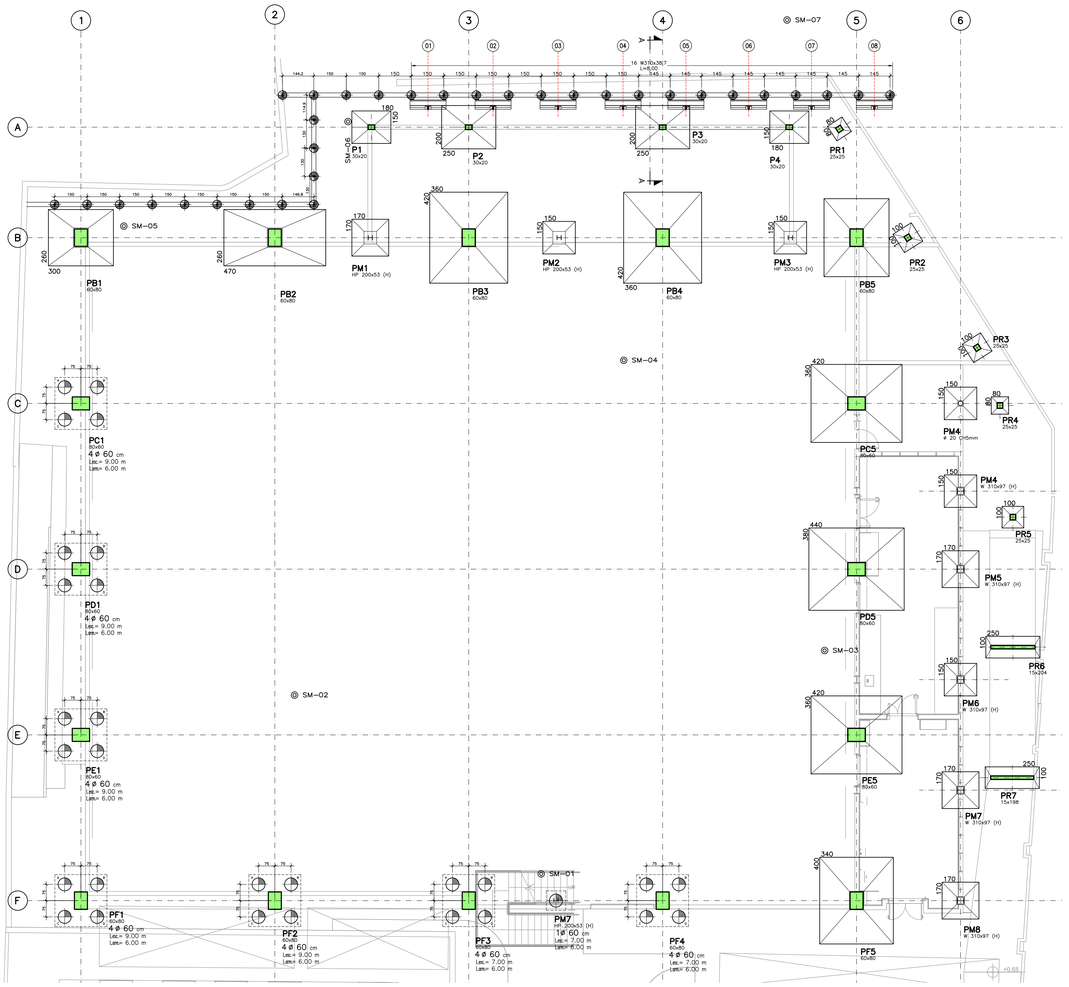
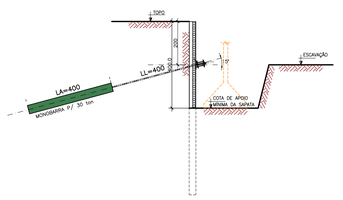


