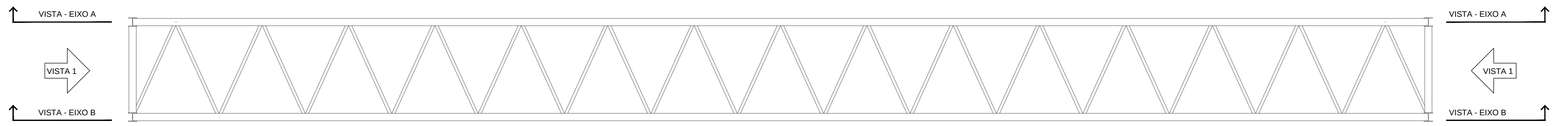
MODAL	METRÔ
LINHA	–
ETAPA	BASICO
ÁREA	.
ESCALA	INDICADA
FOLHA	01/01
DATA	07/06/2019
REVISÃO	0A

UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA: ESTAÇÃO ESTRADA PARQUE - E19
REGIÃO / TRECHO: ÁGUAS CLARAS
ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DO SISTEMA: PROJETO DE ILUMINAÇÃO EXTERNA
TIPO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO: PLANTA DE ILUMINAÇÃO DAS CALÇADAS
CODIFICAÇÃO: DE.3/80.2X/I4.001



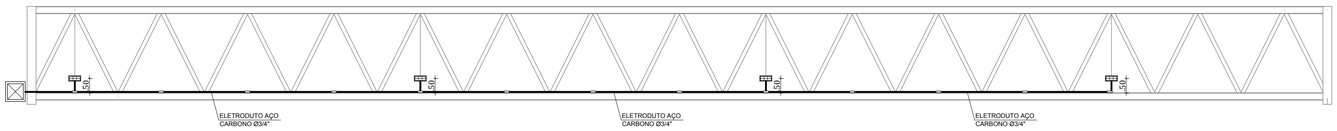
PLANTA - BANZO INFERIOR

ESCALA 1:100



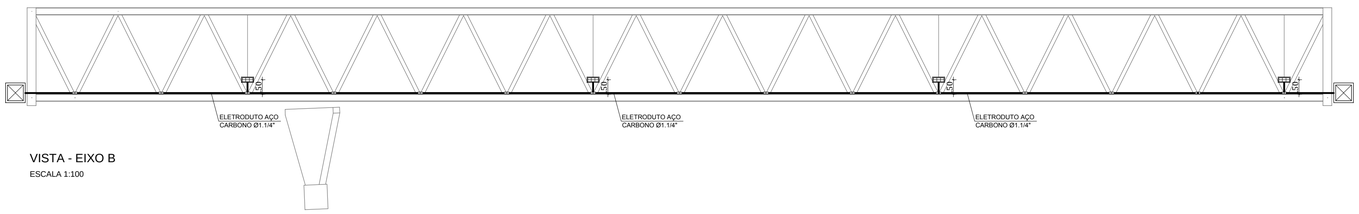
PLANTA - BANZO SUPERIOR

ESCALA 1:100



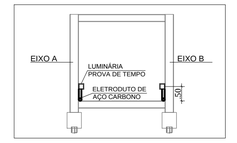
VISTA - EIXO A

ESCALA 1:100



VISTA - EIXO B

ESCALA 1:100



VISTA 1

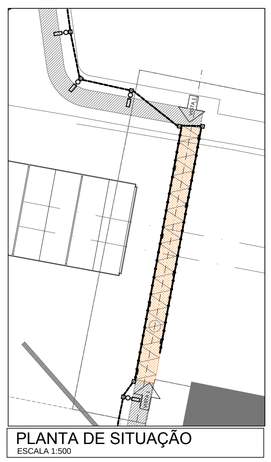
ESCALA 1:100

SIMBOLOGIA / LEGENDA

	LUMINÁRIA DE SOBREPOR, EM LIGA DE ALUMÍNIO, COM SOQUETE E-27 PARA LÂMPADA LED DE 15W.
	ELETRODUTO RÍGIDO AÇO CARBONO GALV. A FOGO PESADO.
	CONDULETE AÇO ZINCADO "T", APARENTE A INSTALAR
	CONDULETE AÇO ZINCADO "LR", APARENTE A INSTALAR
	LUVA EM LIGA DE ALUMÍNIO PARA ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO
	CAIXA DE PASSAGEM EM ALUMÍNIO COM TAMPA DE ALTA RESISTÊNCIA MECÂNICA, DOTADA DE JUNTA DE VEDAÇÃO.

NOTAS

1. AS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DEVERÃO SER EXECUTADAS DE ACORDO COM A NBR 5410/04 DA ABNT.
2. TODA A TUBULAÇÃO ESTA INDICADA NO DESENHO.
3. TODOS OS CABOS ELÉTRICOS EM CONDUTOS FECHADOS TERÃO ISOLAÇÃO 0,45/0,75kV, COM TEMPERATURA DE OPERAÇÃO DE 70°C E DEVEM SER RESISTENTES À CHAMA, SOB CONDIÇÕES SIMULADAS DE INCÊNDIO, LIVRES DE HALOGÊNIO E COM BAIXA EMISSÃO DE FUMAÇA CONFORME NORMA NBR-13248. Mod. CABO PP Cordplast 450/750V Fab. Prysmian
4. OS CONDUTORES DEVERÃO SER IDENTIFICADOS POR ANILHAS NOS DISJUNTORES, CAIXAS DE PASSAGEM E NAS CARGAS (LUMINÁRIAS/QUADROS).
5. AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS ESTARÃO NO DOCUMENTO ET.3/80.2X/I4.005
6. O DIMENSIONAMENTO DE ELETRODUTOS E CABOS ELETRICOS ESTÃO NO DOCUMENTO MC.3/80.2X/I4.004
7. FOI REALIZADO UM PRÉ-DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO DA PASSARELA NO SOFTWARE DIALUX, COM AS MESMAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTE PROJETO, EM QUE FOI SEGUIDA A ILUMINÂNCIA MÍNIMA CONFORME A NBR 5413.
8. O DESENHO DE.3/80.2X/I4.001 (PLANTA DE ILUMINAÇÃO DAS CALÇADAS) COMPLEMENTA ESTE PROJETO.



PLANTA DE SITUAÇÃO

ESCALA 1:500

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	CONFERIDO
			.	.
			.	.
0A	CORREÇÕES NO CARIMBO	07-06-19	E.L.A.J	O.O.P
00	EMISSÃO INICIAL	21-05-19	E.L.A.J	O.O.P

METRÔ

METRO DF
Companhia do Metropolitano do Distrito Federal

REGIÃO
ESTAÇÃO 19 - EPQ

ENDEREÇO
ÁGUAS CLARAS

AUTOR
EMMANUEL LUÍS ANSELMO JOANITTI
TIAGO BLANCO

CONFERIDO
ONISLEY OLIVEIRA PINTO

R.T. IMPLANTAÇÃO / OBRA
-

AUTOR
CREA – 16075/D-DF
CREA – 13650/TD-DF

CONFERIDO
CREA – 20427/D-DF

R.T.
CAU –
RRT –

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

☐ ARQUIVO
☐ PROCESSO
☐ IMPLANTAÇÃO

Rub_____
Matr_____

MODAL	METRÔ
LINHA	–
ETAPA	BASICO
ÁREA	N.A.
ESCALA	INDICADA
FOLHA	01/01
DATA	07/06/2019
REVISÃO	0A

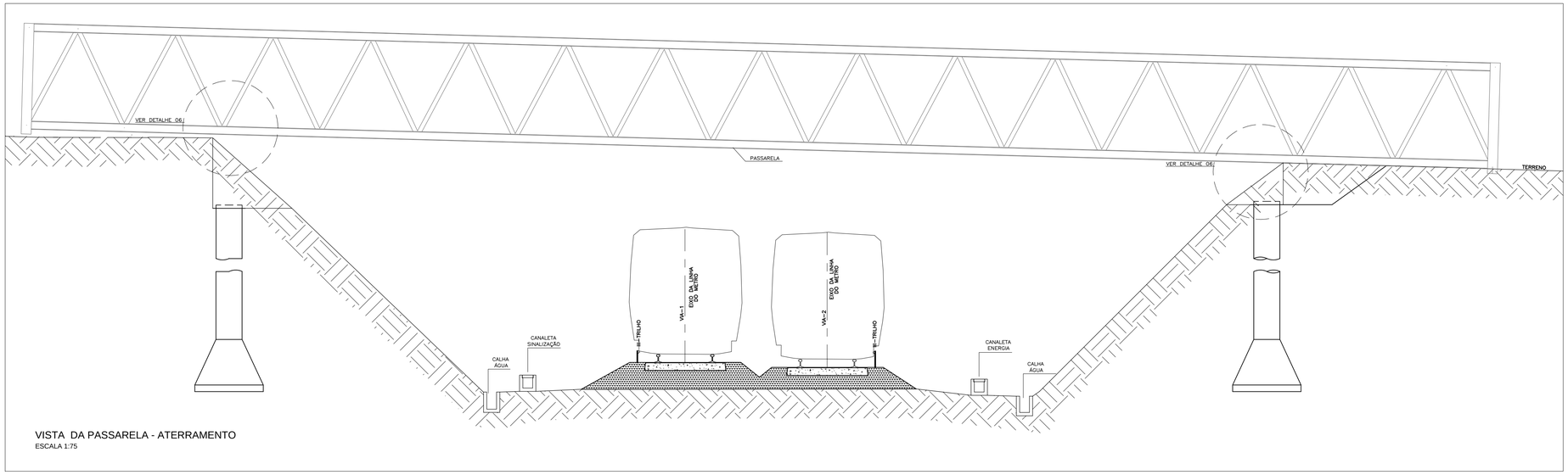
UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA
ESTAÇÃO ESTRADA PARQUE - E19

REGIÃO / TRECHO
ÁGUAS CLARAS

ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DO SISTEMA
PROJETO DE ILUMINAÇÃO EXTERNA

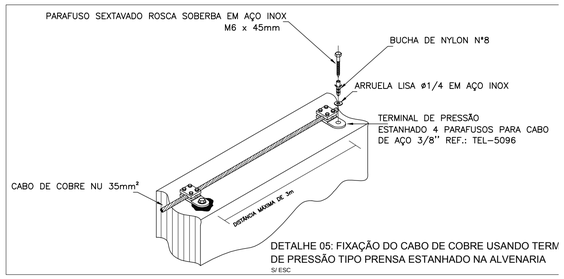
TIPO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO
PLANTA DE ILUMINAÇÃO PASSARELA
.
.

CODIFICAÇÃO
DE.3/80.2X/I4.002



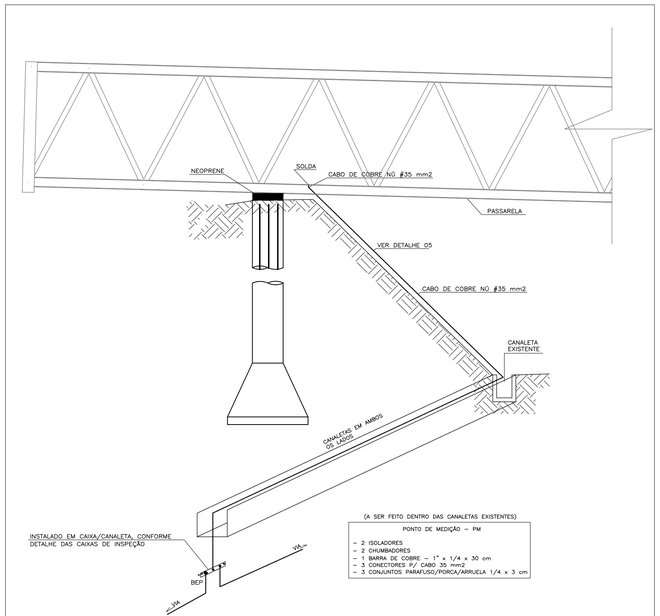
VISTA DA PASSARELA - ATERRAMENTO

ESCALA 1:75



DETALHE 05: FIXAÇÃO DO CABO DE COBRE USANDO TERM/ DE PRESSÃO TIPO PRENSA ESTANHADO NA ALVENARIA

S/ ESC



DETALHE 06: LIGAÇÃO DA PASSARELA NO PEB

ESCALA 1:75

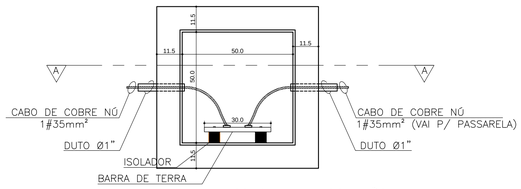
NOTA:

01 - TODA A ESTRUTURA DA PASSARELA DEVERÁ ESTAR EQUIPOTENCIALIZADAS COM A MALHA DE TERRA EXISTENTE.

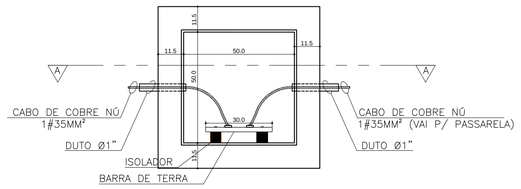
02 - A CONTRATADA DEVERÁ CONFIRMAR O PONTO EXATO DE INTERLIGAÇÃO COM O SISTEMA DE ATERRAMENTO EXISTENTE.

CAIXA DE INSPEÇÃO PADRÃO - ATERRAMENTO PARA PASSARELA

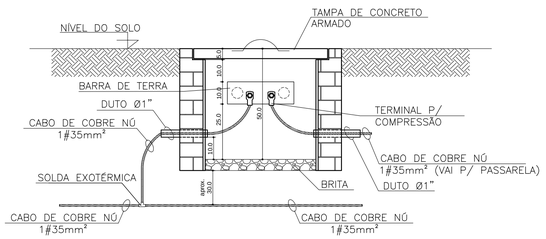
S/ ESC



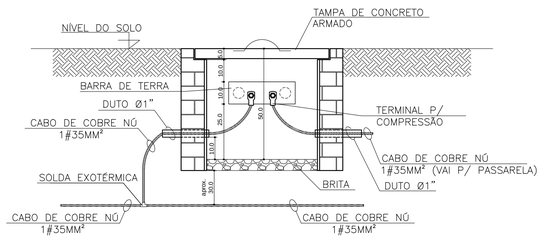
DETALHE 01 - CAIXA DE PASSAGEM PARA CONEXÃO TERRA PASSARELA - VIA 01 VISTA SUPERIOR



DETALHE 03 - CAIXA DE PASSAGEM PARA CONEXÃO TERRA PASSARELA - VIA 02 VISTA SUPERIOR



DETALHE 02 - CAIXA DE PASSAGEM PARA CONEXÃO TERRA PASSARELA - VIA 01 CORTE AA



DETALHE 04 - CAIXA DE PASSAGEM PARA CONEXÃO TERRA PASSARELA - VIA 02 CORTE AA

0A	CORREÇÕES NO CARIMBO	07-06-19	E.L.A.J	O.O.P
00	EMISSÃO INICIAL	21-05-19	E.L.A.J	O.O.P
Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	CONFERIDO

METRÔ

METRO DF
Companhia do Metropolitano do Distrito Federal

REGIÃO: RA XX - BRASÍLIA-DF

ENDEREÇO: 4250 AV. DAS ARAUCÁRIAS - ÁGUAS CLARAS

AUTOR: EMMANUEL LUÍS ANSELMO JOANITTI
TIAGO BLANCO

CONFERIDO: ONISLEY OLIVEIRA PINTO

R.T. IMPLANTAÇÃO / OBRA: -

AUTOR: CREA – 16075/D–DF CREA – 13650/TD–DF

CONFERIDO: CREA – 20427/D–DF

R.T.: CAU – RRT –

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

☐ ARQUIVO ☐ PROCESSO ☐ IMPLANTAÇÃO

Rub_____ Matr_____

MODAL: METRÔ	LINHA: 2
ETAPA: FASE 1	ÁREA: N.A.
ESCALA: INDICADA	FOLHA: 01/01
DATA: 07/06/2019	REVISÃO: 0A

UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA: ESTAÇÃO ESTRADA PARQUE - E19

REGIÃO / TRECHO: ÁGUAS CLARAS

ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DO SISTEMA: PROJETO DE ILUMINAÇÃO EXTERNA

TIPO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO: PLANTA DE ATERRAMENTO

CODIFICAÇÃO: DE.3/80.2X/I4.003

METRÔ DF
Companhia do Metropolitano do Distrito Federal

REGIÃO ADM.
GERAL

ENDEREÇO
GERAL

AUTOR(ES):
Emmanuel Luís Anselmo Joanitti
Tiago Blanco

CONFERIDO

VISTO
Giovanni Quirino de Freitas

AUTOR

16075/D-DF
N° ART/RRT

13650/TD-DF
N° ART/RRT

CONFERIDO

CREA
N° ART/RRT

VISTO

11619/D-GO
N° ART/RRT

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

_____
Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

☐ ARQUIVO
☐ PROCESSO
☐ IMPLANTAÇÃO

Rub_____
Matr_____

		UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA **Estação 19 - EPQ**
		REGIÃO / TRECHO **Águas Claras**
MODO **METRÔ**	LINHA **-**	ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DE SISTEMA **Instalações Prediais / Proj. Elétrico**
ETAPA **BÁSICO**	ÁREA **-**	TIPO / ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO **Especificação Técnica dos equipamentos e materiais elétricos de baixa tensão da Passarela da Estação 19 - EPQ**
ESCALA **S/ESC.**	FOLHA **1/11**	
DATA **07-06-2019**	REVISÃO **0A**	CODIFICAÇÃO **ET.3/80.2X/I4.005**

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	VISTO
00	EMISSÃO INICIAL	21-05-2019	E.L.A.J	G.Q.F
0A	CORREÇÕES NO CARIMBO	07-06-2019	T.B E.L.A.J	G.Q.F

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

1. OBJETIVO

Este documento tem como objetivo apresentar as Especificações Técnicas dos equipamentos, materiais e acessórios que serão utilizados no Sistema de Energia de Baixa Tensão para o projeto da Passarela da Estação 19 - EPQ, de forma a estabelecer as diretrizes para a elaboração do Projeto Executivo, fornecimento e implantação dos materiais e equipamentos.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Segue abaixo a lista de documentos de referência:

- DE.3/80.2X/I4.001 – Planta Baixa – Iluminação das Calçadas;
- DE.3/80.2X/I4.002 – Planta Baixa – Iluminação da Passarela;
- DE.3/80.2X/I4.003 – Planta Baixa – Aterramento;
- MC.3/80.2X/I4.004 – Memorial de Cálculo;
- ET.3/80.2X/I4.005 – Especificação Técncia;
- OR.3/80.2X/I4.006 – Planilha de Serviços e Quantidades;
- ID.3/80.2X/I4.007 – Índice de Documentos;
- MC.3/80.2X/I4.008 – Memorial de Cálculo Luminotécnico;

3. Normas TÉCNICAS de Referência

Segue abaixo a lista de normas técnicas de referência:

- NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419 – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas;
- NBR 13057 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca ABNT NBR 8133 – Requisitos;
- NBR 13248 – Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolação extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV – Requisitos de desempenho;
- NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos.

- NBR 15465 - Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Requisitos de Desempenho;
- NBR 15701- Conduletes metálicos roscados e não roscados para sistemas de eletrodutos;
- NBR NM 280 – Condutores de cabos isolados (IEC 60228 MOD);
- IEC 60529 – Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (códigos IP);
- IEC 60670-1 – Caixas e involúcros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Parte 1 – Requisitos gerais;
- NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

4. ESCOPO

O escopo deste documento consiste na Especificação Técnica dos equipamentos materiais e acessórios do Sistema de Energia de baixa tensão da Passarela da Estação 19 – EPQ.

Fazem parte da descrição desta Especificação Técnica os seguintes equipamentos e materiais:

- Cabos Elétricos de baixa tensão – 380/220 Vca;
- Luminárias;
- Poste de Iluminação;
- Caixas de Passagem;
- Acessórios do projeto de energia (eletrodutos, caixas de passagem, tirantes, conectores, etc.);
- Aterramento;

5. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

5.1. Geral

O Sistema de Energia de Baixa Tensão da Estação contempla:

- Cabos Elétricos de baixa tensão – 380/220 Vca;
- Luminárias;
- Conduletes;
- Acessórios do projeto de energia (eletrodutos, caixas de passagem, tirantes, conectores, etc.).

5.2. Cabos elétricos de baixa tensão

Cabo dos circuitos de distribuição da Iluminação dos postes e passarela

Os cabos dos circuitos de distribuição serão os responsáveis pela interligação dos QTL-1-NE com suas respectivas luminárias do estacionamento da Estação 19 - EPQ.

Todos os circuitos deverão estar alojados em perfilados, eletrodutos, conforme o local de instalação, para que possa estar protegidos mecanicamente, conforme determina os desenhos de planta baixa referenciados no item 2 deste documento. Em todos os eletrodutos deverão dispor de arames guia em toda sua extensão.

Os cabos dos circuitos distribuidores deverão ter as seguintes características:

- Condutor de metal: fios de cobre nu, têmpera mole;
- Cabo tipo PP tripolar;
- Encordoamento: extraflexível (classe 5);
- Isolação: composto termoplástico de PVC flexível;
- Enchimento: Composto termoplástico de PVC;
- Cobertura: Composto termoplástico de PVC flexível, na cor preta; e
- Temperatura máxima do condutor: 70ºC em serviço contínuo; 100ºC em sobrecarga; e 160ºC em curto-circuito.

Para melhor identificação, deverão ser utilizadas as seguintes cores de isolação dos condutores de distribuição:

1. Iluminação Externa do Estacionamento:

- ✓ Fase – Preto;
- ✓ Neutro – Azul Claro;
- ✓ Terra – Verde; e

Modelos: Cabo PP Cordplast 450/750V da Prysmian ou similar.

5.3. Luminárias

As luminárias serão os equipamentos responsáveis pela iluminância dos ambientes da Estação 19 – EPQ.

Balizador Passarela

Este tipo de luminárias deverá ter, no mínimo, as seguintes características:

- ✓ Sobrepor;
- ✓ Material: liga de alumínio fundido;
- ✓ Tipo: para lâmpada tipo Bulbo, LED, soquete E-27;
- ✓ Potência: ≥ 15 W
- ✓ Temperatura de cor ≥ 3000 K;
- ✓ Eficácia luminosa: ≥ 88 lumens/W;
- ✓ Grau de proteção: ≥ IP54;
- ✓ Tensão: 220V;
- ✓ IRC: ≥ 80;
- ✓ Fator de potência: ≥ 92;
- ✓ Vida útil ≥ 25.000h; e

- ✓ Driver: incluso.

Modelo luminária: Tabela SINAPI item 12245, ou similar.

Modelo lâmpada: Intral Bulbo 06725, ou similar.

Luminária tipo Ilumiação Pública

Este tipo de luminárias deverá ter, no mínimo, as seguintes características:

- ✓ Tipo: Iluminação Pública;
- ✓ Corpo: em alumínio extrudado ou aço inox;
- ✓ Potência: ≥ 98 W;
- ✓ Temperatura de cor: ≥ 4000 K;
- ✓ Driver: incluso no corpo da luminária;
- ✓ Eficácia luminosa: ≥ 100 lm/W;
- ✓ Fluxo luminoso: ≥ 9800 lumens;
- ✓ IRC > 80;
- ✓ Suporte: em alumínio com sistema de orientação e travamento de posição de facho.