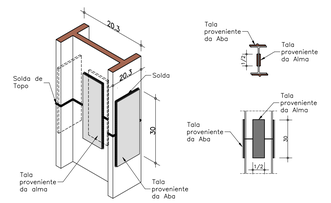


CORTE A–A

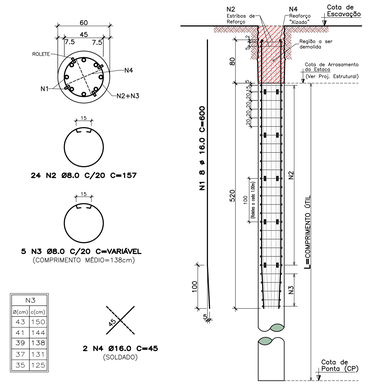
ESCALA 1:100

DETALHE DA TALA DE REFORÇO

PERFIL W200x46.1

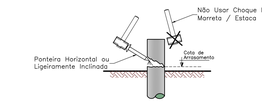


DETALHE TÍPICO DAS ESTACAS TIPO HÉLICE–CONTÍNUA Ø60cm

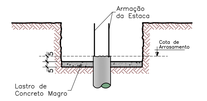


N3	
Ø(cm)	c(cm)
43	150
41	144
39	138
37	131
35	125

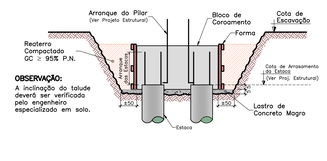
DETALHE DO PREPARO DA CABEÇA DAS ESTACAS



DETALHE DO PREPARO DO BLOCO DE COROAMENTO



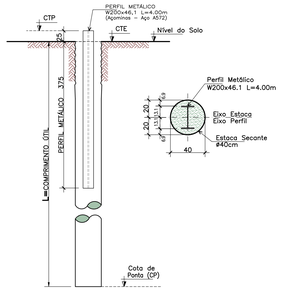
DETALHE DA ANCORAGEM DAS ESTACAS NOS BLOCOS DE COROAMENTO



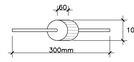
DETALHE DE LOCAÇÃO DOS PERFIS ESTACA TIPO RAÍZ

PERFIL W200x46.1

(Açominas – Aço A572)

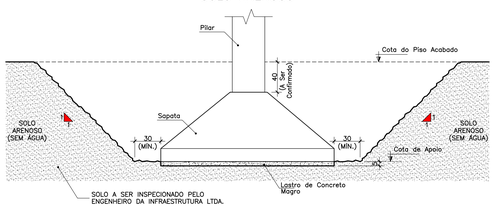


DETALHE DO ROLETE



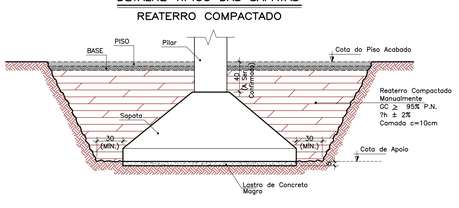
DETALHE TÍPICO DA ESCAVAÇÃO DA CAVA DA SAPATA

SOLO ARENOSO



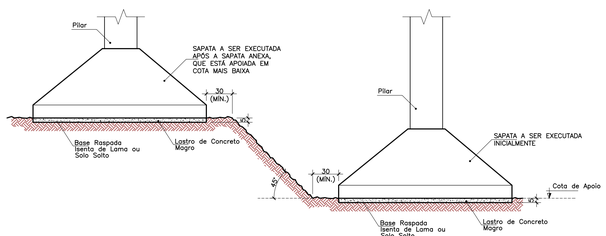
DETALHE TÍPICO DAS SAPATAS

REATERRO COMPACTADO



DETALHE TÍPICO DE APOIO DAS SAPATAS EM NÍVEIS DIFERENTES

DISTÂNCIA MÍNIMA COM COTAS DE APOIO DIFERENTES



QUANTITATIVO ESTIMADO DAS ESTACAS

1. ESCAVAÇÃO:
   HÉLICE CONTÍNUA
   RAÍZ
   ø60cm ---------- 243.00 m
   ø410mm ---------- 256.00 m
2. CONCRETAGEM:
   – VOLUME DE CONCRETO ----102.51 m3
   (SEM PERDAS OU SOBRECONSUMO)
3. ARMAÇÃO:

TABELA DE ARMAÇÃO DE ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA				
#60cm		QTD.	29	
POSIÇÃO	BITOLA (mm)	QUANTIDADE FERRO	COMPRIMENTO UNITÁRIO (m)	COMPRIMENTO TOTAL (m)
N1	16.0	8	6.00	1392.00
N2	8.0	24	1.56	1085.76
N3	8.0	5	1.37	198.65
N4	16.0	2	0.45	26.10

RESUMO – AÇO CA–50 HÉLICE CONTÍNUA				
ø (mm)	PESO UNIT (kg)	COMPRIMENTO TOTAL (m)	PESO TOTAL (kg)	
8.0	0.40	1284.41	513.76	
16.0	1.60	1418.10	2268.96	
PESO TOTAL			2782.72	
PESO TOTAL + 10% PERDAS			3061.00	

ESPECIFICAÇÃO DO CONCRETO DAS ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA (CAA I e II)

1. Fck ≥ 30 MPa.
2. CONSUMO DE CIMENTO ≥ 350kg/3
3. EMPREGO DE FINOS PASSANDO PELA PENEIRA # 200 650 ≥ kg/m SENDO 400kg DE CIMENTO/m³.
4. AGREGADOS: AREIA NATURAL E PEDRISCO (NÃO USAR PÓ DE PEDRA).
5. PERMITIDO O USO DE AGREGADOS MIÚDOS ARTIFICIAIS CONFORME NBR 7211
6. PEDRA 0 (DIMENSÃO MÁXIMA CARACTERÍSTICA 12.5mm).
7. RELAÇÃO A/C ≤ 0,60 (SEM O USO DE SUPER–PLASTIFICANTE).
8. % DE ARGAMASSA EM MASSA: 55%
9. TEOR DE EXSUDAÇÃO INFERIOR A 4%.
10. TRAÇO TIPO BOMBEADO.
11. PODEM SER USADOS ADITIVOS PLASTIFICANTES.
12. A COLOCAÇÃO DA FERRAGEM NA ESTACA HÉLICE DEVE SER DE NO MÁXIMO 2 HORAS APÓS A CHEGADA DO CAMINHÃO BETONDIRA NA OBRA, RESPEITANDO A NBR 7212.
13. TABELA DE SLUMP MÍNIMO DAS ESTACAS:

ARMAÇÃO	SLUMP
4.00m ≥ L ≥ 6.00m	24±2 cm
6.00m > L ≥ 9.00m	26±2 cm
9.00m > L ≥ 12.00m	28±2 cm

ESPECIFICAÇÃO DA ARGAMASSA DE ENCHIMENTO ESTACA RAIZ

1. Fck ≥ 20 MPa.
2. CONSUMO DE CIMENTO MÍNIMO = 600kg/m³
3. RELAÇÃO A/C ENTRE 0,5 e 0,60 (SEM O USO DE SUPER–PLASTIFICANTE).
4. AGREGADO: AREIA
5. PODEM SER UTILIZADOS ADITIVOS PLASTIFICANTES, SUPERPLASTIFICANTES, ACELERADORES E RETARDADORES, DESDE QUE ATENDAM AS NBR 10908 e NBR 11768.
6. É PERMITIDO O USO DE AGREGADOS MIÚDOS ARTIFICIAIS, DE ACORDO COM NBR 7211.

LEGENDA

- R.N – REFERÊNCIA DE NÍVEL
- COTA DE NÍVEL
- TALUDE
- ALINHAMENTO/DIVISA
- ESTACAS TIPO HÉLICE CONTÍNUA Ø60cm (29x) COMPRESSÃO = 7711 / TRAÇÃO = 4497
- ESTACAS RAÍZ Ø410mm (32x) PERFIL METÁLICO AÇOMINAS W200x46.1 (12170,4kg)
- EIXO DE LOCAÇÃO DO TIRANTES
- SM– SONDAGEM MISTA
- CG= CENTRO DE GRAVIDADE
- CF= CENTRO DE FORÇA
- CAP= COTA DE APOIO
- SAPATA