Modelo: Tabela SINAPI item 42977, ou similar.

5.4. Poste Cônico

Os postes são os responsáveis pela sustentação das luminárias das calçadas externas da Estação 19 – EPQ.

Segue abaixo a especificação técnica dos postes:

- ✓ Tipo: Cônico, contínuo e reto;

- ✓ Material: Aço Galvanizado a fogo;
- ✓ Base: Flageada;
- ✓ Altura: 6 metros; e
- ✓ Diâmetro inferior ≈ 90 cm.

Modelo: Poste Telecônico Reto – SINAPI 12378, ou similar.

5.5. Caixas de passagem

As caixas de passagem são responsáveis pela conexões e derivações dosdutos que irão acomodar os circuitos elétricos de iluminação da passarela e calçadas da Estacao 19 – EPQ. Segue abaixo a especificação técnica dos dois tipos de caixa:

- Caixa metáliga, em liga de alumínio;
- Alta resistência mecânica;
- Fixação por parafusos em aço galvanizado;
- Junta de vedação;
- Dimensões 20x20x10cm
- Grau de Proteção IP-65;

Modelo: CP-2020-10 Wetzel, ou similar

Condulete e Acessórios

Deverão ser utilizados conduletes de alumínio para a realização de todas as derivações em eletroduto de aço. Para os dutos flexíveis corrugados, instalados nas áreas enterradas, deverão ser utilizadas caixas metálicas para cada poste de iluminação a ser instalado conforme desenho DE.3/80.2X/I4.001.

Condulete:



Figura 1 – Condulete de alumínio

Características:

- ✓ Matéria-Prima: Aluminio;
- ✓ Elevada resistência mecânica e a corrosão;
- ✓ Tamanho: 4”x2”;
- ✓ Tipo: “C”, “X”, “T”, “LR”, “LB” e “LL”.
- ✓ Espelho: Conforme a necessidade do local de instalação; e

Módelo: Caixa Múltipla Tramontina ou Similar.

5.6. Acessórios do Sistema de Energia

Eletroduto Rígido em Aço Carbono

Os eletrodutos rígido em aço carbono serão utilizados nas áreas esternas expostas ao tempo (ao longo da passarela).

Os eletrodutos deverão ser em aço carbono, galvanizado a fogo, tipo pesado. As luvas e curvas também deverão ser em aço carbono, recebendo recobrimento igual a do eletroduto em sua superfície externa. Segue abaixo a Figura 2, que apresenta o eletroduto em aço carbono zincado:



Figura 2: Eletroduto Rígido em Aço Carbono galvanizado a fogo

A bitola dos mesmos estão indicadas em pranchas.

Os acessórios que fazem parte dos eletrodutos em aço carbono são: curvas com ângulos de 45°, 90°, 135° e 180° e luvas roscáveis.

Os eletrodutos deverão ser fornecidos em barras de 3 metros (2,8 kg/barrra), possuindo roscas paralelas em ambas extremidades, com luva em uma delas e protetor plástico em outra.

Os eletrodutos deverão atender a norma NBR 13057 da ABNT.

Modelo: Eletroduto Rígido da Carbinox ou similar.

Eletroduto Corrugado PEAD

Os eletrodutos instalados em locais enterrados deverão ser corrugados, PEAD (Polietileno de Alta Densidade), com bitotla conforme indicado em projeto.



Figura 3: Eletroduto Corrugado PEAD

Modelo: Kanafle ou similar.

5.7. Aterramento

Cordoalha de cobre nu

As cordolhas de cobre nu deverão estar conectadas de forma a garantir a equipotencialização entre a passarela metálica, fundações, e sistema de aterramento existendo da estação e via.

Deverão ser utilizadas cordoalhas de cobre eletrolítico, têmperas meio duro, em cordoamento classe 2A.

Modelo: Intelli IC – 35 ou similar.

Barramento de Cobre para equipotencialização

As caixas de equipotencialização deverão comportar os barramentos (BEP) em que serão feitas as interligações do sistema de aterramento existente com o aterramento da passarela. O BEP deve ser constituído por uma barra retangular de cobre nu, apoiada em pelo menos dois isoladores, classe 600 V, fabricado nas dimensões mínimas de 300x100x3mm, contendo no mínimo 4 furos de 8,5mm de diâmetro.

Modelo: Fastweld - FGB-8A ou similar.

Terminal para fixação da cordoalha de cobre nú

As cordoalhas de cobre nu deverão ser fixadas por meio de terminais de pressão tipo prensa, estanhado.

Modelo: Termotécnica – TEL-5096 ou similar.

METRÔ DF
Companhia do Metropolitano do Distrito Federal

REGIÃO ADM.
GERAL

ENDEREÇO
GERAL

AUTOR:
EMMANUEL JOANITTI
TIAGO BLANCO

CONFERIDO

VISTO
GIOVANNI QUIRINO DE FREITAS

AUTOR:

16075/D-DF CREA
Nº ART/RRT

13650/TD-DF CREA
Nº ART/RRT

CONFERIDO

CREA
Nº ART/RRT

VISTO

11619/D-GO CREA
Nº ART/RRT

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

_____
Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

☐ ARQUIVO
☐ PROCESSO
☐ IMPLANTAÇÃO

Rub_____

Matr_____

UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA
Estação 19 - EPQ

REGIÃO / TRECHO
Águas Claras

MODO	LINHA
METRÔ	**1**
ETAPA	ÁREA
BÁSICO	**ÁREA**
ESCALA	FOLHA
-	**1/3**
DATA	REVISÃO
07/06/2019	**0A**

ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DE SISTEMA
ORÇAMENTO : ENERGIA

TIPO / ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO
MEMORIAL DE QUANTIDADES - ENERGIA E DETECÇÃO DE INTRUSÃO

CODIFICAÇÃO
OR.3/80.2X/I4.006

METRÔ DF
Companhia do Metropolitano do Distrito Federal

N°	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	VISTO
00	EMISSÃO INICIAL			
			E.L.A.J	G.Q.F
0A	CORREÇÕES NO CARIMBO			
			T.B	
			E.L.A.J	G.Q.F

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

Projeto OR.3-80.2X-I4.006_R0A - Memorial de Quantidade (40484089) SEI 00097-00007748/2020-72 / pg. 125

METRO DF		METRO DO DISTRITO FEDERAL EPQ ILUMINAÇÃO DAS CALÇADAS E PASSARELA	METRO DF		Calçada DE.3/80.2X/I4.001	Passarela DE.3/80.2X/I4.002
ITEM	REF. SINAPI OU SIMILAR	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QTDE		
		ILUMINAÇÃO DAS CALÇADAS E PASSARELA				
1.0		**EletrodutoS**				
1.1	39247	Fornecimento e Instalação de Eletroduto de PVC Flexível Corrugado ø1.1/4" ou Similar	m	193	193	
1.2	39243	Fornecimento e Instalação de Eletroduto de PVC Flexível Corrugado ø3/4" ou Similar	m	18		18
1.3	GFC	Fornecimento e Instalação de Eletroduto Rígido de Aço Carbono Zincado Eletroliticamente Pesado. Ref.: GFC ou Similar	m	86		86
2.0		**CaboS**				
2.1		Fornecimento e Instalação de Cabo PP, Flexível anti-chama 750/750v, 2,5mm² ou Similar	m	561		561
2.2	34621	Fornecimento e Instalação de Cabo PP, Flexível anti-chama 750/750v, 4,0mm² ou Similar	m	516	516	
3.0		**CAIXA**				
3.1	Wetzel	Fornecimento e Instalação Caixa em Alumínio com Tampa de Alta Resistência Mecânica, Dotada de Junta de Vedação - IP-65. Mod. Ref.: CP 2020 Wetzel ou Similar.	un	21	21	
4.0		**LUMINÁRIAS**				
4.1	42977	Fornecimento e Instalação de luminária em Led p/ Iluminação Pública de 98W até 137W, Involucro em Aluminio ou Aço Inox ou similar	un	18	18	
4.2	12245	Fornecimento e instalação de Luminaria Esmaltada Cor Aluminio Peterco Y.25/1 ou Similar	un	8		8
6.0		**POSTE**				
6.1	12378	Fornecimento e Instalação de Poste Conico Continuo em Aço Galvanizado, Reto, Flangeado, H=6m, Diametro Inferior a 90cm ou Similar	un	18	18	
7.0		**Condulete**				
7.1	Wetzel	Fornecimento e Instalação de Caixa de Passagem tipo Condulete, em Aço Zincado "T" ø3/4"" com Tampa ou Similar	un	3		3
7.2	Wetzel	Fornecimento e Instalação de Caixa de Passagem tipo Condulete, em Aço Zincado "LR" ø3/4"" com Tampa ou Similar	un	1		1
7.3	Wetzel	Fornecimento e Instalação de Caixa de Passagem tipo Condulete, em Aço Zincado "C" ø3/4"" com Tampa ou Similar	un	9		9
7.4	Wetzel	Fornecimento e Instalação de Caixa de Passagem tipo Condulete, em Aço Zincado "T" ø1.1/4"" com Tampa ou Similar	un	4		4
7.5	Wetzel	Fornecimento e Instalação de Caixa de Passagem tipo Condulete, em Aço Zincado "C" ø1.1/4"" com Tampa ou Similar	un	11		11
8.0		**BASE DE CONCRETO**				
8.1		Base de Concreto p/ Fixação do Poste.	un	0	0	

METRÔ DF
Companhia do Metropolitano do Distrito Federal

REGIÃO ADM.
GERAL

ENDEREÇO
GERAL

AUTOR(ES):
Emmanuel Luís Anselmo Joanitti
Tiago Blanco

CONFERIDO

VISTO
Giovanni Quirino de Freitas

AUTOR

16075/D-DF
N° ART/RRT

13650/TD-DF
N° ART/RRT

CONFERIDO

CREA
N° ART/RRT

VISTO

11619/D-GO
N° ART/RRT

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

_____
Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

☐ ARQUIVO
☐ PROCESSO
☐ IMPLANTAÇÃO

Rub_____
Matr_____

UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA
Estação 19 - EPQ

REGIÃO / TRECHO
Águas Claras

MODO	LINHA
METRÔ	**-**
ETAPA	ÁREA
BÁSICO	**-**
ESCALA	FOLHA
S/ESC.	**1/3**
DATA	REVISÃO
07-06-2019	**0A**

ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DE SISTEMA
Instalações Prediais / Proj. Elétrico

TIPO / ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO
Índice de Documentos
Projeto Básico Passarela da Estação 19 - EPQ

CODIFICAÇÃO
ID.3/80.2X/I4.007

METRÔ DF
Companhia do Metropolitano do Distrito Federal

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	VISTO
00	EMISSÃO INICIAL	21-05-2019	E.L.A.J	G.Q.F
0A	CORREÇÕES NO CARIMBO	07-06-2019	T.B E.L.A.J	G.Q.F

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

Projeto ID.3-80.2X-I4.007_R0A - Índice de Documentos (40484137) SEI 00097-00007748/2020-72 / pg. 128

Índice de Documentos
Projeto Básico Passarela da Estação 19 - EPQ

Companhia do Metropolitano do Distrito Federal

Folha n°: 3/3

Processo n°

Rubrica Matr

ITEM	CÓDIGO METRO DF	DESCRIÇÃO	FOLHA	REV.
1	DE.3/80.2X/I4.001	Planta de Iluminação das Calçadas	A1	0
2	DE.3/80.2X/I4.002	Planta de Iluminação Passarela	A1	0
3	DE.3/80.2X/I4.003	Planta de Aterramento	A1	0
4	MC.3/80.2X/I4.004	Memorial de Cálculo	A4	0
5	ET.3/80.2X/I4.005	Especificação Técnica	A4	0
6	OR.3/80.2X/I4.006	Memorial de Quantidades - Energia e Detecção de Intrusão	A4	0
7	ID.3/80.2X/I4.007	Índice de Documentos	A4	0
8	MC.3/80.2X/I4.008	Memorial de Cálculo Luminotécnico	A4	0
9	DE.3/TM.19/00.001	Detecção de Intrusão	A1	0

Rubrica Autor:

METRÔ DF
Companhia do Metropolitano do Distrito Federal

REGIÃO ADM.
GERAL

ENDEREÇO
GERAL

AUTOR(ES):
Emmanuel Luís Anselmo Joanitti
Tiago Blanco

CONFERIDO

VISTO
Giovanni Quirino de Freitas

AUTOR

16075/D-DF
N° ART/RRT

13650/TD-DF
N° ART/RRT

CONFERIDO

CREA
N° ART/RRT

VISTO

11619/D-GO
N° ART/RRT

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

_____
Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

☐ ARQUIVO
☐ PROCESSO
☐ IMPLANTAÇÃO

Rub_____
Matr_____

		UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA **Estação 19 - EPQ**
		REGIÃO / TRECHO **Águas Claras**
MODO **METRÔ**	LINHA **-**	ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DE SISTEMA **Instalações Prediais / Proj. Elétrico**
ETAPA **BÁSICO**	ÁREA **-**	TIPO / ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO **Memorial de Cálculo Luminotécnico da Passarela da Estação 19 - EPQ**
ESCALA **S/ESC.**	FOLHA **1/8**	
DATA **07-06-2019**	REVISÃO **0A**	CODIFICAÇÃO **MC.3/80.2X/I4.008**

METRO DF
Companhia do Metropolitano do Distrito Federal

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	VISTO
00	EMISSÃO INICIAL	21-05-2019	E.L.A.J	G.Q.F
0A	CORREÇÕES NO CARIMBO	07-06-2019	T.B E.L.A.J	G.Q.F

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

1. OBJETIVO

1. OBJETIVO....3
2. Objetivo....4
3. documentos de Referência....4
4. Normas técnicas de referência....4
5. Considerações gerais....4
6. Anexos....5
6.1. Anexo I - Iluminação Calçada 1....5
6.2. Anexo II - Iluminação Calçada 2....5
6.3. Anexo III - Iluminação Passarela....5
ANEXO I....6
ANEXO II....7
ANEXO III....8

2. Objetivo

O presente relatório tem por objetivo apresentar à Companhia do Metropolitano do Distrito Federal (METRÔ-DF) o Memorial de Cálculo para dimensionamento do Sistema Iluminação prevista para instalação na Passarela e calçadas ao lado da Estação Estrada Parque do Metrô-DF.

3. documentos de Referência

Segue abaixo a lista dos documentos de referência:

- DE.3/80.2X/I4.001 – Planta Baixa – Iluminação das Calçadas;
- DE.3/80.2X/I4.002 – Planta Baixa – Iluminação da Passarela;
- DE.3/80.2X/I4.003 – Planta Baixa – Aterramento;
- MC.3/80.2X/I4.004 – Memorial de Cálculo;
- ET.3/80.2X/I4.005 – Especificação Técncia;
- OR.3/80.2X/I4.006 – Planilha de Serviços e Quantidades;
- ID.3/80.2X/I4.007 – Índice de Documentos;
- MC.3/80.2X/I4.008 – Memorial de Cálculo Luminotécnico;

4. Normas técnicas de referência

Segue abaixo a lista de normas técnicas de referência:

- NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5382:85 - Verificação de iluminação de interiores – procedimento;
- NBR ISO CIE 8995-1:13 - Iluminação de Ambiente de Trabalho;
- NBR 10898:99 - Sistema de iluminação de emergência – procedimento;
- NBR-6854: Aparelhos de iluminação para interiores.

5. Considerações gerais

O Sistema de Iluminação é constituído para este empreendimento será composto pelos postes de iluminação das calçadas, e balizadores instalados ao longo da passarela de pedestres.

Todas os conjuntos de iluminação são de LED de alta eficiência e instalados de forma apropriada a cada ambiente.

A quantidade de luminárias para a área externa foi definida pelo Memorial de Cálculo do estudo luminotécnico, conforme a MC.3/80.2X/I4.008 e as normas NBR ISO/CIE 8995-1/2013 e ABNT NBR 14021:2005. A disposição das mesmas são apresentadas pelos desenhos: DE.3/80.2X/I4.001 e DE.3/80.2X/I4.002.

Os cálculos luminotécnicos efetuados para avaliar o desempenho da iluminação em cada ambiente, foram executados com o software DIALUX e os resultados encontram-se em anexo.

6. Anexos

6.1. Anexo I - Iluminação Calçada 1

6.2. Anexo II - Iluminação Calçada 2

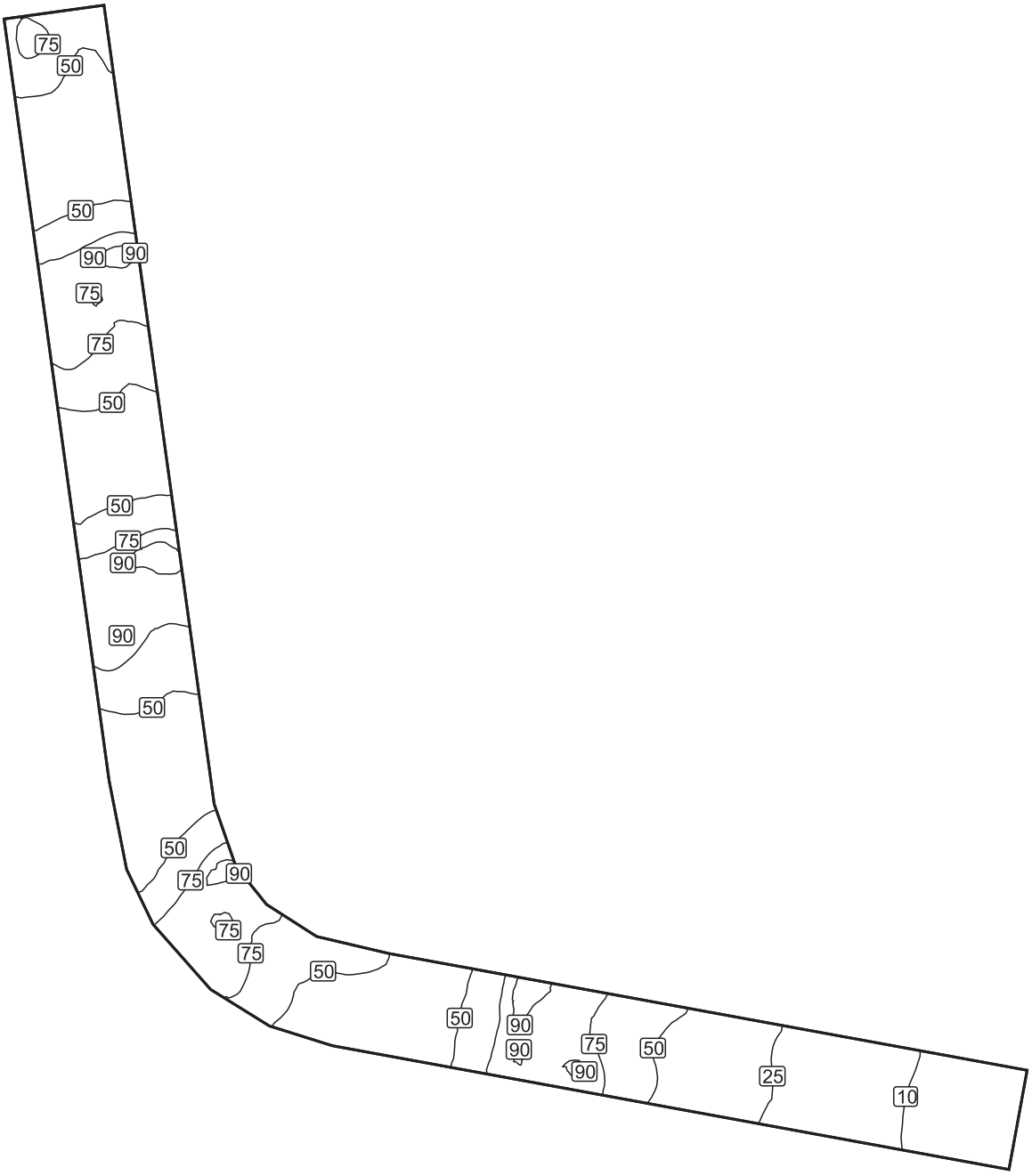
6.3. Anexo III - Iluminação Passarela

ANEXO I

Rubrica Autor:

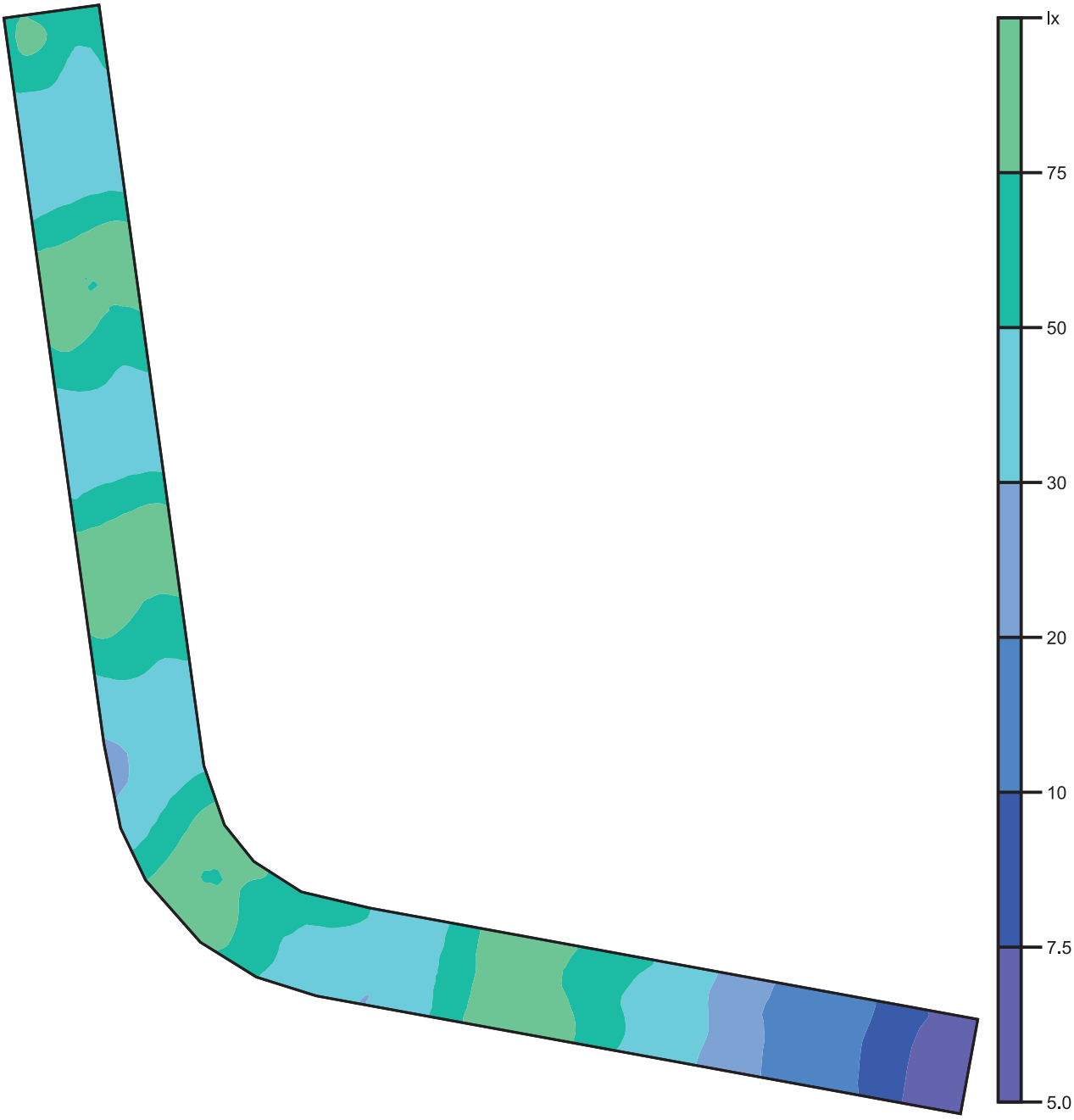
Projeto MC.3-80.2X-I4.008_R0A - Memorial Luminotécnico (59624451) SEI 00097-00007748/2020-72 / pg. 134