NORMAS BRASILEIRAS

– NBR 6122 (PROJETO DE EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES)
– NBR 11682 (ESTABILIDADE DE ENCOSTAS)
– NBR 6489 (PROVA DE CARGA DIRETA SOBRE TERRENO DE FUNDAÇÃO)
– NBR 6502 (ROCHAS E SOLOS TERMINOLOGIA)
– NBR 6118 (PROJETO DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO)
– NBR 12131 (ESTACAS – PROVA DE CARGA ESTATICA)
– NBR 13208 (ESTACAS – ENSAIO DE CARREGAMENTO DINÂMICO)

NORMAS REGULAMENTADORA:
– NR 18 (CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO)

ELEMENTOS DE REFERÊNCIA

DISCIPLINA	ESCRITÓRIO	ETAPA	ARQUIVO	REV.	DATA
SONDAGEM	ACTOPOÇO		21.794.00–SM–URCA–ACTOP	00	FEV/21
ARQUITETURA	FILIPE JACOPUCCI ARQ.	PB	098–PB–ARQ–GR07–R00	00	08/03/22
ESTRUTURA	MCPE ENGENHARIA	EX	6835–01–LITOTECA–URCA– LOCAÇÃO E CARGA DOS PILARES–R01	01	20/05/22
		EX	6835–LITOTECA–URCA–CARGAS–PILARES–R00	00	20/05/22

NOTAS

GERAIS

1. O PROJETO TEM CARÁTER ORIENTATIVO E DEVERÁ SER CONFIRMADO APÓS INSPEÇÃO DAS CONDIÇÕES GEOTÉCNICAS LOCAIS FEITA PELA INFRAESTRUTURA ENGENHARIA.
2. O PROJETO DEVERÁ SER RATIFICADO DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA E PODERÁ SOFRER MODIFICAÇÕES DEVIDO A QUALIDADE DA MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS.
3. A EMPRESA EXECUTORA DAS FUNDAÇÕES É A RESPONSÁVEL PELA QUALIDADE E ASSERTIVIDADE DOS SERVIÇOS CONTRATADOS E EXECUTADOS. TAMBÉM É A ÚNICA RESPONSÁVEL PELOS SEUS EQUIPAMENTOS E FUNCIONÁROS, FICANDO CLARO QUE QUALQUER ACIDENTE QUE OCORRA COM OS EQUIPAMENTOS E/OU FUNCIONÁRIOS, SERÁ DE EXCLUSIVA RESPONSABILIDADE DA EMPRESA EXECUTORA DAS FUNDAÇÕES, SEM NENHUMA LIGAÇÃO OU RESPONSABILIDADE SOLIDÁRIA DA INFRAESTRUTURA ENGENHARIA.
4. A OBRA DEVERÁ SER ACOMPANHADA POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA DA INFRAESTRUTURA ENGENHARIA.
5. A OBRA DEVERÁ SER LOCADA DE ACORDO COM A PLANTA DO ENG. ESTRUTURAL.
6. OS CENTROS DE FORÇA E OS CENTROS DE GRAVIDADE DOS PILARES DEVERÃO SER FORNECIDOS PELO ENGENHEIRO ESTRUTURAL.
7. O MONITORAMENTO DE RECALQUES MEDIDOS NA ESTRUTURA É OBRIGATÓRIO NOS SEGUINTES CASOS:
   7.1. ESTRUTURAS NAS QUAIS A CARGA VARIÁVEL É SIGNIFICATIVA EM RELAÇÃO A CARGA TOTAL, COMO SILOS, RESERVATÓRIOS, ETC.
   7.2. ESTRUTURAS COM MAIS DE 55.00 m DE ALTURA DO PISO DO TÉRREO ATÉ A LAJE DE COBERTURA DO ÚLTIMO PISO HABITÁVEL.
   7.3. RELAÇÃO ALTURA / LARGURA (MENOR DIMENSÃO) SUPERIOR A 4.00m.
   7.4. FUNDAÇÕES OU ESTRUTURAS NÃO CONVENCIONAIS.