Linhas isográficas [lx]



Escala: 1 : 200

Cores falsas [lx]



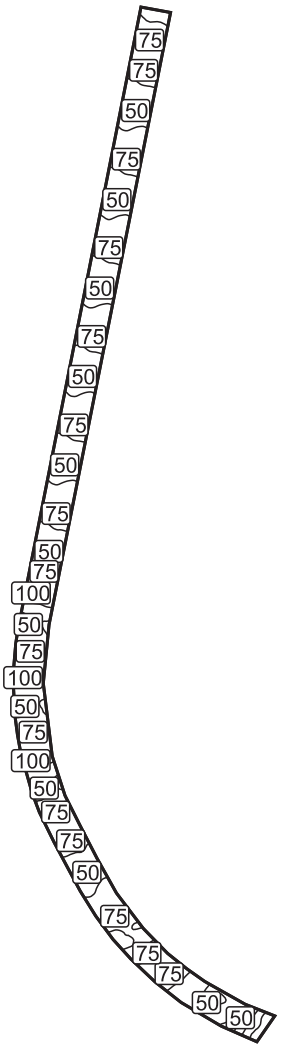
Escala: 1 : 200

ANEXO II

Rubrica Autor:

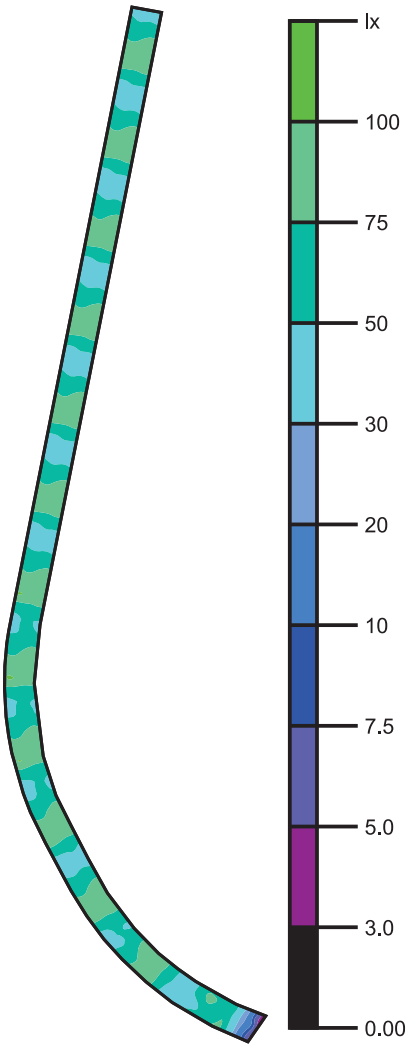
Projeto MC.3-80.2X-I4.008_R0A - Memorial Luminotécnico (59624451) SEI 00097-00007748/2020-72 / pg. 137

Linhas isográficas [lx]



Escala: 1 : 750

Cores falsas [lx]



Escala: 1 : 750

ANEXO III

Rubrica Autor:

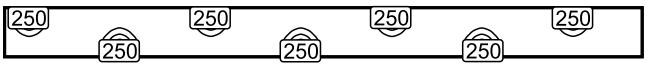
Projeto MC.3-80.2X-I4.008_R0A - Memorial Luminotécnico (59624451) SEI 00097-00007748/2020-72 / pg. 140

Plano de uso (Passarela) / Potência luminosa vertical (adaptivo)



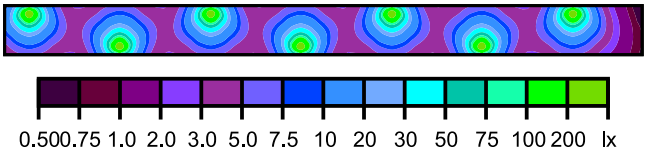
Plano de uso (Passarela): Potência luminosa vertical (adaptivo) (Superfície)
Cenário de Luz: Cenário de Luz 1
Médio: 20.6 lx (Nominal: ≥ 50.0 lx), Min: 0.56 lx, Máx: 294 lx, Mín/Médio: 0.027, Mín/ Máx: 0.002
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

Linhas isográficas [lx]



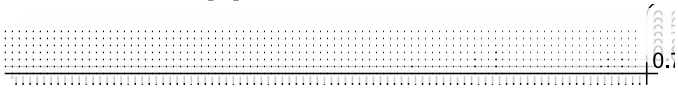
Escala: 1 : 500

Cores falsas [lx]



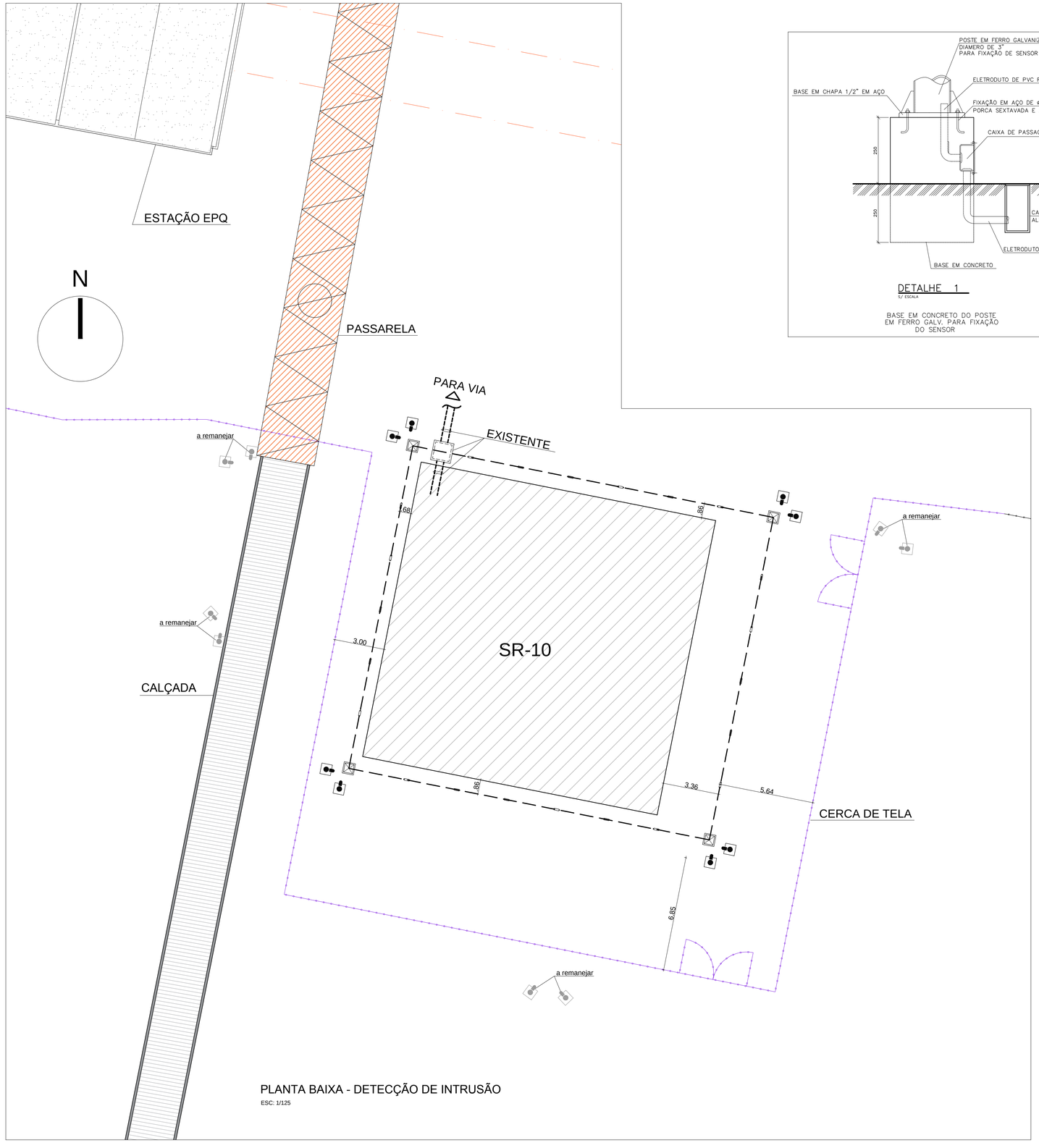
Escala: 1 : 500

Grelha de valores [lx]



Escala: 1 : 500

Projeto MC.3-80.2X-I4.008_R0A - Memorial Luminotécnico (59624451) SEI 00097-00007748/2020-72 / pg. 141



SIMBOLOGIA / LEGENDA	
------	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO Ø3/4" (ENTERRADO), A INSTALAR
	LUVA EM PVC PARA ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO Ø3/4", A INSTALAR
	CAIXA EM ALUMÍNIO COM TAMPA DE ALTA RESISTÊNCIA MECÂNICA, DOTADA DE JUNTA DE VEDAÇÃO, A INSTALAR
	TOTEM (POSTE) COM SENSOR IVA, INFRAVERMELHO ATIVO, A INSTALAR
	TOTEM (POSTE) COM SENSOR IVA, INFRAVERMELHO ATIVO, A REMANEJAR
	CAIXA DE PASSAGEM, EM PVC, 4x2" , A INSTALAR
	CURVA 90 GRAUS , CURTA, DE PVC RÍGIDO ROSCÁVEL Ø3/4", A INSTALAR

NOTAS

1 O ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO DEVERÁ SER ENTERRADO A 20cm DE PROFUNDIDADE DO SOLO.

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	CONFERIDO
0A	CORREÇÕES NO CARIMBO	07-06-19	E.L.A.J	O.O.P
00	EMISSÃO INICIAL	21-05-19	E.L.A.J	O.O.P

METRÔ

METRÔ DF
Companhia do Metropolitano do Distrito Federal

REGIÃO: ESTAÇÃO 19 - EPQ
ENDEREÇO: ÁGUAS CLARAS
AUTOR: EMMANUEL LUÍS ANSELMO JOANITTI
TIAGO BLANCO
CONFERIDO: ONISLEY OLIVEIRA PINTO
R.T. IMPLANTAÇÃO / OBRA
-

AUTOR
CREA – 16075/D–DF
CREA – 13650/TD–DF
CONFERIDO
CREA – 20427/D–DF
R.T.
CAU –
RRT –

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

☐ ARQUIVO
☐ PROCESSO
☐ IMPLANTAÇÃO

Rub_____
Matr_____

MODAL	METRÔ
LINHA	–
ETAPA	BASICO
ÁREA	.
ESCALA	INDICADA
FOLHA	01/01
DATA	07/06/2019
REVISÃO	0A

UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA
SUBESTAÇÃO RETIFICADORA 10
REGIÃO / TRECHO
ÁGUAS CLARAS
ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DO SISTEMA
PROJETO DETECÇÃO DE INTRUSÃO
TIPO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO
DETECÇÃO DE INTRUSÃO
PLANTA E DETALHES
SUBESTAÇÃO RETIFICADORA 10
-
CODIFICAÇÃO
DE.3/TM.19/00.001

METRÔ DF
Companhia do Metropolitano do Distrito Federal

REGIÃO ADM.
GERAL

ENDEREÇO
GERAL

AUTOR(ES):
Emmanuel Luís Anselmo Joanitti
Tiago Blanco

CONFERIDO

VISTO
Giovanni Quirino de Freitas

AUTOR

16075/D-DF — N° ART/RRT

13650/TD-DF — N° ART/RRT

CONFERIDO

CREA
N° ART/RRT

VISTO

11619/D-GO
N° ART/RRT

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

_____
Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

☐ ARQUIVO
☐ PROCESSO
☐ IMPLANTAÇÃO

Rub_____

Matr_____

UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA
Estação 19 - EPQ

REGIÃO / TRECHO
Águas Claras

MODO	LINHA
METRÔ	**-**
ETAPA	ÁREA
BÁSICO	**-**
ESCALA	FOLHA
S/ESC.	**1/18**
DATA	REVISÃO
07-06-2019	**0A**

ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DE SISTEMA
Instalações Prediais / Proj. Elétrico

TIPO / ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO
Memorial de Cálculo dos equipamentos e materiais elétricos de baixa tensão da Passarela da Estação 19 - EPQ

CODIFICAÇÃO
MC.3/80.2X/I4.004

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	VISTO
00	EMISSÃO INICIAL	21-05-2019	E.L.A.J	G.Q.F
0A	CORREÇÕES NO CARIMBO	07-06-2019	T.B E.L.A.J	G.Q.F

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

1. INTRODUÇÃO

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 3
2. Objetivo 4
3. Documentos de Referência 4
4. Siglas utilizadas 4
5. Normas técnicas de referência 5
6. Considerações gerais 5
6.1. Considerações Gerais 5
7. CRITÉRIOS E dimensionamento dos condutores 6
7.1. Cabos dos circuitos de distribuição 6
7.2. Critérios de dimensionamento 6
Geral 6
Seção mínima 7
Capacidade de condução de corrente 7
Queda de tensão 8
Adequação à corrente nominal do dispositivo de proteção 9
Condutor neutro e de proteção 9
8. eletrodutos 11
8.1. Informações Gerais 11
8.2. Dados dos cabos 11
8.3. Áreas dos cabos elétricos 12
Situação 1: Trecho “A” – Eletroduto corrugado PEAD enterrado 12
Situação 2: Trecho “B” – Eletroduto de aço galvanizado 13
Situação 3: Trecho “C” – Eletroduto corrugado PEAD enterrado 14
Situação 2: Trecho “D” – Eletroduto de aço galvanizado 14
9. Resultados dos dimensionamentos 15

2. Objetivo

Este documento apresenta os critérios e os resultados do dimensionamento dos equipamentos e materiais do projeto elétrico de baixa tensão da intalação de passarela ao lado da Estação 19 – EPQ, a nível de Projeto Básico.

3. Documentos de Referência

Segue abaixo a lista dos documentos de referência:

- DE.3/80.2X/I4.001 – Planta Baixa – Iluminação das Calçadas;
- DE.3/80.2X/I4.002 – Planta Baixa – Iluminação da Passarela;
- DE.3/80.2X/I4.003 – Planta Baixa – Aterramento;
- MC.3/80.2X/I4.004 – Memorial de Cálculo;
- ET.3/80.2X/I4.005 – Especificação Técncia;
- OR.3/80.2X/I4.006 – Planilha de Serviços e Quantidades;
- ID.3/80.2X/I4.007 – Índice de Documentos;
- MC.3/80.2X/I4.008 – Memorial de Cálculo Luminotécnico;

4. Siglas utilizadas

Tabela 4.1 - Siglas utilizadas

QTL-1-NE	Quadro Terminal de Luz 1 - Normal

5. Normas técnicas de referência

Segue abaixo a lista de normas técnicas de referência:

- NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 13248 – Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolação extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV – requisitos de desempenho;
- NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público – requisitos específicos;
- NBR 14021 – Transporte – Acessibilidade no sistema de trem urbano e metropolitano; e
- NBR ISO/CIE 8995-1/2013 – Iluminação de ambientes de trabalho.

6. Considerações gerais

A quantidade de luminárias para a área externa foi definida pelo Memorial de Cálculo do estudo luminotécnico, conforme a MC.3/80.2X/I4.008 e as normas NBR ISO/CIE 8995-1/2013 e ABNT NBR 14021:2005. A disposição das mesmas são apresentadas pelos desenhos: DE.3/80.2X/I4.001 e DE.3/80.2X/I4.002.

6.1. Considerações Gerais

O empreendimento de instalação da passarela ao lado da Estação 19 - EPQ e iluminação externa deverá contemplar:

- Fornecimento e instalação de uma nova infraestrutura elétrica, enterrada, para alimentação elétricas dos postes e balizadores da passarela;
- Fornecimento e instalação do cabeamento e luminárias para a área externa da estação e passarela, conforme DE.3/80.2X/I4.001, DE.3/80.2X/I4.002, e ET.3/80.2X/I4.005;
- Equipotencialização da passarela com os terras existentes, conforme DE.3/80.2X/I4.003.

Os três novos circuitos que alimentarão as luminárias externas deverão derivar do quadro QTL-1-NE existente, conforme numeração indicada em projeto.

Deverá ser feito novo cálculo elétrico e de ocupações de dutos durante a elaboração do projeto executivo. Caso sejam necessárias

adequações (troca de disjuntores em função de cargas diferentes, etc), fica a cargo da CONTRATADA realizar todas as correções durante a etapa de execução.

A seguir, estão apresentados os critérios de dimensionamento dos condutores de alimentação dos circuitos de iluminação, bem como o cálculo de ocupação dos dutos que serão utilizados para o sistema de energia.

7. CRITÉRIOS E dimensionamento dos condutores

7.1. Cabos dos circuitos de distribuição

Os cabos dos circuitos de distribuição, que alimentarão os circuitos de iluminação, deverão ser multipolares (cabo PP 3 vias), com isolação em 450/750V, tipo CORDOPLAST da Prysmian ou similar, e demais características técnicas definidas na ET.3/80.2X/I4.005.

7.2. Critérios de dimensionamento

Geral

O dimensionamento dos condutores de baixa tensão seguem as recomendações da norma ABNT NBR 5410/2008 e as diretrizes desta Companhia.

As seções dos cabos foram determinadas considerando os seguintes critérios:

- Seção mínima;
- Capacidade de condução de corrente;
- Queda de tensão; e
- Adequação à corrente nominal do dispositivo de proteção.

Estes critérios estão explicados a seguir.

Seção mínima

Foi adotada a seção mínima de 2,5 mm² para os circuitos de iluminação, seguindo as diretrizes da NBR 5410 (item 6.2.6.1.1) e o padrão adotado no Metrô-DF.

Capacidade de condução de corrente

Os cabos dos circuitos de baixa tensão foram dimensionados para conduzir, sem sobreaquecimento, a corrente de projeto do circuito que alimentam. A corrente de projeto é calculada a partir da corrente nominal do circuito utilizando um fator de demanda e um fator de utilização. Para circuitos monofásicos, tem-se:

$$I_n = \frac{P_n}{U_n \times fp}$$

$$I_p = I_n \times f$$

$$f = f_1 \times f_2$$

Onde:

I_n: Corrente nominal do circuito [A];

P_n: Potência ativa total do circuito [W];

U_n: Tensão nominal do circuito [V];

f_p: Fator de potência;

I_p: Corrente de projeto [A];

f_1: Fator de demanda;

f_2:Fator de utilização.

Escolhe-se, então, o condutor cuja seção seja capaz de conduzir a corrente de projeto sem sobreaquecimento em condições normais de operação, a partir das tabelas 36, 37, 38 e 39 da NBR 5410.

Queda de tensão

A queda de tensão nos circuitos alimentadores não devem exceder o valor de 4% da tensão nominal da instalação, de acordo com o item 6.2.7.2 da NBR 5410 e o padrão adotado pelo Metrô-DF.

A queda de tensão nos circuitos de distribuição não deve exceder o valor de 3% da tensão nominal da instalação, de acordo com o item 6.2.7.2 da NBR 5410 e o padrão adotado pelo Metrô-DF.

A queda de tensão (∆V) nos circuitos foi calculada por meio da seguinte equação:

$$\Delta V = I_p \times R_c \times L$$

$$\Delta V\% = \frac{\Delta V}{V_n} \times 100\%$$

Onde:

I_p:Corrente de projeto do circuito [A];

R_c: Resistência elétrica do cabo por unidade de comprimento [Ω/km]*;

L: Comprimento total do cabo [km];

V_n: Tensão nominal de carga [V].

*A resistência característica do cabo é obtida a partir de dados de fabricante. Foi adotado nos cálculo a resistência dos cabos CORDOPLAST da Prysmian.

Por fim, compara-se a seção calculada a partir dos três critérios utilizados e escolhe-se o condutor com maior seção dentre os três.

Adequação à corrente nominal do dispositivo de proteção

Os condutores também deverão suportar a corrente nominal do dispositivo de proteção utilizado para cada circuito. Assim, escolhe-se o condutor cuja seção seja capaz de conduzir a corrente nominal do dispositivo de proteção sem sobreaquecimento em condições normais de operação, a partir das tabelas 36, 37, 38 e 39 da NBR 5410.

Condutor neutro e de proteção

Para condutores de fase com valores menores ou iguais a 25 mm², foram utilizados condutores neutros de mesma seção. Acima desse valor, o condutor de neutro foi dimensionado de acordo com a tabela 48 da NBR 5410.

Tabela 7.3.6.1 Tabela 48 da NBR 5410

Seção dos condutores de fase (mm²)	Seção Reduzida do condutor de Neutro (mm²)
S ≤ 25	S
35	25
50	25

Seção dos condutores de fase (mm²)	Seção Reduzida do condutor de Neutro (mm²)
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

Os condutores de proteção foram dimensionados de forma similar, de acordo com a tabela 58 da NBR 5410.

Tabela 7.3.6.2 Tabela 58 da NBR 5410

Seção dos condutores de fase (mm²)	Seção mínima do condutor de proteção correspondente (mm²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

8. eletrodutos

8.1. Informações Gerais

Deverão ser utilizados eletrodutos para a passagem dos condutores elétricos, desde os quadros de distribuição até os pontos finais de carga, ou seja, não será permitido condutores elétricos fora das eletrocalhas, perfilados,eletrodutos e caixas de passagem.

A instalação será projetada de forma que os condutores elétricos não ocupem mais do que 40% da área útil, seguindo as prescrições da NBR 5410 (item 6.2.11.1).

Para o dimensionamento dos eletrodutos serão utilizados nos circuitos de distribuição os cabos elétricos da Prysmian do tipo Cordoplast 450/750V.

8.2. Dados dos cabos

Os cabos elétricos da linha cordoplast 450/750V, a serem utilizados na conexão dos quadros de distribuição até as cargas elétricas, têm as seguintes dimensões e peso:

- Cordoplast 450/750V 3x2,5 mm² → 10,3 mm de diâmetro externo nominal e 176 kg/km de peso líquido nominal.
- Cordoplast 450/750V 3x4,0 mm² → 11,5 mm de diâmetro externo nominal e 239 kg/km de peso líquido nominal.

8.3. Áreas dos cabos elétricos

$$A = \pi \; x \; r^2$$

Onde:

A1: Área nominal do cabo elétrico cordplast 450/750 V de 3x2,5 [mm²];

A2: Área nominal do cabo elétrico cordplast 450/750 V de 3x4,0 [mm²].

π: 3,141592; e

r: Raio nominal do cabo elétrico [mm].