RAIZ

1. AS COTAS DE PONTA ESTIMADAS NESTE PROJETO DEVERÃO SER CONFIRMADAS EM OBRA PELO ENGENHEIRO GEOTÉCNICO RESPONSÁVEL, DURANTE A ESCAVAÇÃO DAS ESTACAS.
2. PROJEÇÃO DO BLOCO DE COROAMENTO DAS ESTACAS SOMENTE ILUSTRATIVA, TENDO QUE SER CONFIRMADA COM O ENGENHEIRO ESTRUTURAL.
3. A CONCRETAGEM DEVE SER EXECUTADA NO DIA DA PERFURAÇÃO, ATRAVÉS DE UM FUNIL COM COMPRIMENTO MÍNIMO DE 1.5m.
4. NÃO DEVEM SER EXECUTADAS ESTACAS COM ESPAÇAMENTO INFERIOR A SEIS VEZES O DIÂMENTRO EM INTERVALO INFERIOR A 12h.
5. DEVE SER ELABORADO O REGISTRO DE EXECUÇÃO DE 100% DAS ESTACAS.
6. CONFORME NBR6122, ITEM 5.6, FOI CONSIDERADO O PESO PRÓPRIO DOS BLOCOS DE COROAMENTO OU NO MÍNIMO 5% DA CARGA VERTICAL PERMANENTE PARA DIMENSIONAMENTO DA FUNDAÇÃO.

SAPATA

1. O SOLO DE APOIO DAS SAPATAS DEVERÁ SER INSPECIONADO PELOS ENG° ESPECIALISTA DA INFRAESTRUTURA ENGENHARIA.
2. DEVERÁ SER OBSERVADA O ITEM 9.2.1 DA NBR 6122 REFERENTE À OBRIGATORIEDADE DA INSPEÇÃO DA COTA DE APOIO DAS SAPATAS ANTES DE SUA CONCRETAGEM.
3. AS COTAS DE APOIO DAS SAPATAS DEVERÃO ESTAR COMPATIBILIZADAS COM OS SEGUINTES ITENS:
   3.1. ELEMENTOS ENTERRADOS TAIS COMO POÇOS DE ELEVADORES, CAIXA D'AGUA, CISTERNAS, POÇOS DE DRENAGEM E ESGOTO;
   3.2. SOLO COM CAPACIDADE DE CARGA COMPATÍVEL COM A ESPECIFICAÇÃO DO PROJETO.
   3.3. ALTURA ESTRUTURAL DAS SAPATAS.
   3.4. ANTES DA EXECUÇÃO DEVERÁ SER ENVIADO PROJETO ESTRUTURAL CONTENDO AS COTAS DE ASSENTAMENTO DAS SAPATAS PARA AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS ENTRE AS SAPATAS PELA INFRAESTRUTURA.
4. QUALQUER MUDANÇA NA COTA DE APOIO QUE FOI PREVIAMENTE DEFINIDA PELO ENG° ESTRUTURAL, DEVERÁ SER COMUNICADA PARA QUE ELE AVALIE A NECESSIDADE DE IMPLANTAR TRAVAMENTO OU REFORÇOS DA ARMAÇÃO DOS PILARES.
5. ANTES DO LANÇAMENTO DO CONCRETO MAGRO NO FUNDO DA SAPATA, DEVERÁ SER ELIMINADA A EXISTÊNCIA DE SOLO SOLTO OU LAMA NA SUA BASE.
6. CASO SEJA VERIFICADO A PRESENÇA DE FOSSA OU POÇO ANTIGO NA REGIÃO DA SAPATA PROMOVER A SUA LIMPEZA CONFORME ORIENTAÇÃO DA INFRAESTRUTURA ENGENHARIA.
7. NÃO DEVERÁ SER PERMITIDO REATERRO COM SOLO COMPACTADO DO FUNDO DA CAVA PARA POSTERIOR APOIO DA SAPATA.
8. A PROFUNDIDADE DE ESCAVAÇÃO COM EQUIPAMENTOS MECÂNICOS DEVEM SER PARALISADAS NO MÍNIMO 30cm.
9. O CONCRETO E AÇO DEVEM ATENDER AS ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO ESTRUTURAL.
10. CONFORME NBR6122, ITEM 5.6, FOI CONSIDERADO O PESO PRÓPRIO DA SAPATA OU NO MÍNIMO 5% DA CARGA VERTICAL PERMANENTE PARA DIMENSIONAMENTO DA FUNDAÇÃO.
11. DEVERÃO SER EXECUTADAS SONDAGENS COMPLEMENTARES APÓS A ESCAVAÇÃO DA OBRA, COM O OBJETIVO DE RATIFICAR A QUALIDADE DO SOLO DE APOIO.
12. **TENSÃO ADMISSÍVEL NO SOLO σ= 2.0 kgf/cm² E EMBUTIMENTO MÍNIMO= 2.00 m.**