Cabo	Diâmetro externo	Área externa Total
Cabo PP 3x2,5mm² (ref. Cordoplast 450/750V)	10,30 mm	83,32 mm²
Cabo PP 3x4,0mm² (ref. Cordoplast 450/750V)	11,50 mm	103,87 mm²

Situação 1: Trecho "A" – Eletroduto corrugado PEAD enterrado



Figura 1: Eletroduto corrugado PEAD

Situação 1 - Trecho A	Bitola do Condutor	Área externa Total	Área Interna Total
Circuito C-37	4,0 mm²	103,9 mm²	-
Circuito C-38	4,0 mm²	103,9 mm²	-
Circuito C-39	2,5 mm²	83,3 mm²	-
Circuito C-39	2,5 mm²	83,3 mm²	-
Duto corrugado PEAD 1.1/4"	-	-	791,7 mm²
Taxa de Ocupação	**36,76%**		

$$Taxa\ de\ Ocupação\ (\%) = 36{,}76\ \%$$ (abaixo dos 40% da taxa estipulada para este projeto)

Situação 2: Trecho "B" – Eletroduto de aço galvanizado



- Figura 2: Eletroduto Rígido em Aço Carbono

Situação 2 - Trecho B	Bitola do Condutor	Área externa Total	Área Interna Total
Circuito C-39	2,5 mm²	83,3 mm²	-
Eletroduto aço galvanizado 3/4"	-	-	285,0 mm²
Taxa de Ocupação	**29,23%**		

$$Taxa\ de\ Ocupação\ (\%) = 29{,}23\ \%$$ (abaixo dos 40% da taxa estipulada para este projeto)

Situação 3: Trecho “C” – Eletroduto corrugado PEAD enterrado



Figura 1: Eletroduto corrugado PEAD

Situação 3 - Trecho C	Bitola do Condutor	Área externa Total	Área Interna Total
Circuito C-37	4,0 mm²	103,9 mm²	-
Circuito C-38	4,0 mm²	103,9 mm²	-
Eletroduto aço galvanizado 1.1/4"	-	-	791,7 mm²
Taxa de Ocupação	**26,24%**		

$Taxa\ de\ Ocupação\ (\%) = 26{,}24\ \%$ (abaixo dos 40% da taxa estipulada para este projeto)

Situação 2: Trecho “D” – Eletroduto de aço galvanizado



- Figura 2: Eletroduto Rígido em Aço Carbono

Situação 4 - Trecho D	Bitola do Condutor	Área externa Total	Área Interna Total
Circuito C-37	4,0 mm²	103,9 mm²	-
Circuito C-38	4,0 mm²	103,9 mm²	-
Circuito C-39	2,5 mm²	83,3 mm²	-
Eletroduto aço galvanizado 1.1/4"	-	-	791,7 mm²
Taxa de Ocupação	**36,76%**		

$$Taxa\ de\ Ocupação\ (\%) = 20{,}02\ \%$$ (abaixo dos 40% da taxa estipulada para este projeto)

9. Resultados dos dimensionamentos

As tabelas a seguir sumarizam os cálculos dos circuitos terminais do quadro QTL-1-NE (existente), acrescidos os três circuitos de iluminação externa (destacados em verde), escopo deste fornecimento. Os cálculos realizados para se determinar a seção dos circuitos e a queda de tensão foram realizados de forma automática a partir de uma tabela, considerando os parâmetros apontados acima.

RELAÇÃO DE CARGA - QTL-1-NE									DEMANDA	BALANCEAMENTO			QUEDA DE TENSÃO	
										19,60KVA	18,01KVA	17,32KVA		
ELETRICIDADE							EQUIPAMENTO			R	S	T		
Nº DO CIRCUITO	POT. UNITÁRIA (W)	fp	POT. UNITÁRIA (VA)	POT. TOTAL (VA)	CABO mm²	In (A)	DESCRIÇÃO	QTDE	P	P	P	P	DISTÂNCIA	Queda de Tensão - 4,00%
C-01	40	0,92	43	870	#2,5	16	ILUMINAÇÃO - MULTIUSO, DML, SANIT. FEM, COPA, SANIT. MASC.	20	800W	800	0	0	38m	0,61mm²
C-02	40	0,92	43	435	#2,5	16	ILUMINAÇÃO – SANIT. PCD, SIE, CONTAGEM E BILHETERIA	10	400W	400	0	0	20m	0,16mm²
C-03	40	0,92	43	348	#2,5	16	ILUMINAÇÃO – SUBESTAÇÃO AUXILIAR	8	320W	0	320	0	32m	0,26mm²
C-04	40	0,92	43	783	#2,5	16	ILUMINAÇÃO – SALA TÉCNICA E SALA DO SUPERVISOR	18	720W	0	720	0	24m	0,38mm²
C-05	40	0,92	43	783	#2,5	16	ILUMINAÇÃO – ACESSO 1	18	720W	0	0	720	48m	0,78mm²
C-06	40	0,92	43	739	#2,5	16	ILUMINAÇÃO – ACESSO 2	17	680W	0	0	680	65m	1,06mm²
C-07	40	0,92	43	826	#2,5	16	ILUMINAÇÃO – ACESSO 3	19	760W	760	0	0	48m	0,78mm²
C-08	40	0,92	43	826	#2,5	16	ILUMINAÇÃO – ACESSO 4	19	760W	760	0	0	65m	1,06mm²
C-09	40	0,92	43	348	#2,5	16	ILUMINAÇÃO – CORREDOR	8	320W	0	320	0	32m	0,26mm²
C-10	150	0,92	163	1141	#2,5	16	TOMADAS – SALA DO SUPERVISOR	7	315W	0	315	0	13m	0,32mm²
C-11	150	0,92	163	1467	#2,5	16	TOMADAS – SALA TÉCNICA	9	405W	0	0	405	23m	0,66mm²
C-12	150	0,8	188	938	#2,5	16	TOMADAS – SUBESTAÇÃO	5	225W	0	0	225	30m	0,61mm²
C-13	150	0,8	188	2438	#2,5	16	TOMADAS –BILHETERIA CONTAGEM	13	585W	585	0	0	20m	0,97mm²
C-14	150	0,9	167	1000	#2,5	16	TOMADAS – SIE, SAN PCD, SAN MASC.	6	270W	270	0	0	32m	0,65mm²
C-15	150	0,9	167	500	#2,5	16	TOMADA – COPA	3	135W	0	135	0	30m	0,37mm²
C-16	600	0,9	667	667	#2,5	16	TOMADA – COPA	1	180W	0	180	0	30m	0,49mm²
C-17	150	0,9	167	167	#2,5	16	TOMADA – COPA	1	45W	0	0	45	30m	0,12mm²
C-18	150	0,9	167	667	#2,5	16	TOMADAS – SANITÁRIO FEM., SALA MULTIUSO	4	180W	0	0	180	30m	0,49mm²
C-19	1550	0,85	1824	1824	#4,0	25	AC – MULTIUSO 18.000BTUS	1	1550W	1550	0	0	20m	0,73mm²
C-20	815	0,85	959	959	#4,0	25	AC – SALA DO INSPETOR DE ESTAÇÃO 9.000BTUS	1	815W	815	0	0	17m	0,34mm²
C-21	815	0,85	959	959	#4,0	25	AC – CONTAGEM 9.000BTUS	1	815W	0	815	0	23m	0,47mm²
C-22	2804	0,85	3299	3299	#4,0	25	AC – BILHETERIA 31.000BTUS	1	2804W	0	2804	0	18m	1,10mm²
C-23	3150	0,85	3706	3706	#4,0	25	AC – SALA TÉCNICA 36.000BTUS	1	3150W	0	0	3150	21m	1,45mm²
C-24	3150	0,85	3706	3706	#4,0	25	AC – SUPERVISOR 36.000BTUS	1	3150W	0	0	3150	18m	1,24mm²
C-25	3150	0,85	3706	3706	#4,0	25	AC – SUPERVISOR 36.000BTUS	1	3150W	3150	0	0	18m	1,24mm²
C-26	140	0,92	152	152	#4,0	25	PAINEL DE HIDRANTE. E COMANDO E EMERGENCIA	1	740W	246,66667	246,6666667	246,6666667	20m	0,09mm²
	600		652	652				1						
C-27	226	0,85	266	2127	#6,0	32	ILUMINAÇÃO – ESTACIONAMENTO	8	1808W	0	1808	0	53m	2,15mm²
C-28	226	0,85	266	2127	#6,0	32	ILUMINAÇÃO – ESTACIONAMENTO	8	1808W	0	1808	0	59m	2,39mm²
C-29	226	0,85	266	1861	#6,0	32	ILUMINAÇÃO – ESTACIONAMENTO	7	1582W	0	0	1582	52m	1,90mm²
C-30	150	0,85	176	1765	#2,5	16	ILUMINAÇÃO EXTERNA ESTAÇÃO	10	1500W	0	0	1500	62m	2,26mm²
C-31	5400	1	5400	5400	#4,0	25	CHUVEIRO - SAN. PCD	1	3780W	3780	0	0	18m	1,83mm²

Rubrica Autor:

C-32	5400	1	5400	5400	#4,0	25	CHUVEIRO - SAN. MASCULINO	1	3780W	3780	0	0	18m	1,83mm²
C-33	5400	1	5400	5400	#4,0	25	CHUVEIRO - SAN. MASCULINO	1	3780W	0	3780	0	18m	1,83mm²
C-34	5400	1	5400	5400	#4,0	25	CHUVEIRO - SAN. FEMININO	1	3780W	0	3780	0	18m	1,83mm²
C-35	5400	1	5400	5400	#4,0	25	CHUVEIRO - SAN. FEMININO	1	3780W	0	0	3780	18m	1,83mm²
C-36	160	0,92	174	174	#2,5	16	SPLIT DE 24.000 BTU/h EXISTENTE SALA TECNICA	1	160W	0	0	160		0,00mm²
C-37	98	0,92	107	959	#4,0	25	ILUMINAÇÃO POSTES PASSARELA 1	9	882W	882	0	0	195m	3,96mm²
C-38	98	0,92	107	959	#4,0	25	ILUMINAÇÃO POSTES PASSARELA 2	9	882W	882	0	0	195m	3,96mm²
C-39	15	0,92	16	130	#2,5	16	ILUMINAÇÃO PASSARELA	8	120W	0	120	0	100m	0,41mm²
RES	160	0,92	174	174	#2,5	16	RESERVA	1	160W	0	0	160		0,00mm²
RES	160	0,92	174	174	#2,5	16	RESERVA	1	160W	0	0	160		0,00mm²
RES	160	0,92	174	174	#2,5	16	RESERVA	1	160W	0	0	160		0,00mm²

Rubrica Autor:

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei n° 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-DF

ART Obra ou serviço
0720200032432

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Distrito Federal

Complementar à 0720180058330

1. Responsável Técnico

RAFAEL DOS SANTOS COSTA

Título profissional: **Engenheiro Civil**

RNP: **0707742277**
Registro: **17095/D-DF**

Empresa contratada: **COMPANHIA DO METROPOLITANO DO DISTRITO FEDERAL - METRO DF** Registro: **10165-DF**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Companhia do Metropolitano do Distrito Federal** CPF/CNPJ: **38.070.074/0001-77**

Avenida Jequitibá | Número: 155 | Bairro: Sul (Águas Claras) | CEP: 71929-540

Cidade: Brasília | UF: DF | Complemento:

E-Mail: atendimentoaousuario@metro.df.gov.br | Fone: (61)33721472

Contrato: | Celebrado em: 28/06/2019 | Valor Obra/Serviço R$: 1,00

Vinculada a ART: | Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Avenida das Araucárias | Número: 4250 | Bairro: Sul (Águas Claras) | CEP: 71936-250

Cidade: Brasília | UF: DF | Complemento: Estação Estrada Parque

Data de Inicio: 01/06/2020 | Previsão término: 30/09/2020 | Coordenadas Geográficas: ,

Finalidade: **Infra-estrutura** | Código/Obra pública:

Proprietário: **Companhia do Metropolitano do Distrito Federal** CPF/CNPJ: **38.070.074/0001-77**

E-Mail: atendimentoaousuario@metro.df.gov.br | Fone: (61) 3521472

4. Atividade Técnica

Realização	Quantidade	Unidade
Projeto Básico Passarelas	42,0000	metro

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

6. Declarações

Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

_____
Profissional

_____
Contratante

Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade, previstas nas normas técnicas da ABNT e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, ____ de _____ de _____
Local Data

_____
RAFAEL DOS SANTOS COSTA - CPF: 009.396.621-08

_____
Companhia do Metropolitano do Distrito Federal - CPF/CNPJ: 38.070.074/0001-77

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site: www.creadf.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creadf.org.br
informacao@creadf.org.br
Tel: (61) 3961-2800 Fax:

CREA-DF
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Distrito Federal

Valor da ART: R$ 88.78 Registrada em: 28/05/2020 Valor Pago: R$ 88,78 Nosso Número/Baixa: 0120027144

Termo de Referência ART 0720200032432 - Rafael (40965235) SEI 00097-00007748/2020-72 / pg. 160

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei n° 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-DF

ART Obra ou serviço
0720200031716

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Distrito Federal

1. Responsável Técnico

ARNALDO FERREIRA DA COSTA

Título profissional: **Engenheiro Civil**

RNP: **2604592592**
Registro: **77322/D-SP**

Empresa contratada: **COMPANHIA DO METROPOLITANO DO DISTRITO FEDERAL - METRO DF** Registro: **10165-DF**

2. Dados do Contrato

Contratante: **COMPANHIA DO METROPOLITANO DO DISTRITO FEDERAL** CPF/CNPJ: **38.070.074/0001-77**

Avenida Jequitibá | Número: 155 | Bairro: Sul (Águas Claras) | CEP: 71929-540

Cidade: Brasília | UF: DF | Complemento: COMPLEXO ADM OPERACIONAL

E-Mail: arnaldofcosta55@gmail.com | Fone: (61)33537284

Contrato: | Celebrado em: 01/11/2017 | Valor Obra/Serviço R$: 1,00

Vinculada a ART: | Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação institucional: Órgão Público

3. Dados da Obra/Serviço

Avenida Jequitibá | Número: 155 | Bairro: Sul (Águas Claras) | CEP: 71929-540

Cidade: Brasília | UF: DF | Complemento: COMPLEXO ADM OPERACIONAL

Data de Inicio: 01/06/2020 | Previsão término: 30/09/2020 | Coordenadas Geográficas: ,

Finalidade: **Infra-estrutura** | Código/Obra pública:

Proprietário: **COMPANHIA DO METROPOLITANO DO DISTRITO FEDERAL** | CPF/CNPJ: **38.070.074/0001-77**

E-Mail: giovanni.quirino@metro.df.gov.br | Fone: (61) 33537280

4. Atividade Técnica

Realização	Quantidade	Unidade
Projeto Básico Sistema Viário Urbano	200,0000	metro

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração de Projeto geométrico e de terraplenagem para os acessos à Passarela de Pedestres sobre a via metroviária ao lado da Estação EPQ

6. Declarações

Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

_____
Profissional

_____
Contratante

Acessibilidade: Sim: Declaro atendimento às regras de acessibilidade, previstas nas normas técnicas da ABNT e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

SENGE-DF

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, ____ de _____ de _____
Local Data

_____
ARNALDO FERREIRA DA COSTA - CPF: 824.762.258-00

_____
COMPANHIA DO METROPOLITANO DO DISTRITO FEDERAL - CPF/CNPJ: 38.070.074/0001-77

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site: www.creadf.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creadf.org.br
informacao@creadf.org.br
Tel: (61) 3961-2800 Fax:

CREA-DF
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Distrito Federal

Valor da ART: R$ 88.78 Registrada em: 26/05/2020 Valor Pago: R$ 88,78 Nosso Número/Baixa: 0120026583

Termo de Referência ART_0720200031716 - Arnaldo (40965329) SEI 00097-00007748/2020-72 / pg. 161

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei n° 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-DF

ART Obra ou serviço
0720200031736

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Distrito Federal

Complementar à 0720150030499

1. Responsável Técnico

EMMANUEL LUIS ANSELMO JOANITTI

Título profissional: **Engenheiro Eletricista**

RNP: **0706696999**
Registro: **16075/D-DF**

Empresa contratada: **COMPANHIA DO METROPOLITANO DO DISTRITO FEDERAL - METRO DF** Registro: **10165-DF**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Companhia do Metropolitano do Distrito Federal** CPF/CNPJ: **38.070.074/0001-77**

Avenida Jequitibá | Número: 155 | Bairro: Sul (Águas Claras) | CEP: 71929-540

Cidade: Brasília | UF: DF | Complemento: Complexo Administrativo Operacional

E-Mail: emmanuel.joanitti@metro.df.gov.br | Fone: (61)33537212

Contrato: | Celebrado em: 11/11/2010 | Valor Obra/Serviço R$: 1,00

Vinculada a ART: | Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação institucional: Órgão Público

3. Dados da Obra/Serviço

Avenida das Araucárias | Número: 4250 | Bairro: Águas Claras | CEP: 71929-540

Cidade: Brasília | UF: DF | Complemento: Estação Estrada Parque

Data de Inicio: 07/06/2019 | Previsão término: 24/12/2020 | Coordenadas Geográficas: ,

Finalidade: **Infra-estrutura** | Código/Obra pública:

Proprietário: **Companhia do Metropolitano do Distrito Federal** CPF/CNPJ: **38.070.074/0001-77**

E-Mail: emmanuel.joanitti@metro.df.gov.br | Fone: (61) 33537283

4. Atividade Técnica

Realização	Quantidade	Unidade
Projeto Básico Rede Eletrica de Baixa Tensão Comercial	60,0000	quilovolt-ampére
Projeto Básico Tubulacao Para Instalacao Eletrica	60,0000	quilovolt-ampére
Projeto Básico Iluminação	60,0000	quilovolt-ampére
Projeto Básico Materiais Eletricos	60,0000	quilovolt-ampére

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Realização do conjunto de documentos técnicos para iluminação da área externa e passarela da estação EPQ (Metrô-DF), incluindo desenhos, memoriais de cálculo e planilhas de serviços e quantidades

6. Declarações

Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade, previstas nas normas técnicas da ABNT e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, ____ de _____ de _____
Local Data

_____
EMMANUEL LUIS ANSELMO JOANITTI - CPF: 009.358.281-17

_____
Companhia do Metropolitano do Distrito Federal - CPF/CNPJ: 38.070.074/0001-77

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site: www.creadf.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creadf.org.br
informacao@creadf.org.br
Tel: (61) 3961-2800 Fax:

CREA-DF
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Distrito Federal

Valor da ART: R$ 88.78 Registrada em: 01/06/2020 Valor Pago: R$ 88,78 Nosso Número/Baixa: 0120026874

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART - Emmanuel (41534028) SEI 00097-00007748/2020-72 / pg. 162

METRÔ DF Companhia do Metropolitano do Distrito Federal	**Especificação Técnica de Licitação para a construção de passarela de pedestre e ciclista sobre a via permanente da Estação 19 – Estrada Parque METRÔ-DF e urbanização geral do lote.**

REGIÃO ADM.
RA XX – BRASÍLIA-DF

ENDEREÇO
Av. DAS ARAUCÁRIAS, 4250

AUTOR (ES):
PAULA FARAGE, ARNALDO F. COSTA, EMMANUEL JOANITTI

VISTO
GIOVANNI DE FREITAS QUIRINO

RESPONSÁVEL TÉCNICO IMPLANTAÇÃO / OBRA

AUTOR

CAU A43428-0	CREA 77322/D SP	CREA 16075/D DF

R.T _____

USO INTERNO

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

NÃO APROVADO ☐ APROVADO ☐

Parecer nº _____ Parecer nº _____

Data _____ Data _____

_____
Assinatura(s) e Carimbo(s)

USO EXTERNO

ENCAMINHAMENTO

DOCUMENTO DE ORIGEM

DESTINAÇÃO

☐ ARQUIVO
☐ PROCESSO
☐ IMPLANTAÇÃO

Rub_____

Matr_____

METRÔ-DF		**UNIDADE DE CONSTRUÇÃO / SISTEMA E SUBSISTEMA** **ESTAÇÃO 19 – ESTRADA PARQUE**
		REGIÃO / TRECHO **ÁGUAS CLARAS**
MODO **METRÔ**	**LINHA** **1**	**ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE / COMPONENTE DE SISTEMA** **GERAL**
ETAPA **BÁSICO**	**ÁREA** **NA**	**TIPO / ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO** **Especificação Técnica para construção de passarela de pedestre e ciclista sobre a via permanente da Estação 19 – Estrada Parque METRÔ-DF e urbanização geral do lote**
ESCALA **NA**	**FOLHA** **1 de 67**	
DATA **10/02/2019**	**REVISÃO** **03**	**CODIFICAÇÃO** **ET. 3/80.2X/Z1.001**

METRÔ DF – Companhia do Metropolitano do Distrito Federal	**Especificação Técnica de Licitação para a construção de passarela de pedestre e ciclista sobre a via permanente da Estação 19 – Estrada Parque METRÔ-DF e urbanização geral do lote.**

Nº	MODIFICAÇÕES	DATA	AUTOR	VISTO
0	Emissão Inicial	**10/02/2019**		
01				
02				
03	Adequações conforme observações acolhidas da Análise Técnica (34102465) do processo 00097-00012867/2018-22, a saber: retirada do item Projeto Executivo e As-Built Arquitetônico, retirados lastro de brita 5cm em duplicidade, sinalização tátil, pintura faixa de pedestres, areia para grama, container e limpeza final.	**29/04/2020**	**A.N.A.**	

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

Sumário

1. OBJETIVO **4**
2. NORMATIVOS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA **4**
2.1. RELAÇÃO DE PROJETOS E MEMORIAIS 4
2.2. RELAÇÃO DE NORMAS E LEIS APLICÁVEIS 5
3. ESCOPO - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS **6**
3.1. INFORMAÇÕES PRELIMINARES 6
3.2. LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS E CADASTRAIS 6
3.3. LEVANTAMENTOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS 8
3.4. PROJETO EXECUTIVO 9
3.5. INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA 10
3.6. SERVIÇOS PRELIMINARES 13
3.7. FUNDAÇÕES E ESTRUTURA 15
3.8. CALÇAMENTOS 45
3.9. SISTEMA DE ENERGIA 47
3.10. PINTURAS 50
3.11. PAISAGISMO 53
3.12. COMUNICAÇÃO VISUAL 60
3.13. FORMA DE APRESENTAÇÃO E ENTREGA DOS PRODUTOS GRÁFICOS 61
3.14. FORMA IMPRESSA 61
3.15. FORMATO DIGITAL 62
4. DIRETRIZES, PREMISSAS E RESTRIÇÕES PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS **63**
5. PLANILHA DE SERVIÇOS QUANTIDADES (PSQ) - LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS **64**
6. PRAZO DE EXECUÇÃO **64**
7. CRONOGRAMA FÍSICO **64**

1. OBJETIVO

Estabelecer os requisitos, condições e diretrizes técnicas, necessárias à execução de projetos executivos e obra para a construção de passarela de pedestre e ciclista sobre a via permanente da Estação 19 – Estrada Parque METRÔ-DF e urbanização geral do lote.

2. NORMATIVOS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

2.1. RELAÇÃO DE PROJETOS E MEMORIAIS

Disciplina	Código	Objeto
Levantamentos preliminares	DE.3/80.2X/A0.001	Programação de levantamentos topográficos e geológico-geotécnicos
	ET.3/00.0Z/A3.002	Especificação técnica para a execução de sondagens mecânicas
Serviços Inicias – Canteiro de Obras	DE.3/80.2X/A0.002	Croqui do canteiro de obras
Elaboração de Projetos Executivos	ET.3/00.0Z/Z1.002	Especificação técnica para a elaboração de projetos executivos civis para as obras metroviárias
Terraplanagem	DE.3/80.2X/B0.001	Acesso de pedestres para a passarela metálica - Terraplenagem
Estrutura de Concreto	DE.3/80.2X/H1.001	Fundações, blocos e pilares
Estrutura Metálica	DE.3/80.2X/H6.001	Estrutura metálica da passarela
Arquitetura	DE.3_77.7G_E0.009	Detalhamento de cercamento padrão METRÔ-DF
	DE.3_80.2X_E1.001	Detalhamento da Passarela
Urbanização	DE.3_80.2X_E0.001	Planta de urbanização, locação e detalhes de piso
Comunicação Visual	RT.3_00.0Z_E2.011	Detalhamento Totem Bandeira
Paisagismo	DE.3_80.2X_E5.001	Plantio e detalhes
Iluminação e Energia	DE.3/80.2X/I4.001	Planta de Iluminação das calçadas
	DE.3/80.2X/I4.002	Planta de Iluminação da Passarela
	DE.3/80.2X/I4.003	Planta de Aterramento
	MC.3/80.2X/I4.004	Memorial de Cálculo de Energia
	ET.3/80.2X/I4.005	Especificação Técnica de Energia e Iluminação
	ID.3/80.2X/I4.007	Índice de Documentos
	MC.3/80.2X/I4.008	Memorial de Cálculo Luminotécnico
	DE.3/TM.19/00.001	Detecção de Intrusão

2.2. RELAÇÃO DE NORMAS E LEIS APLICÁVEIS

- Lei Federal no 10.048/00 - Prioridade de atendimento a idosos e pessoas portadoras de deficiência
- Lei Federal no 10.098/00 - Normas gerais e critérios básicos para acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida
- Decreto Federal no 5.296/04 – Regulamenta as leis 10.048/00 e 10.098/00
- NBR 9050 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- Código de obras do distrito federal (lei nº 6.138/18, decreto nº 19.915/98 e suas alterações);
- Normas técnicas do CBMDF – Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal;
- NR 18 Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho;
- Normas técnicas da CAESB - Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal;
- NR 24 portaria 3214 ministério do Trabalho – Condições Sanitárias e de Conforto nos locais de trabalho;
- NBR 12255 – Execução e Utilização de Passeios Públicos;
- NBR 16537 – Sinalização tátil no piso;
- NBR 7195 – Cores para segurança;
- NBR 6118 – Projeto de estrutura de concreto - procedimento;
- NBR 6123 – Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR 6120 – Cargas para o cálculo de estrutura de edificações;
- NBR 8800 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- NBR 7188 – Carga móvel em ponte rodoviária e passarela de pedestre;
- NBR 6122 – Projeto e execução de fundações.

- NBR 6484 - Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT - Método de ensaio.

- Instrução Normativa nº 409/2018 – Ibram/Presi, de 29 de outubro de 2018 e lista do Ibram de espécies exóticas de flora com potencial de invasão.

3. ESCOPO - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

3.1. INFORMAÇÕES PRELIMINARES

O projeto em questão prevê o acréscimo de passagem pavimentada e passarela sobre a via permanente do METRÔ-DF, de maneira a diminuir e facilitar o percurso do usuário até a Estação 19 – Estrada Parque.

Para tanto, foram seguidas as previsões legais para atendimento prioritário às pessoas com deficiência física e idosos, assim como para a promoção da acessibilidade universal, dispostas na Lei Federal nº 10.048, de 08/11/2000, na Lei Federal nº 10.098, de 19/12/2000 e dos dispositivos constantes do Decreto Federal nº 5.296, de 02/12/2004 e demais Normas aplicáveis ao objeto dessa licitação.

O projeto, além disso, considera a possibilidade de criação de 2 estacionamentos em fases posteriores, um na porção sul da via permanente (2ª fase), e outro na porção norte (3ª fase). A implantação destes novos estacionamentos depende ainda de estudo de viabilidade a ser executado e, portanto, não faz parte do escopo de contratação.

3.2. LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS E CADASTRAIS

O documento DE.3/80.2X/A0.001 apresenta a indicação dos levantamentos preliminares de campo.

3.2.1. Considerações Gerais

O levantamento topográfico e cadastral busca a representação planialtimétrica de faixas de terreno cujos limites, offsets e áreas das interseções e acessos, estimados em projetos funcionais anteriores, ofereçam os elementos básicos para a

elaboração dos projetos geométricos, posteriormente para suas locações e, por último, para sua manutenção, nos mesmos padrões. Os levantamentos deverão atender a NBR 13133 – Execução de levantamento topográfico – Procedimento além das prescrições do documento ET.0/00.0Z/Z1.002 – Especificação técnica para elaboração de projetos executivos civis para obras metroviárias. A densidade dos pontos de detalhes a serem representados determina a escala do levantamento. Para a área do terreno como um todo se prevê a apresentação em escala 1:1000 com curvas de nível de metro em metro, cobrindo os limites do lote da Estação até as bordas dos sistemas viários e da via metroviária. Na região específica da implantação da passarela metálica e dos aterros de acesso, o detalhamento deverá ser apresentado em escala 1:500, com curvas de nível de 0,5 em 0,5m.

A representação topológica do relevo será obtida por intermédio de curvas de nível equidistantes de 0,5 m ou 1,0m conforme indicado anteriormente, complementada com pontos cotados nas áreas planas.

O levantamento cadastral deverá atentar na caracterização das infraestruturas enterradas existentes no terreno, notadamente na região de implantação das fundações da passarela metálica e aterros dos acessos, por conta dos bancos de dutos e caixas de energia, além de rede de águas pluviais. As caneletas de drenagem, tubos de águas pluviais, poços de inspeção, posição e cota dos trilhos da via permanente, etc. também deverão ser caracterizados.

Para efeito destas especificações técnicas e normas gerais, o levantamento topográfico deve ser abordado nas fases:

- Apoio topográfico;
- Levantamento de detalhes;
- Levantamentos complementares;
- Original topográfico;
- Representação gráfica.

Nos documentos do levantamento topográfico, além das curvas de nível, devem ser cadastrados:

- Vias e arruamentos lindeiros (linha do meio-fio, calçadas, limites dos viadutos rodoviários nas extremidades do lote, etc.);
- Redes e caixas de concessionárias de infraestrutura urbana e do METRÔ-DF;
- Canaletas, caixas de passagem, poços de inspeção, tubos, etc., da drenagem superficial;
- Edificações (notadamente Estação 19 – Estrada Parque e Subestação de Energia) com suas respectivas cotas de soleira;
- Cercamentos;
- Árvores com DAP (diâmetro do caule a 120 cm de altura) maior que 8 cm.

3.3. LEVANTAMENTOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS

O documento DE.3/80.2X/A0.001 apresenta, além do posicionamento das sondagens executadas em fases anteriores, a indicação aproximada das sondagens a executar.

3.3.1. Considerações Gerais

A observação dos dados das sondagens já realizadas nas proximidades permite identificar uma grande variabilidade de materiais e de resistências à penetração, razão pela qual está prevista a execução de uma sondagem a percussão em cada extremidade da Passarela Metálica. As sondagens deverão contemplar ensaios de penetração SPT de metro em metro, de acordo com as recomendações do documento ET.3/00.0Z/A3.001 - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA A EXECUÇÃO DE SONDAGENS MECÂNICAS –e em atendimento às recomendações da Norma ABNT NBR 6484 - Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT - Método de ensaio. As amostras coletadas na sondagem deverão ser acondicionadas adequadamente e disponibilizadas ao METRÔ-DF após a sua descrição pelo geólogo responsável.

3.4. PROJETO EXECUTIVO

3.4.1. Considerações Gerais

Os Projetos Executivos deverá seguir as orientações do Projeto Básico elaborado pelo METRÔ-DF;

- O Projeto Básico teve como base as curvas da URB 137_93 fl 3_8, as pranchas de implantação da Estação Estrada Parque e uma ortofoto gerada por drone, que foram considerados suficientes para definir adequadamente a locação da calçada e passarela metálica e suas respectivas quantidades. Devido a estas várias fontes, que não estão necessariamente relacionadas e amarradas entre si, os níveis presentes no projeto são aproximados (cotas relativas) e precisarão ser integralmente revistos e amarrados ao plano topográfico referencial do Metrô durante a etapa de Projeto Executivo;

3.4.2. Produtos exigidos

3.4.2.1. PROJETO EXECUTIVO:

Levantamento e Cadastramento Topográfico;

Levantamento geológico e geotécnico

Projeto de Urbanização e Paisagismo;

Projeto Estrutural da Passarela (Superestrutura e Fundações);

Projeto de Iluminação Externa e da Passarela;

Projeto de Remanejamento do Sistema de Detecção de Intrusão;

Projeto de Aterramento;

Projeto de Terraplenagem dos aterros da passarela de acesso;

Projeto Geométrico e de pavimentação dos acessos à passarela metálica e seus calçamentos.

A especificação Técnica “ET.3/00.0Z/Z1.002 – Especificação técnica para a elaboração de projetos executivos civis para as obras metroviárias” apresenta os critérios e diretrizes para a elaboração dos projetos executivos das diversas especialidades de projeto.

3.4.2.2. ASBUILT

Ao final das obras todos os projetos civis (desenhos de projeto) deverão sofrer a Revisão As Built, conforme definido na ET.3/00.0Z/Z1.002, de maneira a caracterizar as modificações que possam ter ocorrido durante a etapa de implantação.

3.5. INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA

3.5.1. Considerações Gerais

A CONTRATADA deverá submeter à aprovação da GESTÃO/FISCALIZAÇÃO o projeto de instalações provisórias ou canteiro de serviço compatível com o porte e características do objeto contratado, definindo todos os espaços, instalações e equipamentos necessários ao andamento dos serviços da obra. Para tal deverá cumprir todas as prescrições contidas nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, Código de Obras do Distrito Federal e o Código de Obras Local da Administração de Brasília.

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.

O canteiro deverá conter todas as instalações necessárias ao seu funcionamento, de acordo com as prescrições contidas nas “Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho”.

Compete à CONTRATADA manter o Livro de Ordem, registrando no mesmo as etapas de trabalho, equipamentos, número de operários e ocorrências, com os detalhes necessários ao entendimento da GESTÃO/FISCALIZAÇÃO, que aprovará ou retificará as anotações efetuadas pela CONTRATADA.

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

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

Todos os caminhões e veículos que saírem da área da obra deverão ser limpos visando minimizar o risco de sujar as vias ao redor das obras com materiais provenientes dos serviços, como, por exemplo, terra e resíduos de concretagem, e os utilizados para o transporte de materiais granulados e de solos finos deverão, também, ser cobertos com lona protetora ou similar para evitar que a carga caia pelo caminho ocasionando sujeira e risco de sinistro aos outros veículos.

A instalação e manutenção de canteiros segue a metodologia DNIT, conforme Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes Volume 07 - Canteiros de Obras.

Compõem esta parcela, a construção de todas as estruturas do canteiro de obras, tais como: proteção e fechamento do canteiro, instalações administrativas (escritórios, ambulatório, guaritas, estacionamento), instalações industriais, instalações de apoio (oficina mecânica, posto de abastecimento, almoxarifado, laboratórios), dos acampamentos (refeitórios e vestiários), das frentes de serviço

(banheiros químicos), de suas respectivas fundações e redes complementares (de água, de esgoto, de energia, de lógica), quando aplicáveis.

Os serviços preliminares tais como limpeza, regularização e cercamento do terreno, arruamentos internos, terraplenagem, preparação das áreas de estocagem, também constituem parte do canteiro de obras.

Os custos relacionados à manutenção dos canteiros de obras e acampamentos encontram-se incluídos na administração local.

Adotou-se, para elaboração da composição da Administração Local, a metodologia DNIT com adaptações inerentes a obra. A Metodologia encontra-se disponível no Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes, Volume 08 - Administração Local.

Itens de despesas diversas tais como materiais de consumo e de expediente, cópias xerográficas, plotagens, fotografias, materiais de escritório, operação de veículos para transporte de pessoal, custos das concessionárias de água, esgoto, luz e energia, comunicações (correios, telefonia e internet), segurança, vigilância, banheiros químicos, placas de obras, sinalização de segurança, manutenção dos veículos e equipamentos e outras despesas similares vinculadas às obras, estão alocados na administração local, conforme Metodologia SICRO.

3.5.2. Isolamento de Obra com Tela Plástica com Malha de 5 mm e Estrutura de Madeira Pontaleteada

Em atendimento à NR18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção -18.30.3 - Realização de serviços sobre o passeio será utilizada uma tela plástica para proteção em obras com malha de 5 mm pontaleteada de cor preferencialmente laranja para isolar todo perímetro da obra. Deve ser instalada antes do início dos serviços e removida ao final dos mesmos.

A tela, que deve ter largura mínima de 1,20m, serve para evitar a projeção de materiais ou ferramentas para fora do perímetro da obra a fim de evitar sujeira e risco de sinistro a transeuntes e veículos. Também serve para evitar que pessoas

não autorizadas possam adentrar ao perímetro da obra, que será executada em calçada pública.

3.5.1. Isolamento de Obra com Tapume Metálico

Tapume de vedação ou proteção, executado com telhas trapezoidais de aço galvanizado (esp.: 0,50mm), incluindo moldura de madeira com montantes em pontalete (7,5x7,5cm) a cada 2m e linhas horizontais de sarrafo (5,0x2,5cm) na borda superior e inferios, considerando a utilização das telhas 4 vezes e da moldura de madeira, duas vezes.

3.6. SERVIÇOS PRELIMINARES

3.6.1. Carga manual de entulho em caminhão basculante de 6 m3

O serviço contempla a utilização de caminhão basculante 6,0 m^3 / 16 t e serventes em quantidade necessária a uma boa produção. Serão carregados os detritos da raspagem e o volume de concreto demolido no local da obra.

O material a ser carregado deverá ser adequadamente preparado e amontoado de maneira a possibilitar o trânsito das equipes de trabalho. Devem ser tomados cuidados para que essa movimentação de material não danifique os equipamentos urbanos e veículos que transitam nas vias vizinhas ao local de trabalho.

O material deverá ser lançado na caçamba do caminhão, de maneira que o seu peso fique uniformemente distribuído e não haja possibilidade de derramamento pelas bordas lateral ou traseira.

A descarga do material será feita nas áreas e locais indicados pela GESTÃO/FISCALIZAÇÃO, seja na constituição dos aterros, seja nos locais de bota-fora ou depósito para futura utilização.

A CONTRATADA deverá certificar o credenciamento do transportador bem como se certificar de que o material de sobra foi depositado em área licenciada pela Administração Pública.

A CONTRATADA deverá seguir as normas contidas na Resolução 307 do CONAMA, assumindo a responsabilidade pelas sobras da obra.

3.6.2. Remoção de trecho de cercamento existente

O serviço contempla a retirada de trecho de cercamento existente, conforme indicado no Projeto. Este material poderá ser aproveitado para constituição do novo cercamento, desde que se encontre em boas condições.

Caso aproveitados, os montantes e telas devem passar pelo crivo da GESTÃO/FISCALIZAÇÃO.

3.6.3. Relocação dos sensores de presença em volta da Subestação Retificadora de Energia SR10

No perímetro da Subestação de Energia há 8 sensores de presença que deverão ser relocados sob supervisão da GESTÃO/FISCALIZAÇÃO, de modo a se adequarem ao novo cercamento que será executado. Sua posição definitiva deverá ser indicada em desenho de projeto e aprovada pela GESTÃO/FISCALIZAÇÃO. Os serviços compreenderão basicamente a instalação de novas bases para os totens, caixas de passagem, eletrodutos enterrados, retirada da fiação existente para passagem em nova, sempre sob coordenação da GESTÃO/FISCALIZAÇÃO, conforme projeto DE.3/TM.19/00.001.

3.6.4. Corte e Aterro Compensado (Talude)

Esse serviço deverá ser executado após a demolição. Será empregado para este serviço maquinário específico e/ou ferramentas manuais, desde que aprovados pela GESTÃO/FISCALIZAÇÃO. Serão efetuados cortes e aterros com vistas a atender os requisitos geométricos do calçamento estabelecidos em projeto.

Cuidado especial deve ser tomado em relação à preservação da cerca (alambrado) do METRÔ-DF mantida, que não deve ser danificada ou removida durante a execução dos serviços. Também as caixas de passagem de tubos, fios e

cabos existentes no local não poderão ser aterradas, devendo, ao final da obra, estar alinhadas à superfície do terreno.

Deve-se garantir que a inclinação máxima das novas calçadas seja de 4,99%, de modo a não exigir corrimãos. Além disso, os taludes gramados devem ter inclinação máxima ideal de 50%, exceto para os indicados de outra forma.

Este serviço somente poderá ser executado após a montagem da passarela, evitando, assim, retrabalho.

3.6.5. Limpeza do Terreno (com Raspagem Superficial)

O serviço contempla a remoção manual ou mecanizada das gramíneas, raízes e demais resíduos de todo o local a ser trabalhado. Está previsto o plantio posterior de grama batatais (*Paspalum notatum*) nos taludes e ao longo dos novos passeios, conforme indicado em projeto. Os despejos decorrentes dessa atividade devem ser removidos do local juntamente com os demais detritos da obra, ou espalhados sobre o restante do terreno, desde que aprovados pela GESTÃO/FISCALIZAÇÃO.

Todas as áreas adjacentes aos locais de realização dos serviços deverão ser devidamente protegidas e isoladas, de forma a evitar sujeiras, desgastes ou avarias.

3.7. FUNDAÇÕES E ESTRUTURA

3.7.1. Fundação em estacas Raiz

A contratada deve executar a locação das estacas no campo de acordo com o projeto. Alerta-se que a definição do posicionamento das estacas (e de seus blocos), ainda na etapa de projeto executivo, deve ser precedida de cuidadosa avaliação das infraestruturas existentes no terreno, principalmente quanto aos bancos de dutos enterrados e tubulações de drenagem ou esgotamento sanitário. Alterações de profundidades somente podem ser processadas após autorização prévia por parte da GESTÃO/FISCALIZAÇÃO.

As cabeças das estacas, em seu preparo, devem ser cortadas com ponteiros até que se atinja a cota de arrasamento prevista, não sendo admitida qualquer outra ferramenta para tal serviço.

Após a execução da estaca, a cabeça deve ser aparelhada para permitir a adequada ligação ao bloco de coroamento, ou às vigas. Para tanto, devem ser tomadas as seguintes medidas:

- O corte do concreto deve ser efetuado com ponteiros afiados, trabalhando horizontalmente com pequena inclinação para cima;
- O corte do concreto deve ser feito em camadas de pequena espessura iniciando da borda em direção ao centro da estaca;
- As cabeças das estacas devem ficar normais aos seus próprios eixos.

As estacas devem penetrar no bloco de coroamento em pelo menos 10cm, salvo especificação de projeto.

A implantação das estacas deve atender às seguintes etapas construtivas:

a) Perfuração do terreno: Nesta fase, juntamente com a perfuração, devem ser instalados os tubos de revestimentos metálicos até a profundidade previamente estabelecida no projeto. A perfuração em solo é realizada por rotação de tubos com auxílio de circulação de água, que é injetada pelo interior deles e retorna à superfície pela face externa. Esses tubos são emendados à medida que a perfuração avança, sendo posteriormente recuperados após a instalação da armadura e preenchimento do furo com argamassa.

b) Colocação da armadura: Após a perfuração atingir a cota de projeto, deve-se continuar a injetar água, sem avançar a perfuração, para promover a limpeza do furo. A seguir deve ser instalada a armadura.

c) Injeção da argamassa: Com a colocação do tubo de injeção no fundo da estaca, deve-se proceder à injeção submersa, ascensional da argamassa de consistência plástica, até que esta verta na boca do furo.

d) Retirada do tubo de revestimento: Concluída a primeira etapa de injeção da argamassa em toda a seção e extensão da estaca, deve-se iniciar a retirada dos segmentos de tubos com auxílio de macacos extratores hidráulicos, acompanhada da aplicação de pressão, conforme indicação do projeto.

3.7.2. Estrutura de Concreto Armado

3.7.2.1. Agregados

É fundamental que se tenha um perfeito conhecimento dos agregados a serem utilizados para a obtenção de um concreto com boa resistência e durabilidade, visto que eles constituem aproximadamente 75% da composição do concreto, sendo os materiais menos homogêneos dentre os utilizados nas estruturas de concreto armado. Eles podem ser subdivididos em duas categorias:

- Agregado miúdo: “Areia de origem natural ou resultante do britamento de rochas estáveis, ou a mistura de ambas, cujos grãos passam pela peneira ABNT 4,8 mm e ficam retidos na peneira ABNT 0,075 mm”;
- Agregado graúdo: “Pedregulho ou brita proveniente de rochas estáveis, ou a mistura de ambas, cujos grãos passam pela peneira de malha quadrada com abertura nominal de 152 mm e ficam retidos na peneira ABNT 4,8 mm”.

Os agregados a serem utilizados nas estruturas de concreto armado deverão obedecer às exigências contidas nas NBR 7211 - “Agregado para concreto” e NBR 6118 da ABNT.

Dentre as recomendações mais importantes destacam-se:

- Os agregados devem possuir granulometria e forma dos grãos adequados, resistência mecânica e serem isentos de substâncias nocivas e impurezas orgânicas, tais como: torrões de argila, materiais carbonosos e material pulverulento, nos limites propostos pela normatização;

- Deverá ser coletada amostra do agregado miúdo sempre que houver dúvidas sobre sua homogeneidade em relação à proposta para a dosagem do concreto. A amostra deverá ser coletada de acordo com a ABNT NM26 - “Agregados - Amostragem” e sendo realizados todos os ensaios propostos pela NBR 7211;
- A granulometria dos agregados deverá se enquadrar em uma das faixas propostas e referenciadas na Tabela 1 e 2 da NBR 7211 e reproduzidas abaixo;
- Os agregados devem possuir teor de matéria orgânica conforme ABNT NM 49 (somente areia);
- Quando os agregados forem medidos em volume, as padiolas ou carrinhos, especialmente construídos, deverão trazer na parte externa, em caracteres bem visíveis: o material, o número de padiolas por saco de cimento e o traço respectivo. A GESTÃO/FISCALIZAÇÃO deverá ser chamada para conferir os caixotes ou carrinhos especiais e, só após sua aprovação em diário, os mesmos poderão ser usados;
- Os lotes de agregados somente serão aceitos se, após a realização de ensaio das amostras em laboratório indicado pela GESTÃO/FISCALIZAÇÃO, constatar-se que foram cumpridas todas as prescrições da NBR 7211 e as prescrições especiais combinadas com o FORNECEDOR. O estoque e transporte de agregados para concreto devem ser realizados de maneira a garantir que não ocorram contaminações com outros materiais.

Os locais estabelecidos para armazenamento devem ser identificados com o tipo do material e uso pretendido (traço, pista, produto etc.).

Agregado Miúdo Porcentagem, em peso, retida acumulada na peneira ABNT				
Peneira ABNT	Zona 1 (muito fina)	Zona 2 (fina)	Zona 3 (média)	Zona 4 (grossa)
9,5mm	0	0	0	0
6,3mm	0 a 3	0 a 7	0 a 7	0 a 7
4,8mm	0 a 5 (A)	0 a 10	0 a 11	0 a 12
2,4mm	0 a 5 (A)	0 a 15 (A)	0 a 25 (A)	5(A) a 40
1,2mm	0 a 10 (A)	0 a 25 (A)	10(A) a 45 (A)	30(A) a 70
0,6mm	0 a 20	21 a 40	41 a 65	66 a 85
0,3mm	50 a 85 (A)	60 a 88 (A)	70(A) a 92 (A)	80(A) a 95
0,15mm	85(B) a 100	90(B) a 100	90(B) a 100	90(B) a 100

Tabela 1 – Limites granulométricos de agregado miúdo

(A) Pode haver uma tolerância de até um máximo de 5 unidades de por cento em um só dos limites marcados com a letra “A” ou distribuídos em vários deles.

(B) Para agregado miúdo resultante de britamento este limite poderá ser 80.

Graduação	Agregado Graúdo Porcentagem retida acumulada, em peso, nas peneiras de abertura nominal, em mm												
	152	76	64	50	38	32	25	19	12,5	9,5	6,3	4,8	2,4
0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0-10	-	80-100	95-100
1	-	-	-	-	-	-	0	0-10	-	80-100	92-100	95-100	-
2	-	-	-	-	-	0	0-25	75-100	90-100	95-100	-	-	-
3	-	-	-	0	0-30	75-100	87-100	95-100	-	-	-	-	-
4	-	0	0-30	75-100	90-100	95-100	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 2– Limites granulométricos de agregado graúdo

3.7.2.2. Aço

O aço recebido na planta de produção deve atender às exigências das normas NBR 7480, 7481, 7482 e/ou 7483 (de acordo com o tipo de aço utilizado), no mínimo em relação aos ensaios de:

- tração e dobramento, no caso de fios, barras e telas para concreto armado;

Devem ser mantidos laudos de laboratório ou fornecedor que comprovem o atendimento às exigências para todos os lotes entregues.

Existem dois tipos de nomenclatura para os aços:

- Barras: produtos de bitola igual ou superior a 5 mm, obtidos por laminação a quente ou por este método associado a encruamento a frio;
- Fios: produtos de bitola inferior a 12,5 mm obtidos por trefilação ou estiramento.

De acordo com o valor característico da resistência de escoamento registrado em ensaio de tração, são classificados em: CA-25, CA-50 e CA-60.

As barras e fios devem apresentar suficiente homogeneidade quanto a suas características geométricas e possuir mossas e saliências visíveis para melhorar a aderência dos mesmos ao concreto.

Por acordo prévio entre FORNECEDOR e a GESTÃO/FISCALIZAÇÃO, este ultimo deve ter livre acesso aos locais em que as peças encomendadas estejam sendo fabricadas examinadas ou ensaiadas, tendo o direito de inspecioná-las.

Todo o sistema de controle de qualidade, envolvendo as atividades de amostragem, ensaios e análise de resultados deverá ser realizado segundo as especificações contidas na norma NBR 7480 da ABNT, que irá propor a aceitação ou rejeição dos materiais disponibilizados pela CONTRATADA. É necessária a realização da amostragem dos materiais no próprio canteiro, sendo realizados, sobre estas amostras, ensaios de tração e dobramento.

Não é vedada a utilização de barras de aço soldada, desde que seja autorizado pela GESTÃO/FISCALIZAÇÃO. Entretanto, alguns requisitos devem ser obrigatoriamente respeitados, tais como:

- Emendas admissíveis somente em aços CA-50 e diâmetros superiores a 12,5 mm;

- Pode-se utilizar soldagem por caldeamento ou eletrodo convencional, desde que se respeitem a todos os requisitos propostos pela NBR 8548 - “Barras de aço destinadas às armaduras para concreto armado com emendas mecânicas ou por solda - Determinação de resistência à tração” e NBR 6118 - ”Projeto de estruturas de concreto - Procedimento”;
- Utilizar soldas de topo ou por transpasse.

O estoque do aço (bruto ou armaduras montadas) deve ser realizado em local afastado do solo e demais fontes de umidade, de modo a garantir a não ocorrência de oxidações excessivas, carepas, materiais aderidos, deformações ou dobramentos (antes da montagem). O armazenamento deve ser separado por tipo (bitola, rolos, painéis, etc.).

Os materiais devem ser devidamente identificados por tipo. As armaduras montadas (se estocadas) devem ter a identificação da peça ou elemento a que se destinam.

O transporte do aço até o local de produção da peça deve ser realizado garantindo a não ocorrência de deformações e evitando-se rupturas dos vínculos de posicionamento, conformação das armaduras (incluindo sua identificação) e posicionamento de elementos de ligação ou ancoragens (quando aplicável).

3.7.2.3. Cimentos

A composição química e as características mecânicas dos cimentos a serem utilizados, devem ser compatíveis com o trabalho a que se destinam. A obra do METRÔ/DF que será executada utiliza o cimento Portland, logo as especificações e procedimentos de recebimento, devem respeitar as prescrições contidas na NBR 5732 - “Cimento Portland comum”.

A CONTRATADA deverá respeitar todos os requisitos propostos pelas normas técnicas em relação aos cimentos, especificamente com atenção voltada para: condições de estocagem e armazenamento; inspeção periódica e ensaios; critérios

de escolha em função do tipo de peça de concreto produzida e das condições de exposição a que ela estará submetida (submersa, enterrada, ar livre, etc.).

Em relação à embalagem, marcação e entrega dos cimentos tem-se:

- O cimento pode ser entregue em sacos, “contêineres“ ou a granel;
- Quando o cimento é entregue em sacos, estes devem ter impressos de forma bem visível em cada extremidade, as siglas e classes correspondentes, com 60 mm de altura no mínimo e no centro, a denominação normalizada, o nome e a marca do FABRICANTE;
- Os sacos devem conter 50 kg líquidos de cimento e devem estar íntegros na
- No caso de cimento a granel ou contêiner, a documentação que acompanha a entrega deve conter a sigla correspondente (CP E, CP Z, etc.), a classe (25, 32 ou 40), a denominação normalizada, o nome, marca do FABRICANTE e a massa líquida de cimento entregue.

Em relação ao armazenamento em sacos, recomenda-se:

- Os sacos de cimento devem ser armazenados em locais bem secos e bem protegidos para preservação da qualidade, de forma a permitir fácil acesso à inspeção e identificação de cada lote. As pilhas devem ser colocadas sobre estrados secos e não devem ter mais de 15 sacos, para uso em até 15 dias e não mais de 10 sacos, para uso superior a 15 dias;
- Preferencialmente, a escolha do tipo de cimento a ser utilizado deverá constar do projeto executivo, e quando da sua não definição prévia, ficará sob-responsabilidade da GESTÃO/FISCALIZAÇÃO;
- Dependendo do porte da obra a ser realizada, e a critério da GESTÃO/FISCALIZAÇÃO, os cimentos poderão ser fornecidos em silos instalados dentro do canteiro de obra ou da praça de trabalho;
- Quando, por alguma razão, a GESTÃO/FISCALIZAÇÃO detectar algum tipo de anomalia no cimento em utilização na obra, poderá solicitar a realização

de ensaios de avaliação da qualidade e da atividade dos mesmos e os custos ficarão por conta da CONTRATADA. Uma vez detectada a perda de atividade dos cimentos estocados na obra, a CONTRATADA procederá imediatamente a sua remoção do canteiro e a sua consequente reposição;

- Qualquer problema na mudança de coloração das peças em concreto aparente, motivado pela alteração do tipo de cimento, será de inteira responsabilidade da CONTRATADA, ficando a seu cargo, sem ônus para a GESTÃO/FISCALIZAÇÃO, a resolução do problema, mediante a utilização de técnicas apropriadas, tais como a estucagem;
- Não será conveniente utilizar numa mesma concretagem mistura de tipos diferentes de cimento, nem de marcas diferentes, ainda que pertencentes a um mesmo tipo;
- O estoque de cimento para concreto deve ser realizado em local coberto ou fechado, de modo que não tenha contato com a umidade e que seja garantida sua validade estabelecida pelo fabricante, não ocorrência de endurecimento, contaminação ou alterações de suas características. O transporte interno até o local de mistura deve garantir as mesmas condições de estoque;
- Especificamente para o cimento ensacado, ele deve ser estocado de maneira a atender a todas as condições estabelecidas na embalagem (local, empilhamento máximo, etc.), e seu transporte deve evitar que os sacos sejam molhados ou rasgados até sua utilização.

3.7.2.4. Água

A água é o elemento necessário à hidratação do cimento, reação química básica para produção de concretos e argamassas. Deve ser isenta de teores prejudiciais e de substâncias estranhas. Podem ser usadas para produção de concreto as águas potáveis e as que apresentarem PH entre 5,8 e 8,0 e respeitem os seguintes limites máximos:

- Matéria orgânica (expressa em oxigênio consumido) 3 mg / l

- Resíduo sólido 5000 mg / l
- Sulfatos (expresso em íons SO4-2) 300 mg / l
- Cloretos (expresso em íons Cl -1) 500 mg / l
- Açúcar 5 mg / l

A GESTÃO/FISCALIZAÇÃO poderá, caso algum dos limites acima não seja atendido, exigir estudos experimentais em laboratório para avaliação das consequências do uso da água em questão, em conformidade com as prescrições da NBR 6118 da ABNT.

3.7.2.5. Aditivos

Aditivo é todo e qualquer material incorporado na mistura até o limite de 5% sobre o peso de cimento ou aglomerante utilizado na produção de concretos. É recomendável a utilização de aditivos nos concretos produzidos visando alcançar alguma propriedade desejável e importante. Dentre eles pode-se citar:

- Plastificantes e super-plastificantes;
- Redutor de água;
- Incorporador de ar;
- Corantes;
- Hidrofugantes;
- Acelerador ou retardador de pega, etc.

Todos os aditivos a serem utilizados deverão atender às especificações contidas na norma NBR 11768 - “Aditivos para concreto de cimento Portland”, da ABNT. É dispensável, por parte da CONTRATADA, a realização de ensaios de recepção e controle dos aditivos a serem utilizados. Entretanto, caso haja, no ato de produção, lançamento ou cura do concreto, a aparição de alguma patologia ou dano, cuja origem tenha sido a qualidade do aditivo utilizado, a CONTRATADA é responsável pelos danos ocasionados, ficando obrigada a repor o concreto às condições prescritas pelo projeto. A qualquer tempo, a GESTÃO/FISCALIZAÇÃO

poderá exigir a contratação de um laboratório especializado, com o objetivo de avaliar o desempenho de possíveis aditivos a serem utilizados nos concretos, sem ônus para o METRÔ/DF.

A utilização de qualquer aditivo é condicionada a uma aprovação prévia da GESTÃO/FISCALIZAÇÃO.

3.7.2.6. Adições

Entende-se como adição todo e qualquer material incorporado no concreto acima de 5% sobre o peso de cimento ou aglomerante utilizado. É admissível a utilização de adições nos concretos, ficando a cargo da CONTRATADA a realização de ensaios comprobatórios, em laboratórios qualificados, da melhoria de performance e de qualidade dos concretos produzidos. Caso venha ocorrer algum tipo de patologia nos concretos produzidos cuja causa esteja relacionada com o uso da adição, ela será de inteira responsabilidade da CONTRATADA, ficando a mesma responsável pela reparação dos danos ocasionados. Pode-se utilizar como adição os seguintes materiais: escória moída, pozolanas, filler, etc.

3.7.2.7. Formas

Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

Geralmente são encontrados dois tipos de estruturas de formas:

- Estruturas padrão, moduladas, com grande número de repetições e aplicação em diversos prédios;
- Estrutura atípica como escadas, reservatórios d'água, rampas, elevadores e mesmo pequenas obras com finalidade específica.

3.7.2.8. Execução do serviço

O objetivo deste item é expor, de forma comentada, as determinações da NBR 6118 e da NBR 14931, bem como a experiência acumulada pelo METRÔ/DF em suas obras de concreto armado.

Procura-se enfatizar os aspectos ligados à execução de uma obra de concreto armado, para lhe garantir uma vida com qualidade, superior a 50 anos.

A passagem de tubulações ou qualquer outro elemento, através de peças estruturais (vigas e/ou lajes), será executada na peça devidamente curada, utilizando-se perfuratrizes especiais. Vale ressaltar que tal procedimento só será aceito com a existência de detalhamento no projeto estrutural, especificando o diâmetro e posição relativa dos furos, salientando ainda, os cuidados estruturais a serem tomados.

Desta forma, serão descritos neste item normas e procedimentos voltados para a execução da obra.

Com relação às formas, deverão ser dimensionadas de modo que não possuam deformações prejudiciais, quer sob a ação dos fatores ambientais, quer sob a carga, especialmente a do concreto fresco, considerando nesta o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto.

3.7.2.8.1. Dimensionamento

As formas deverão ser dimensionadas e construídas obedecendo às prescrições da norma brasileira NBR 7190 - “Projeto de estruturas de madeira”.

3.7.2.8.2. Precauções contra incêndio

Deverão ser tomadas nas obras as devidas precauções para proteger as formas contra os riscos de incêndio, tais como cuidados nas instalações elétricas provisórias, remoção de resíduos combustíveis e limitação no emprego de fontes de calor, observando a NR 18.

3.7.2.8.3. Montagem de forma de pilar

Na montagem das formas dos pilares, devem ser observados os seguintes procedimentos:

- Verificar se o desmoldante foi aplicado nas formas (exceto no primeiro uso);
- Observar se o posicionamento das galgas e dos espaçadores e o espaçamento entre tensores ou agulhas atendem ao projeto;
- Conferir o prumo das formas de pilares, utilizando um prumo na face e na altura de topo de cada painel;
- Conferir a imobilidade do conjunto mão-francesa/gastalho e o esquadro do encontro dos painéis no topo do pilar;
- Verificar todos os encaixes das formas para que não haja folgas. Acertar eventuais diferenças encontradas em qualquer dos itens averiguados.

3.7.2.8.4. Montagem de forma de viga

Na montagem das formas das vigas, devem ser observados os seguintes procedimentos:

- Utilizando um prumo, observar se os pontos de fixação das linhas de náilon que definem os eixos da obra foram transferidos, do andar inferior para o pavimento a ser concretado, com exatidão. Acertar qualquer diferença encontrada;
- Verificar a locação dos topos das formas de pilares, com uma tolerância de ± 2 mm, bem como as dimensões internas das formas;
- Checar se o desmoldante foi aplicado na face da forma de viga (exceto no primeiro uso);
- Certificar-se do perfeito encaixe das formas na cabeça dos pilares, admitindo uma tolerância de± 2 mm;
- O alinhamento dos painéis laterais deve ser conferido por intermédio de linhas de náilon unindo as cabeças dos pilares;

- Observar o nivelamento dos fundos de viga, medindo com um metro a altura da forma até a linha de náilon posicionada horizontalmente, abaixo dos fundos de viga;
- Avaliar a perfeita imobilidade de todo o conjunto, assim como o espaçamento dos garfos definido em projeto.

3.7.2.8.5. Montagem de forma de lajes

Na montagem das formas das lajes, devem ser observados os seguintes procedimentos:

- Verificar a fixação e o posicionamento dos sarrafos-guia para apoio das longarinas;
- Checar o posicionamento das longarinas e das escoras, bem como o seu travamento;
- Verificar o nivelamento das formas de laje pela parte superior das formas;
- Observar se o assoalho está todo pregado nas longarinas e com desmoldante aplicado.

3.7.2.8.6. Dispositivo de retirada das formas

Deverão ser utilizados produtos que facilitem a retirada das formas após a concretagem, sem contudo deixar manchas ou bolhas sobre a superfície dos concretos. No ato de desforma das peças, é obrigatória a amarração prévia das formas a serem retiradas, como forma de evitar a sua queda e, por consequência, riscos de acidente e danos a futuras reutilizações. É importante que em todo sistema de forma sejam previstas faixas de reescoramento, cujas escoras não serão removidas no ato da desforma, ali permanecendo, como forma de se evitar a deformação plástica imediata e instantânea das peças de concreto.

3.7.2.8.7. Precauções anteriores ao lançamento do concreto

Antes do lançamento do concreto deverão ser conferidas as dimensões e a posição das formas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto. Proceder-se a limpeza do interior das formas e a vedação das juntas, de modo a evitar a fuga de pasta. Nas formas de paredes, pilares e vigas estreitas e altas, devem-se deixar aberturas próximas ao fundo, para limpeza.

As formas absorventes deverão ser molhadas até a saturação, fazendo-se furos para escoamento da água em excesso. No caso em que as superfícies das formas sejam tratadas com produtos antiaderentes destinados a facilitar a desmontagem, esse tratamento deverá ser executado antes da colocação da armadura. Os produtos empregados não deverão deixar, na superfície do concreto, resíduos que sejam prejudiciais ou possam dificultar a retomada da concretagem ou a aplicação de revestimento.

Com relação à armadura, não poderão ser empregados na obra aços de qualidades diferentes das especificadas no projeto, sem aprovação prévia do projetista. Quando previsto o emprego de aços de qualidades diversas, deverão ser tomadas as necessárias precauções para evitar a troca involuntária.

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando-se as escamas eventualmente destacadas por oxidação.

O dobramento das barras, inclusive para os ganchos, deverá ser feito com os raios de curvatura previstos no projeto e respeitando os diâmetros internos de curvatura previstos na NBR 14931. As barras de aço deverão ser sempre dobradas a frio. As barras não podem ser dobradas junto às emendas com soldas, observando-se uma distância mínima de 10 vezes o diâmetro.

As emendas das barras de aço só poderão ser executadas por transpasse. Os transpasses deverão respeitar, rigorosamente, os detalhes e orientações do projeto de estrutura.

A armadura deverá ser posicionada e fixada no interior das formas de modo que durante o lançamento do concreto se mantenha na posição indicada no projeto, conservando-se inalteradas as distâncias das barras entre si e as faces internas das formas.

Nas lajes, deverá ser efetuada a amarração das barras, de modo que em cada uma destas o afastamento entre duas amarrações não exceda 35 cm.

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviços deverão estar dispostas de modo a não acarretarem deslocamento das armaduras.

As barras de espera deverão ser devidamente protegidas contra a oxidação; ao ser retomada a concretagem elas deverão ser perfeitamente limpas, de modo a permitir boa aderência.

O cobrimento deverá ser realizado respeitando-se as prescrições contidas na NBR 6118, bem como o projeto executivo.

Com relação à tolerância, a execução das obras deverá ser a mais cuidadosa possível a fim de que as dimensões, a forma e a posição das peças obedeçam às indicações do projeto, bem como da NBR 6118 e da NBR 14931, da ABNT.

Com relação ao preparo do concreto, tanto a dosagem para o preparo do concreto em obra, quanto à encomenda e o fornecimento de concreto pré-misturado, deverão ter por base a resistência característica, Fck, nos termos da norma NBR 6118 da ABNT.

Com relação à produção de concreto nos canteiros de obras, devem-se tomar algumas precauções:

3.7.2.8.8. Medida dos materiais

- Quando o aglomerante for usado a granel, deverá ser medido em peso com tolerância de 3%; no caso de cimento ensacado pode ser considerado o peso nominal do saco, atendidas as exigências das Especificações Brasileiras;

- Os agregados miúdo e graúdo deverão ser medidos em peso ou volume, com tolerância de 3%, devendo-se sempre levar em conta a influência da umidade;
- A água poderá ser medida em volume ou peso, com tolerância de 3%;
- O aditivo poderá ser medido em volume ou peso, com tolerância de 5%.

3.7.2.8.9. Amassamento mecânico

O amassamento mecânico em canteiro deverá durar, sem interrupção, o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos; a duração necessária aumenta com o volume da amassada e será tanto maior quanto mais seco o concreto.

O tempo mínimo de amassamento, em segundos, serão 120√d , 60√d ou 30√d , conforme o eixo da misturadora seja inclinado, horizontal ou vertical, sendo d o diâmetro máximo da misturadora (em metros).Nas misturadoras de produção contínua deverão ser descartadas as primeiras amassadas até se alcançar a homogeneização necessária. No caso de concreto pré-misturado aplica-se a NBR 7212 - “Execução de concreto dosado em central”.

- A produção do concreto na própria obra será sempre realizada por intermédio de betoneiras de eixo inclinado;
- Devido à existência de uma forte correspondência entre a relação água/cimento, a resistência à compressão do concreto e sua durabilidade, permite-se adotar os requisitos mínimos expressos na NBR 6118. Tal adoção terá efeito na permeabilidade do concreto produzido, que no caso de fatores água/cimento mais baixos, implicam em concretos menos porosos e, portanto, com suas armaduras menos sujeitas ao ataque do oxigênio do ar e da água;
- O concreto adequado deverá ser produzido criteriosamente, de modo a modificar o menos possível as suas propriedades;
- As condições de estocagem do cimento e dos agregados devem atender à NBR 14931, verificadas com a utilização de um umidímetro. É preciso fazer

um mínimo de 3 medições diárias da umidade da areia e, com ajuda de um balde graduado, previamente aferido em laboratório, completar a água necessária para conferir ao concreto a trabalhabilidade necessária, mantendo inalterado o fator água/cimento. A determinação constante da umidade da areia, sempre que iniciada a produção do concreto e quando for utilizado novo carregamento, junto com um cuidadoso lançamento da água necessária na betoneira, são os dois fatores principais que garantirão a uniformidade do concreto produzido;

- Esse controle será facilitado com o treinamento do mestre de obras ou encarregado de concreto, na determinação da umidade da areia e no uso de tabela que relaciona umidade da areia e água a adicionar à betoneira, para 1 ou 2 sacos de cimento;
- Após o operador da betoneira, estar devidamente orientado sobre a quantidade de água a ser adicionada, sua função será controlar o tempo da mistura, o número de carrinhos, padiolas de agregados e sacos de cimento lançados no carregador da betoneira. Uma verificação da consistência do concreto, no início da produção do dia ou período, completa o rol de controles da produção. Sem esses cuidados, não será possível obter concreto de qualidade e uniformidade desejáveis;
- Para efeito de controle da produção serão retirados pares de corpos-de-prova cilíndricos de concretos, para ensaios à compressão.

Com relação à concretagem, o concreto deverá ser transportado do local do amassamento ou da boca de descarga do caminhão betoneira até o local da concretagem num tempo compatível com as condições e o meio utilizado não deverá acarretar desagregação ou segregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

No caso de transporte por bombas, o diâmetro interno do tubo deverá ser no mínimo quatro vezes o diâmetro máximo do agregado.

O sistema de transporte deverá, sempre que possível, permitir o lançamento do concreto direto nas formas, evitando-se depósito intermediário; se este for necessário, no manuseio do concreto deverão ser tomadas precauções para evitar segregação.

Salvo condições específicas definidas em projeto ou influência de condições climáticas ou de composição do concreto, recomenda-se que o intervalo de tempo transcorrido entre o instante em que a água de amassamento entra em contato com o cimento e o final da concretagem não ultrapasse 2h 30min. Quando a temperatura ambiente for elevada ou sob condições que contribuam para acelerar a pega do concreto, esse intervalo de tempo deve ser reduzido, a menos que sejam adotadas medidas especiais, como o uso de aditivos retardadores que aumentem o tempo de pega sem prejudicar a qualidade do concreto.

Em nenhuma hipótese se fará lançamento após o inicio da pega.

Para os lançamentos a serem executados a seco, em recintos sujeitos a penetração de água, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não haja água no local em que se lança o concreto, nem possa o concreto fresco vir a ser por ela lavado.

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassas nas paredes das formas e nas armaduras.

Deverão ser tomadas precauções para manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda livre não poderá ultrapassar 2,00 m. Para peças estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral, ou por meio de funis ou trombas.

Cuidados especiais deverão ser tomados quando o lançamento se der em ambiente com temperatura inferior a 10°C ou superior a 40°C.

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou apiloado contínua e energicamente com equipamento adequado à sua consistência. O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da forma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais;

deve-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios a seu redor com prejuízo da aderência. Quando se utilizarem vibradores de imersão a espessura da camada deverá ser aproximadamente igual a do comprimento da agulha; se não puder atender a está exigência não deverá ser empregado vibrador de imersão. O vibrador nunca deverá ser desligado com a agulha introduzida no concreto.

Quando o lançamento do concreto for interrompido, e assim formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar-se o lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho. Antes de reiniciar-se o lançamento, deverá ser removida a nata e feita a limpeza da superfície da junta.

Deverão ser tomadas precauções para garantir a resistência aos esforços que podem agir na superfície da junta, que poderão consistir na cravação de barras ou deixar arranques ou reentrâncias no concreto mais velho. As juntas deverão ser localizadas nas áreas de menores esforços de cisalhamento, preferencialmente em posição normal aos de compressão. O concreto deverá ser perfeitamente adensado até a superfície da junta. O responsável pelo cálculo estrutural deverá ser consultado sobre a melhor localização da junta.

A concretagem das vigas deverá atingir o terço médio do vão, não sendo permitidas juntas próximas aos apoios. Na ocorrência de juntas em lajes, a concretagem deverá atingir o terço médio do maior vão, localizando-se as juntas paralelamente à armadura principal.

Com relação à cura do concreto, enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, congelamento, agentes químicos, bem como choques e vibrações, de intensidade tal, que possa produzir fissuração na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura.

Deve ser feita a proteção contra a secagem prematura durante, pelo menos, os 7 primeiros dias após o lançamento do concreto, aumentado este mínimo quando a natureza do cimento o exigir; a cura do concreto poderá ser efetuada mantendo-se

umedecida a superfície ou protegendo com uma película impermeável ou cura química. O endurecimento do concreto poderá ser antecipado por meio de tratamento térmico adequado e devidamente controlado, não se dispensando as medidas de proteção contra a secagem.

Com relação à retirada das formas, a mesma só poderá ser efetuada quando o concreto se achar suficientemente endurecido para resistir as ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis, tendo em vista o valor baixo de Ec, a maior probabilidade de grande deformação lenta quando o concreto é solicitado com pouca idade.

Se não for demonstrado o atendimento das condições acima e não se tendo usado cimento de alta resistência inicial ou processo que acelere o endurecimento, a retirada das formas não deverá ser efetuada antes dos seguintes prazos:

- Faces laterais: 3 dias;
- Faces inferiores, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 14 dias, entretanto, permanecendo no local as faixas de reescoramentos previamente projetadas;
- Faces inferiores, sem pontaletes: 21 dias.

A retirada das formas deverá ser efetuada sem choques e de acordo com o plano de desforma previamente estabelecido de acordo com o tipo da estrutura e de maneira a não comprometer a segurança e o desempenho em serviço da estrutura.

Com relação a serviços específicos relacionados à fundação, pode-se citar a conferência das cotas de arrasamento; cotas de assentamento; proteção das escavações e armaduras; prova de carga estática em estacas; concretagem das estacas. A seguir serão apresentados os detalhamentos de alguns desses serviços:

3.7.2.9. Concreto usinado bombeado Fck = 25MPa, inclusive lançamento e adensamento

- O serviço contempla o fornecimento e lançamento e adensamento de concreto usinado bombeado utilizando-se os seguintes materiais: concreto usinado bombeado de Fck = 25 MPa; vibrador de imersão com motor elétrico de potência de 2 cv Trifásico de diâmetro adequado para o serviço.

3.7.2.10. Armação aço CA-50 todos os diâmetros – fornecimento / corte / dobra / colocação

- O serviço contempla o fornecimento, corte, dobra, montagem e colocação de armação de aço CA-50, utilizando, além do aço, arame recozido de 18 BWG – 1,25mm – 9,6 G/M. As perdas diversas envolvidas nos processos de corte, dobragem e colocação já são consideradas nas composições de custos correspondentes.

3.7.2.11. Forma plana em chapa compensada resinada

- O serviço contempla a montagem e fornecimento de forma plana utilizando os seguintes materiais: chapa de madeira compensada resinada de dimensões de 2,2 x 1,1m de espessura de 14mm para forma de concreto; desmoldante para forma de madeira; peça de madeira de lei nativa/regional de seção 8 x 8cm não aparelhada; peça de madeira de lei nativa/regional de seção 2,5 x 7,5 cm não aparelhada; peça de madeira de lei nativa/regional de seção 2,5 x 10 cm não aparelhada; prego polido com cabeça de 18 x 30.

3.7.3. Estrutura metálica

Condições gerais

No Projeto Básico a estrutura metálica foi concebida em 3 partes, executadas uma em cada lado da via permanente ou em um mesmo local sendo uma delas

transportada para o outro lado da via oportunamente. Este serviço pode ocorrer concomitantemente com a execução das fundações.

Após o concreto da fundação atingir a resistência de projeto, as três partes da passarela serão unidas, porém, esta montagem não pode comprometer a operação do Metrô. As partes podem se unir por meio de parafusos, também como uma medida de economia de tempo.

A montagem final deve ocorrer em dia de menor movimento, como domingo, já que o risco desta operação no período noturno é bastante alto.

A GESTÃO/FISCALIZAÇÃO deve ser avisada com antecedência da data prevista, para que a Diretoria de Operação e Manutenção possa tomar as medidas cabíveis.

Será exigido da CONTRATADA o plano de içamento (Rigging) prévio para otimização dos guindastes, gruas e escoramentos.

A CONTRATADA poderá propor o emprego de procedimento construtivo diferenciado desde que comprove e assegure à GESTÃO/FISCALIZAÇÃO sua exequibilidade e segurança.

Todas as peças devem ser previamente pintadas, de modo que, após a montagem, sejam necessários apenas retoques e complementos. Esta medida minimiza a necessidade de outros escoramentos e o tempo para finalização do acabamento.

Todos os elementos de projeto produzidos pelo FABRICANTE deverão ser submetidos à aprovação do autor do projeto, que deverá, de preferência, acompanhar a execução dos serviços.

As modificações de projeto que eventualmente forem necessárias durante os estágios de fabricação e montagens da estrutura, deverão ser submetidas à aprovação da GESTÃO/FISCALIZAÇÃO.

A GESTÃO/FISCALIZAÇÃO poderá realizar as seguintes atividades específicas, por iniciativa própria ou por solicitação à CONTRATADA, não isentando a CONTRATADA da total responsabilidade pelo adequado fornecimento, fabricação e montagem da estrutura completa:

- Conferir se as dimensões e características das peças componentes da estrutura estão de acordo com os desenhos, especificações, tolerâncias permitidas e outros requisitos, com a finalidade de assegurar uma montagem simples e perfeita e de modo que a estrutura cumpra as finalidades dela exigidas;
- Fazer inspeção dos componentes de fabricação da estrutura tais como: chapas e perfis laminados e formados a frio, chapas, parafusos, soldas e quaisquer outros componentes estruturais, antes de serem colocados na obra;
- Solicitar da CONTRATADA todos os documentos pertinentes tais como: certificados de matéria-prima fornecida por terceiro, certificado de testes de eletrodos, certificado de parafusos e outros materiais, qualificação de soldadores e qualquer outro elemento que seja necessário para demonstrar a qualidade dos materiais e a adequação dos métodos e mão de obras aplicadas;
- Conferir, através de listas de remessa elaboradas pela CONTRATADA, se as peças componentes da estrutura a serem transportadas estão devidamente marcadas com pintura de fácil reconhecimento, inclusive com lista de parafusos de montagem;
- Rejeitar as matérias-primas que apresentarem defeito de laminação ou curvaturas, além dos limites permitidos;
- Observar se os processos utilizados em todo e qualquer estágio de fabricação, como método de soldagem, método de aperto de parafusos, método de alinhamento e correção de distorções, método de usinagem, asseguram o atendimento as especificações de projeto;
- Recusar qualquer método de trabalho considerado prejudicial aos materiais ou componentes das estruturas acabadas;
- Inspecionar, usando torquímetro pré-calibrado, pelo menos um parafuso de cada conexão, verificando se não apresenta torque abaixo do mínimo

especificado nas normas. Caso isso ocorra, todos os parafusos da conexão deverão ser rejeitados;

- Verificar se as condições dos elementos de ligação estão de acordo com os detalhes de projeto,quando da execução da montagem;
- Observar as condições de corrosão das peças, recusando as que não satisfazem as especificações;
- Acompanhar a execução da pintura de estrutura em suas diversas etapas, solicitando a realização dos devidos ensaios, se necessários à aceitação dos serviços.

Com relação aos métodos de construção de estruturas metálicas, serão empregados dois tipos: construção parafusada; construção soldada. A seguir serão apresentadas condições gerais para cada metodologia de construção às quais a CONTRATADA deverá obedecer.

3.7.3.1. Construção parafusada

Se a espessura da chapa for inferior ou no máximo igual ao diâmetro nominal do parafuso acrescido de 3 mm, os furos poderão ser puncionados. Para espessuras maiores os furos deverão ser broqueados com seu diâmetro final. Os furos poderão ser puncionados ou broqueados com diâmetros menores e posteriormente usinados até os diâmetros finais, desde que os diâmetros das matrizes sejam, no mínimo, 3,5 mm inferiores aos diâmetros finais dos furos. Não será permitido o uso de maçarico para a abertura de furos.

Durante o ato de parafusar a estrutura, deverão ser utilizados parafusos provisórios para manter a posição relativa das peças, sendo vedado o emprego de espinas para a coincidência dos furos, alargamento ou distorção dos perfis.

Coincidência insuficiente deverá originar recusa da peça pela GESTÃO/FISCALIZAÇÃO. Todos os materiais e métodos de fabricação obedecerão à especificação para conexões estruturais para parafusos ASTM A325, na sua mais

recente edição. O aperto dos parafusos de alta resistência será realizado com chaves de impacto, torquímetro ou adotando o método de rotação da porca do AISC.

3.7.3.2. Construção soldada

Com relação à classificação dos soldadores, estes deverão ser qualificados, conforme a prescrição do "Standard Code For Building Constrution" da ASW D1.1. A CONTRATADA poderá comprovar a experiência dos seus soldadores, através de trabalhos já executados.

Com relação aos procedimentos de soldagem, a técnica de soldagem, a execução, a aparência e a qualidade das soldas, bem como os métodos utilizados na correção de defeitos, deverão obedecer às seções 3 e 4 da AWS D1.1.

Só poderão ser utilizadas juntas e procedimentos de soldagem pré-qualificados de acordo com a AWS D1.1, item 2 "Design Of Welded Connections".

A preparação do metal base, o posicionamento das peças para soldagem, o controle e contrações, as tolerâncias dos perfis da solda, os reparos, a limpeza das soldas e o martelamento, deverão ser executados de acordo com a AWS D1.1, item 3 "Work Manship".

A escolha do eletrodo, o pré-aquecimento, a temperatura, interpasses e os processos de soldagem, deverão estar de acordo com a AWS D1.1, item 4 "Technique".

As superfícies a serem soldadas deverão estar livres de escórias, graxas, rebarbas, tintas ou quaisquer outros materiais estranhos. A preparação das bordas por corte a gás será realizada, onde possível, por maçarico guiado mecanicamente. As soldas por pontos deverão estar cuidadosamente alinhadas e serão de penetração total.

Deverão ser respeitadas as indicações do projeto de fabricação, tais como dimensões, tipo, localização e comprimento de todas as soldas. As dimensões e os comprimentos de todos os filetes deverão ser proporcionais à espessura da chapa e à resistência requerida.

Os trabalhos de soldagem deverão ser executados, sempre que possível, de cima para baixo. Na montagem e junção de partes da estrutura ou de elementos pré-fabricados, o procedimento e a sequência de montagem serão tais que evitem distorções desnecessárias e minimizem os esforços de retração. Não sendo possível evitar altas tensões residuais nas soldas de fecho nas conexões rígidas, o fechamento será realizado nos elementos de compressão.

Na fabricação de vigas com chapas soldadas às flanges, todas as emendas de oficina de cada componente deverão ser realizadas antes que sejam soldados aos demais componentes. Vigas principais poderão ser executadas com emendas de oficina, mas não com mais de três subseções.

O pré-aquecimento, à temperatura adequada, deverá levar a superfície até uma distância de 7,5 cm do ponto de solda. Esta temperatura deverá ser mantida durante a soldagem.

A seguir serão apresentadas as condições referentes à entrega, transporte, manuseio e armazenamento.

3.7.3.3. Execução do serviço

O método e a sequência de montagem deverão ser submetidos à aprovação da GESTÃO/FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA deverá manter vias de acesso ao canteiro que permitam a movimentação dos equipamentos a serem utilizados durante a fase de montagem, bem como a manipulação das peças a serem montadas no canteiro de serviço, de conformidade com o plano de execução dos serviços e obras.

O plano de execução será elaborado de conformidade com as facilidades do canteiro de serviço, como espaços adequados para armazenamento, vias de acesso e espaços de montagem livres de interferências, previamente concebido e executado pela CONTRATADA sob as condições oferecidas pela CONTRATANTE.

Cumprirá à CONTRATANTE o fornecimento de marcos com coordenadas e referências de nível, necessários à correta locação da edificação e dos eixos e pontos de montagem da estrutura.

A CONTRATADA deverá conferir todas as medidas “in loco” antes da fabricação das peças metálicas.

Com relação ao controle dos chumbadores e acessórios embutidos, deverão ser instalados pela CONTRATADA em conformidade com o projeto da estrutura.

As tolerâncias de desvios não poderão ultrapassar os seguintes limites:

- 3 mm de centro a centro de dois chumbadores quaisquer dentro de um grupo que compõem uma ligação;
- 6 mm de centro a centro de grupos adjacentes de chumbadores.

O respeito a essas tolerâncias deverá permitir o atendimento das exigências de montagem da estrutura. Os chumbadores deverão ser sempre instalados perpendicularmente à superfície teórica de apoio, a não ser quando indicados em contrário no projeto.

Outros acessórios embutidos ou materiais de ligação entre a estrutura metálica e partes já executadas, deverão ser locados e instalados em conformidade com os desenhos aprovados pela GESTÃO/FISCALIZAÇÃO.

O FABRICANTE deverá fornecer cunhas, calços e parafusos de nivelamento necessários à montagem da estrutura, marcando com clareza nos dispositivos de apoio as linhas de trabalho que facilitem o adequado alinhamento.

Imediatamente após a instalação de qualquer dispositivo de apoio, a CONTRATADA ou CONTRATANTE, no caso de contrato específico e limitado à execução da estrutura metálica, deverá verificar os alinhamentos e níveis, executando os enchimentos de argamassa necessários.

Com relação a suportes temporários, estais, contraventamentos, andaimes, fogueiras e outros elementos necessários para os serviços de montagem, deverão ser determinados, fornecidos e instalados pelo montador com a assessoria da GESTÃO/FISCALIZAÇÃO.

Os suportes temporários deverão garantir que a estrutura metálica ou qualquer parte montada possa resistir a cargas compatíveis em intensidade aquelas para as

quais a estrutura foi projetada, resultantes da ação do vento ou operações de montagem, excluindo cargas extraordinárias e imprevisíveis.

Os suportes temporários poderão ser removidos pela CONTRATADA após a estrutura ter sido conectada definitivamente, de acordo com o projeto e com a autorização expressa da GESTÃO/FISCALIZAÇÃO.

Com relação às tolerâncias de montagem, são estabelecidas em relação aos pontos e linhas de trabalho de barras da estrutura, estando assim definidos:

- Para barras não horizontais, o ponto de trabalho e o centro real em cada extremidade da barra;
- Para barras horizontais, o ponto de trabalho e a linha de centro real da mesa superior em cada extremidade;
- A linha de trabalho e uma linha reta ligando os pontos de trabalho da barra.

Antes da colocação ou aplicação de quaisquer outros materiais, a GESTÃO/FISCALIZAÇÃO deverá constatar que a locação da estrutura é aceitável em prumo, nível e alinhamento.

Com relação à correção de desvios e defeitos, os elementos que não puderem ser corrigidos pelos meios normais, utilizando pinos ou aparelhos manuais para o realinhamento das peças da estrutura, ou que exijam alterações na configuração das peças, deverão ser comunicados imediatamente à GESTÃO/FISCALIZAÇÃO para a escolha de uma solução alternativa eficiente e econômica.

Com relação às conexões, todas as conexões estruturais deverão utilizar parafusos de alta resistência cujo aperto será realizado com chaves de impacto, torquímetro ou adotando o método de rotação da porca, conforme especificação do AISC. As chaves deverão ser calibradas por aparelho para medir a tensão real do parafuso decorrente do aperto, em atendimento as recomendações constantes na NBR 5875 – “Parafusos, porcas e acessórios” . Os parafusos e porcas inacessíveis às chaves de impacto serão apertados por meio de chaves de boca e o torque verificado por torquímetro.

Os parafusos e porcas acessíveis às chaves de impacto serão instalados e apertados em conformidade com o seguinte processo:

- Acertar os furos com pinos de chamada, de modo a manter as dimensões e o prumo da estrutura. Utilizar parafusos em número suficiente, de qualidade e diâmetro adequados, a fim de manter a conexão na posição. Nesse ponto será suficiente aplicar aperto manual. Os parafusos de alta resistência permanecerão em sua posição permanentemente. As arruelas necessárias serão colocadas junto com os parafusos durante o ajuste na posição;
- Aplicar pré-torque nos parafusos já instalados; neste momento, todas as faces Deverão estar em estreito contato;
- Remover os pinos de chamada e colocar os parafusos restantes aplicando o pré- torque;
- Para o aperto final é necessário cuidado especial para evitar a rotação do elemento ao qual não se aplica torque. Deverá ser usada uma chave manual para manter fixa a cabeça ou a porca que não está sendo girada. O aperto final, a partir da condição de pré−torque, deverá ser atingido girando a cabeça ou a porca de um quarto de diâmetro da mesma.
- Todos os perfis e chapas estruturais deverão receber duas demãos de pintura anti-ferruginosa.

Com relação ao recebimento da estrutura metálica por parte da CONTRATANTE, será efetuado inicialmente na oficina da fábrica, verificando se todos os estágios de fabricação (soldagem, aperto de parafusos, alinhamento, usinagem, correções de distorções, pintura anti-ferruginosa e outros) atendem ao projeto e especificações. A segunda etapa do recebimento será efetuada com a verificação de todos os estágios da montagem.

3.8. CALÇAMENTOS

3.8.1. PISO

3.8.1.1. Compactação mecânica de solo com compactador a percussão

Para os locais onde o calçamento se dará sobre aterro, o mesmo será compactado conforme previsto nas normas do DNIT para corpo de aterro rodoviário (G.C.>=100% na energia do Proctor Normal, ou o mínimo de 6 passadas de rolo compactador CA-25-PD ou equivalente). A compactação deverá ser executada em toda a largura do maciço, de maneira que assegure adequadas condições de suporte para a calçada e sua base e para suas ombreiras, evitando-se deformações posteriores indesejáveis. No emprego do solo local (conforme indicação em projeto) para a constituição dos aterros será permitida a permanência de fragmentos ou restos de construção (fragmentos duros e duráveis) desde que sua dimensão não seja superior à 75% da espessura da camada e que sejam envoltos em matriz de solo. Fragmentos de maior espessura devem ser removidos da camada a ser compactada. Solos com excesso de fragmentos não deverão ser empregados nas extremidades dos aterros que serão objeto de revestimento vegetal.

Especial atenção deve ser dada ao caimento transversal previsto em Projeto.

3.8.1.2. Execução de passeio (calçada) com concreto moldado in loco, feito em obra, acabamento convencional, espessura 10 cm, reforçado com tela metálica

O serviço compreende o fornecimento e execução de passeio (calçada) em concreto moldado in loco, com espessura de 10cm, fck = 20Mpa, traço 1:2,7:3 (cimento / areia média / brita 1) com preparo mecânico com betoneira 400l; lona plástica preta de 150micra de espessura; tela de aço soldada nervurada, CA-60, Q-196, ⌀=5mm, largura=2,45m, espaçamento da malha 10x10cm; sarrafo de madeira não aparelhada 2,5x10cm de maçaranduba, Angelim ou equivalente da região; sarrafo para forma de madeira nativa 2,5x7cm; e brita para nivelamento do terreno.

Execução do Serviço

A área deverá ser preparada com a compactação do terreno e nivelamento com brita. Execução de lastro de brita com no mínimo 5 (cinco) cm de espessura em toda área prevista para receber o calçamento. O lastro deverá ser espalhado uniformemente e respeitar o caimento transversal previsto em Projeto. Estão previstos para esse serviço pedreiro e servente além dos equipamentos para espalhamento e compactação.

Será estendida lona sobre a camada de brita e o posicionamento das formas deverá ser a cada 1,20m. Posicionar as telas de aço soldadas com sua devida sobreposição.

Após essa etapa o concreto deverá ser lançado, nivelado e desempenado através dos sarrafos. A cura deverá ser de pelo menos 24h e o tráfego para pedestres liberado somente após 24h e veículos leves 48h.

3.8.2. Guias

3.8.2.1. Assentamento de guia (meio fio) em trecho sinuoso confeccionada em concreto pré-fabricado

Esse serviço visa instalar guias de concreto na porção sul do terreno, executada sobre aterro. As guias devem medir 100 x 15 x 13 x 20 cm (comprimento x base inferior x base superior x altura) e devem ser assentadas no perímetro do passeio, no limite do leito carroçável, conforme projeto.

3.8.2.2. Rebaixamento de guias para acesso de Pessoas com Deficiência (PCDs) em eventuais faixas de travessia de pedestres

Esse serviço tem por objetivo prover ao calçamento e seus acessos de rampas para PCDs conforme Norma.

Todas as rampas devem respeitar as dimensões mínimas e inclinações máximas previstas na norma NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

3.9. SISTEMA DE ENERGIA

3.9.1. PROJETOS EXECUTIVOS

A CONTRATADA deverá elaborar, antes do início da execução da obra, os Projetos Executivos dos temas abordados neste tópico. Para tanto, deverão ser realizadas pela CONTRATADA, previamente à elaboração dos projetos, inspeções em campo para confirmar as informações contidas em Projeto Básico, bem como complementar o conteúdo dos projetos executivos com soluções a possíveis impedimentos que sejam identificados durante este processo.

Os Projetos Executivos deverão reunir todos os elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, estando de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), do Instituto Nacional de Meteorologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), códigos, leis, decretos, portarias e normas federais, estaduais e municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos, Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, instruções e resoluções dos órgãos do sistema CREA-CONFEA.

Toda a documentação produzida durante a elaboração dos Projetos Executivos deverá ser codificada conforme a Norma de Codificação de Documentos Técnicos – DTE.

A CONTRATADA deverá fornecer, no mínimo, os seguintes documentos:

- **Índice de Documentos**
  - O Índice de Documentos têm 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.

- **Desenhos Técnicos**
  - Os Desenhos têm por objetivo apresentar detalhes técnicos construtivos das instalações a fim de subsidiar a execução adequada este empreendimento;
  - O conjunto de documentos deverá ser suficiente para que seja possível a perfeitamente compreensão das formas de montagem e ligação dos sistemas;

- **Especificações Técnicas**
  - As Especificações Técnicas têm por objetivo apresentar todas as características técnicas dos equipamentos e materiais que serão de fato empregados no empreendimento. O caderno de especificações deverá apresentar, além das características, a referência de cada produto, incluindo seu modelo e fabricante.
  - Os equipamentos e materiais listados nas especificações deverão estar compatíveis com as definições feitas nos memoriais de cálculo do sistema.

- **Memorial de Cálculo**
  - Os Memoriais de Cálculo têm por objetivo fundamentar a definição dos parâmetros dos equipamentos e dos materiais que serão adquiridos em etapa posterior a de elaboração do Projeto Executivo. Deverão ser utilizadas as memórias de cálculo elaboradas na fase de Projeto Básico como referência, e

realizados novos cálculos com base em parâmetro reais, ou seja, com as características dos materiais relacionados na Especificação Técnica;

- **Lista de Materiais**
  - As Listas de Materiais e Cabos têm por objetivo apresentar a descrição de todos os insumos que serão utilizados na fase de execução do empreendimento, bem como confirmar o quantitativo destes itens em relação ao apresentado em Projeto Básico. A descrição dos itens deverá estar compatível com o documento "Especificação Técnica" a ser elaborado também na fase de Projeto Executivo.

3.9.2. ILUMINAÇÃO

O sistema de iluminação contemplado nesta contratação consistirá na instalação de postes ao longo das calçadas e luminárias de balizamento ao longo da passarela de pedestres.

Todo o sistema de iluminação foi dimensionado seguindo as normas técnicas aplicáveis vigentes, conforme indicado no Memorial de Cálculo MC.3/80.2X/I4.008.

A alimentação elétrica dos circuitos de iluminação deverá derivar do quadro existente QTL-1-NE, instalado na estação EPQ, conforme indicado no desenho DE.3/80.2X/I4.001.

3.9.3. ATERRAMENTO

Deverá ser fornecido um sistema de aterramento para equipotencialização da passarela metálica com os terras já existentes no METRÔ-DF. As conexões deverão ser feitas conforme apresentado no documento DE.3/80.2X/I4.003.

É importante que as ferragens internas das fundações que serão construídas para apoio da passarela fique eletricamente isoladas dos terras existentes, inclusive da própria passarela, conforme documento RT.6/EX.99/00.001.

3.9.4. SISTEMA DE DETECÇÃO DE INTRUSÃO

A CONTRATADA deverá realizar o remanejamento dos totens de detecção de intrusão existentes no perímetro da Subestação Retificadora 10. Deverá ser construída uma nova infraestrutura para passagem dos cabos, que serão reaproveitados, conforme apresentado no documento DE.3/TM.19/00.001.

3.10. PINTURAS

3.10.1. Considerações gerais

Com relação ao sistema de pintura, é o conjunto de ações interdependentes que visam garantir um processo técnico eficiente e uma qualidade e durabilidade no revestimento final de tintas.

Com relação à pintura em ambientes externos, deve-se evitar aplicação em dias chuvosos e evitar aplicação em substratos quentes, recomenda-se a temperatura entre 10º e 40ºC, com a umidade relativa do ar inferior a 85%.

Com relação ao tempo de secagem, o intervalo entre demãos e o tempo de secagem de um filme de tinta deverá estar expresso em sua embalagem e ser observado pelo aplicador.

Todos os substratos deverão ser preparados adequadamente a fim de garantir o sucesso do sistema de pintura. Este procedimento é de máxima importância: as superfícies deverão estar limpas, secas, sem óleo, ceras, graxas, terra etc.

3.10.2. Pintura da estrutura metálica da passarela

3.10.2.1. Considerações gerais

Todos os substratos deverão ser preparados adequadamente a fim de garantir o sucesso do sistema de pintura. Este procedimento é de máxima importância, e sua não observância causará graves patologias no revestimento de pintura em períodos curtos após a aplicação.

A superfície deverá ser firme, curada, sem óleo, ceras, graxa, fissuras, partes soltas e/ou mofo, etc. Graxas, óleos e agentes desmoldantes serão removidos com solução de água e detergente neutro.

Para as superfícies de argamassa ou concreto, serão observados os seguintes procedimentos:

- Todas as superfícies de argamassa e concreto deverão estar completamente curadas (30 dias);
- Superfícies com fissuras internas ou externas deverão ser corrigidas com massa acrílica;
- Superfícies com trincas deverão ter as causas identificadas, para posterior correção;
- Em superfícies fracas e/ou pulverulentas, deverá ser aplicado fundo preparador de paredes (base solvente ou a base d'água), evitando má aderência e descascamento;
- Superfícies de origem básica (Ph básico) onde será utilizado acabamento com sistema de pintura ácida, deverão receber selador ou fundo de correção e equilíbrio químico (selador acrílico, fundo preparador de parede, verniz acrílico a base d'água);
- Em superfícies que apresentam absorção diferenciada, deverá ser aplicado selador acrílico pigmentado. Somente o fundo preparador de parede atuará em situações em que ocorrem problemas de alcalinidade, pulverulência e absorção ao mesmo tempo;
- Selador acrílico e PVA não se aplicam a superfícies pulverulentas;
- Superfícies com incidência de umidade passiva e umidade por capilaridade deverão ter tratamento de impermeabilização específico e anterior ao serviço de pintura;
- O lixamento será executado com lixa de parede, por ser mais adequado este tipo de superfície do que a lixa d'água;
- Após o lixamento a superfície será limpa com escova;

- Deverão ser corrigidas todas as superfícies de concreto aparente que apresentem defeitos provenientes da desforma tais como pregos, restos de madeiras e etc. ;
- A área será limpa após o lixamento, a fim de evitar impregnação de material particulado nas tintas aplicadas posteriormente.

Para as superfícies de ferro ou aço, serão observados os seguintes procedimentos:

- Remover todos os contaminantes da superfície;
- Remover possíveis oxidações, através de lixamento manual com lixa de ferro, lixamento mecânico com lixadeira elétrica ou por processos químicos, atentando-se para a eliminação total do produto após a remoção da oxidação e ainda jateamento abrasivo para obtenção de uma superfície rugosa,adequada para a perfeita ancoragem do sistema de pintura.

Existe ainda caso específico como:

- Superfície galvanizada: é aquela que recebeu um tratamento químico através da aplicação de uma camada de zinco eletrodepositada, necessitando de um fundo aderente (primer para galvanizados ou wash primer).

3.10.2.2. Observações finais

Com relação à pintura em ambientes externos, deve-se evitar aplicação em dias chuvosos e evitar aplicação em substratos quentes, recomenda-se a temperatura entre 10º e 40ºC, com a umidade relativa do ar inferior a 85%.

Com relação ao prazo de validade dos produtos, deve-se atentar que produtos a base de água possuem validade de 2 anos contados a partir da data de fabricação e para aqueles que tem como base solvente possuem validade de 3 anos contados a partir da data de fabricação. Os produtos poderão ter estes prazos modificados pelos fabricantes, neste caso o prazo deverá ser indicado, de forma clara e objetiva.

Com relação à identificação dos produtos, estes serão identificados através de código, lote e prazo de validade.

Com relação aos dados contidos na embalagem, deverão acompanha o produto informações impressas na embalagem, indicando composição básica, técnica de aplicação, armazenagem, transporte e cuidados com o manuseio.

Com relação à integridade do produto e embalagem, todas as embalagens deverão se apresentar íntegras, fechadas, não violadas, etiquetadas com informações preservadas e de fácil leitura.

Com relação à estabilidade dos produtos, na abertura de uma embalagem de tinta não poderá ser identificado: excesso de sedimentação; coagulação; empedramento; separação de pigmento; formação de nata (filme), que não possa tornar-se homogênea através de simples agitação manual. A tinta não pode apresentar odor pútrido, e nem exalar vapores tóxicos.

Com relação ao tempo de secagem, o intervalo entre demãos e o tempo de secagem de um filme de tinta deverá estar expresso em sua embalagem e ser observado pelo aplicador.

3.10.3. Pintura de acabamento com tinta esmalte em estrutura e fechamentos em aço, com duas demãos.

O serviço engloba a utilização dos seguintes materiais: aguarrás mineral; esmalte sintético na cor Suvinil P125 ou equivalente (tipo de acabamento: semibrilho); lixa para superfície metálica (grana: 100); zarcão; pistola para pintura e ferramentas manuais adequadas para este serviço.

3.11. PAISAGISMO

Apenas após a execução das obras de infraestrutura (drenagem, passagem de tubulação, iluminação, pisos, etc.) deve ser iniciado o plantio da vegetação.

A ordem de plantio deve seguir do maior porte da planta adulta para o menor: árvores e palmeiras, seguidas de arbustos e trepadeiras, canteiros e, finalmente, gramados.

Sistematicamente, devem ser observadas as seguintes etapas:

3.11.1. LIMPEZA

- O terreno deve estar limpo, sem restos de construção, entulho, lixo, pedras e restos vegetais lenhosos. De maneira alguma será admitido que o entulho seja enterrado;
- Vegetação daninha deve ser suprimida e tomados os cuidados para que não permaneçam sementes no local;
- A vegetação herbácea e semi-lenhosa pode ser incorporada no terreno, em condições que propiciem o seu apodrecimento, em locais a serem aprovados pela GESTÃO/FISCALIZAÇÃO.

3.11.2. PREPAROS INICIAIS

- A cova deve ter dimensões compatíveis ao torrão e deve caber com folga e de maneira centralizada a muda;
- A terra de preenchimento deve estar limpa, livre de pedras e lixo;
- Se o solo do local de plantio estiver compactado ou com excesso de entulho, este deve ser substituído por outro de estrutura e permeabilidade adequada ao desenvolvimento da espécie;
- Após o plantio, todo entulho deve ser recolhido;
- A coroa da muda deve receber acabamento após o término do plantio;
- O fundo da cova, caso necessário, pode ser preenchido com terra adubada, de modo que fique compatível com a muda. É recomendável o uso de 150g de condicionador húmico de solo;
- Segurar a muda de árvore pelo torrão, não pelo tronco, deixando-a sempre na vertical;
- Completar o vão restante com terra adubada, compactando ao redor.

3.11.3. MUDAS

- As mudas devem obedecer aos parâmetros de projeto: nome científico, altura, DAP, altura da primeira bifurcação, etc., além de apresentar

aspecto saudável e de pleno desenvolvimento, estando livre de pragas e doenças e sem manchas nas folhas. Não devem ser aceitas mudas com galhos ou ramos quebrados, lascados, machucados, retorcidos, com brotações laterais e/ou com estrangulamentos;

- O torrão deve estar firme e bem consolidado, com raízes bem formadas. Devem ser cortadas raízes que por ventura estejam emaranhadas no torrão. A muda deve ser retirada da embalagem apenas no momento do plantio;
- As mudas devem ser fornecidas em embalagens adequadas, com torrão de volume entre 20 e 30 litros (mínimo), onde estejam se desenvolvendo por no mínimo 3 meses, sem daninhas, sementes ou batatas;
- Todas as embalagens devem ser retiradas, a menos que a muda esteja com seu torrão envolvido em saco de estopa ou aniagem. Caso esteja em lata, não arrancar, mas cortar a lata com tesoura;
- Se necessário, podar os galhos para melhor desenvolvimento da arquitetura da muda;
- O colo da muda não pode estar soterrado;
- Mudas de árvores, palmeiras e arbustos grandes devem ser tutoradas.

3.11.4. TUTORES

- Os tutores devem ser pontiagudos na sua extremidade inferior para serem fixos ao solo;
- Os tutores devem ser fixados de maneira a não prejudicar o torrão e o sistema radicular. Devem ser fincados no fundo da cova ao lado do torrão, tendo altura maior ou igual a 2,30m (sendo 0,60m enterrado) e seção maior ou igual a 4x4cm;
- No caso de palmeiras ou mudas de árvores com altura > 4,0m, devem usados tutores em forma de tripé;

- Também é admitido tutor composto de duas pernas de caibro, enterrados cerca de 1m, com parte aérea entre 120 e 150cm e distância entre pernas de 1m. Na parte superior, deve ser fixado um sarrafo ligando as duas peças.

3.11.5. INDIVÍDUOS ARBÓREOS

Para as árvores do paisagismo, os principais quesitos de especificação são:

- Espécie: indicada por nome científico e nome popular, sendo que a aquisição deve ser feita pelo primeiro, já que o nome popular sofre alteração de acordo com a região e costumes;
- Porte (altura): medida do colo do torrão até a ponta de folha;
- Porte (DAP): diâmetro do caule à altura de 130cm;
- Primeira bifurcação: altura em que a muda começa a se ramificar.

3.11.5.1. Orientações gerais

- Dimensão mínima da cova: 60x60x60cm;
- É necessária a existência de uma coroa no colo da muda pelo período de um ano, protegida com palha seca e/ou restos de poda, para evitar o ressecamento excessivo.

3.11.5.2. Correção do solo

- Quando não houver análise de solo, adotar 400g de calcário dolomítico por cova;

Obs.: Árvores nativas das fitofisionomias de Cerrado Sentido Restrito e Cerrado Rupestre, principalmente Vochysiaceae, Melastomatácea e Rubiácea (acumuladoras de alumínio), não devem receber calcário.

3.11.5.3. Adubação

A adubação pode ser química ou orgânica, de acordo com os parâmetros abaixo. Caso decida-se por uma adubação mista, utilizar metade de cada.

- Adubação orgânica:
  - Húmus de minhoca, 3L por cova;
  - Esterco de curral, 30L por cova;
  - Esterco de galinha, 10L por cova;
  - Torta de mamona, 8L por cova; ou
  - Composto classe A, 2000g por cova.
- Adubação química: 2-7-2 (Ca 17%, Mg 8%, S 3%, B 0,1%, Mo 0,001%, Mn 0,07%, Fe 0,1%, Cu 0,05%, Zn 0,15, 2,5kg por cova.

3.11.6. ARBUSTOS E TREPADEIRAS

Para os arbustos do paisagismo, os principais quesitos de especificação são:

- Espécie: indicada por nome científico e nome popular, sendo que a aquisição deve ser feita pelo primeiro, já que o nome popular sofre alteração de acordo com a região e costumes;
- Porte (altura): medida do colo do torrão até a ponta de folha;
- Necessidade ou não de tutor.

3.11.6.1. Orientações gerais

- Dimensão mínima da cova: 30x30x30cm.

3.11.6.2. Correção do solo

- Quando não houver análise de solo, adotar 400g de calcário dolomítico por m2.

3.11.6.3. Adubação

A adubação pode ser química ou orgânica, de acordo com os parâmetros abaixo. Caso decida-se por uma adubação mista, utilizar metade de cada.

- Adubação orgânica:
  - Resíduo de lixo urbano, 1 kg/m2;
  - Esterco de curral, 400g/m2;
  - Esterco de galinha, 100g/m2;
  - Torta de mamona, 50g/m2; ou
  - Composto classe A, 500g por cova.
- Adubação química: 2-7-2 (Ca 17%, Mg 8%, S 3%, B 0,1%, Mo 0,001%, Mn 0,07%, Fe 0,1%, Cu 0,05%, Zn 0,15, incorporado à camada de 0 a 20cm de profundidade, 1kg/m2 de canteiro.

3.11.7. GRAMADOS

3.11.7.1. Orientações gerais

- Caso seja necessário o nivelamento prévio do terreno para plantio da grama, utilizar terra de subsolo, livre de raízes e sementes de daninhas;
- Caso o gramado seja plantado por semeadura, a preferência é pela espécie Paspalum notatum (grama batatais) ou outra gramínea nativa. **De maneira alguma serão aceitas sementes de braquiária ou de espécies exóticas, principalmente as citadas na Instrução Normativa nº 409/2018 – Ibram/Presi, de 29 de outubro de 2018 e na lista elaborada e publicada pelo Ibram de espécies exóticas de flora com potencial de invasão.**

3.11.7.2. Correção do solo

- Quando não houver análise de solo, adotar 150g de calcário dolomítico por m2.

3.11.7.3. Adubação

- Adubação orgânica: Composto classe A, 2,5kg por cova;
- Adubação química: NPK4:14:8, incorporado à camada de 0 a 20cm de profundidade, 100g/m2 de canteiro.

3.11.8. IRRIGAÇÃO DE IMPLANTAÇÃO

3.11.8.1. Orientações gerais

- Após o plantio, a primeira rega deve empapar a terra, ajudando o torrão a se acomodar;
- Depois que a água for drenada, observar a necessidade de complemento da cova com terra adubada. Nunca ultrapassar o colo.

3.11.9. IRRIGAÇÃO DE MANUTENÇÃO

3.11.9.1. Orientações gerais

- Deve ser realizada durante os 2 meses subsequentes à implantação, com a seguinte periodicidade: na primeira semana, irrigação diária; nos 45 dias seguintes, após este período, 1 vez por semana.
- As quantidades estimadas para a irrigação são: 5L de água por arbusto; 20L por árvore; 2,5L por metro quadrado de gramado, tanto placas, quanto semeadura.
- A água deve ser aspergida ou borrifada sobre as plantas, caso contrário, poderá causar danos às plantas e ao solo;

- Em dias chuvosos, não se faz necessária a irrigação;
- A irrigação deve ser feita nos períodos menos quentes do dia, até as 8h30 da manhã ou depois das 17h30. Caso contrário, pode haver danos pelo calor excessivo.

3.11.10. PODA

3.11.10.1. Orientações gerais

- Antes da entrega final, ao fim dos 2 meses, caso necessário, deverá ser realizada uma poda no gramado, especialmente o plantado com placas;
- Caso seja necessário, a empresa contratada deverá realizar podas de limpeza de brotações indesejadas, galhos secos ou mortos de árvores e arbustos, garantindo, assim, o bom desenvolvimento das mudas;
- Podas de segurança e de condução, caso necessário, poderão ser realizadas nas árvores plantadas ao longo de calçadas e vias.

3.12. COMUNICAÇÃO VISUAL

Instalação de Totem Bandeira no padrão do METRÔ-DF para orientação de pedestres e ciclistas.

- Placas: bandeja em chapa de aço soldado e estrutura em perfis metálicos, pintura automotiva;
- Logo e letras: letra-caixa em PVC expandido para área externa;
- Poste: tubo de aço metálico, acabamento em pintura automotiva;
- Fixação: fundação em concreto.

3.13. FORMA DE APRESENTAÇÃO E ENTREGA DOS PRODUTOS GRÁFICOS

Os produtos gráficos deverão ser apresentados em formato apropriado, no idioma português (do Brasil) e de acordo com as Normas do METRÔ-DF, a serem informadas à futura CONTRATADA pela GESTÃO/FISCALIZAÇÃO do METRÔ-DF, de maneira a facilitar a sua análise. Cada produto deverá ser entregue em 2 (duas) vias, na forma impressa e, em 1 (um) via do arquivo em mídia digital (CD-ROM ou DVD- ROM). Todos os produtos deverão informar a equipe técnica responsável e vir acompanhado pela assinatura/rubrica dos mesmos.

Toda documentação definitiva emitida pela CONTRATADA deverá conter, no final de cada página, os dizeres: **"PROPRIEDADE DO METRÔ-DF"**, e não deverá fazer qualquer referência à CONTRATADA.

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.

3.14. FORMA IMPRESSA

A forma impressa 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, desenhos e gráficos.) poderão ser entregues em outros formatos mais adequados e dobrados 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, em papel de formato e tamanho compatível com desenho apresentado. Admite-se para a ocasião de entrega dos produtos para análise pelo METRÔ-DF a encadernação do tipo espiral.

Após a análise e aprovação do METRÔ-DF, os Documentos Finais de cada etapa de trabalho, deverão ser reapresentados encadernados, em 03 (três) vias assinadas, não eximindo a CONTRATADA da entrega dos arquivos digitais também para essas versões, tanto no formato .DOC como em PDF.

3.15. 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-versão 2012, compatíveis com o Sistema AutoCAD, ArcGis, Civil ou equivalente, versão para Windows.

Os documentos digitais deverão ter formato *.ODT ou *.DOC, para textos e tabelas (compatível com o software MSWORD® versão 2003 ou equivalente) e formato *.ODS ou *.XLS, para planilhas (compatível com o software MSEXCEL® versão 2003 ou equivalente).

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.

4. DIRETRIZES, PREMISSAS E RESTRIÇÕES PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.

Como atividades preliminares ao detalhamento do Projeto Executivo, estão previstos:

A realização de análise pormenorizada do Projeto Básico do METRÔ-DF para levantamento de eventuais necessidades de adequações com vistas ao detalhamento da etapa do Projeto Executivo;

Realização dos levantamentos topográficos, cadastrais, geológico-geotécnicos e outros complementares.

Apresentação ao METRÔ-DF do planejamento de trabalho do Projeto Executivo com base nas avaliações e levantamentos acima indicados para a sua avaliação e aprovação.

Apresentação ao METRÔ-DF do plano de ataque à obra, considerando principalmente as diversas etapas com interferência com a área operacional do Metrô, destacando-se dentre outras:

- Proposições para os levantamentos preliminares (levantamentos topográficos e cadastrais e geológico-geotécnicos);
- Proposta para o etapeamento do remanejamento das cercas de vedação;
- Proposta para a implantação das áreas de canteiro de obras;
- Proposta para a montagem e lançamento da passarela metálica sobre a via metroviária;
- Demais elementos intervenientes;
-

Alternativamente, o conteúdo do “Plano de Ataque à Obra” poderá ser apresentado em reunião técnica de planejamento com a GESTÃO/FISCALIZAÇÃO, a ser consubstanciado em Ata de Reunião. Eventuais pendências do planejamento deverão ser resolvidas com a devida brevidade, para não prejudicar o desenvolvimento dos serviços.

A elaboração do Projeto Executivo deverá acompanhar, com a devida antecedência, as necessidades para a execução das obras.

Todas as atividades que tiverem interface com a área operacional do METRÔ-DF deverão ser objeto de interação com a área de operações do METRÔ-DF para serem inseridas necessariamente nas Programações Semanais de Acesso – PSA.

5. PLANILHA DE SERVIÇOS QUANTIDADES (PSQ) - LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS

Ver anexo.

6. PRAZO DE EXECUÇÃO

O prazo de execução dos serviços será de 6 (seis) meses.

7. CRONOGRAMA FÍSICO

Ver anexo.