HÉLICE CONTÍNUA

1. AS COTAS DE PONTA ESTIMADAS NESTE PROJETO DEVERÃO SER CONFIRMADAS EM OBRA PELO ENGENHEIRO GEOTÉCNICO RESPONSÁVEL, DURANTE A ESCAVAÇÃO DAS ESTACAS.
2. PROJEÇÃO DO BLOCO DE COROAMENTO DAS ESTACAS SOMENTE ILUSTRATIVA, TENDO QUE SER CONFIRMADA COM O ENGENHEIRO ESTRUTURAL.
3. NÃO DEVEM SER EXECUTADAS ESTACAS COM ESPAÇAMENTO INFERIOR A SEIS VEZES O DIÂMENTRO EM INTERVALO INFERIOR A 12h.
4. CONFORME NBR6122, ITEM 5.6, FOI CONSIDERADO O PESO PRÓPRIO DOS BLOCOS DE COROAMENTO OU NO MÍNIMO 5% DA CARGA VERTICAL PERMANENTE PARA DIMENSIONAMENTO DA FUNDAÇÃO.
5. DEVE SER ENVIADA À INFRAESTRUTURA O BOLETIM DE EXECUÇÃO COM OS GRÁFICOS DE PRESSÃO, AVANÇO, ROTAÇÃO E VELOCIDADE DE 100% DAS ESTACAS DIARIAMENTE PARA CONTROLE EM QUALIDADE EXECUTIVA.
6. **O DIMENSIONAMENTO DAS FUNDAÇÕES CONSIDERA A CONTRIBUIÇÃO DA RESISTÊNCIA DE PONTA DAS ESTACAS. O EXECUTOR DEVE, ANTES DA EXECUÇÃO, ASSEGURAR QUE SERÃO CUMPRIDOS OS PROCEDIMENTOS MÍNIMOS DESCRITOS NO ANEXO N3 o N5 DA NBR6122/19, DE FORMA A SE OBTER O CONTATO EFETIVO ENTRE A PONTA DA ESTACA E O SOLO COMPETENTE OU ROCHA. NA POSSIBILIDADE, O ESTAQUEAMENTO DEVERÁ SER REVISTO.**
7. ESTÁ SENDO CONSIDERADO EMPUXO NOS BLOCOS PARA REDUÇÃO DOS ESFORÇOS HORIZONTAIS. ASSIM, DEVERÁ SER PREVISTO REATERRO COMPACTADO DOS BLOCOS.
8. ESTÁ SENDO CONSIDERADA CARGA DE PONTA NAS ESTACAS, DEVENDO A EXECUÇÃO REFLETIR TAL CONDIÇÃO.
9. A PERFURAÇÃO DEVERÁ ATINGIR MATERIAL DE BOA RESISTÊNCIA.
10. NÃO É PERMITIDO O USO DE PROLONGA.

PERFIS METÁLICOS

1. OS PERFIS DE CONTENÇÃO (DIVISA) DEVERÃO SER ARRASADOS NO MÍNIMO 5cm ACIMA DO PISO DO VIZINHO, ESTA CONDIÇÃO DEVERÁ SER VERIFICADA EM OBRA ANTES DO INÍCIO DA CRAVAÇÃO.
2. AO INSTALAR OS GABARITOS–GUIA PARA OS PERFIS METÁLICOS, FAZER INSPEÇÃO E REMOÇÃO DE EVENTUAIS OBSTRUÇÕES À CRAVAÇÃO DOS PERFIS, COM REATERRO DE SOLO OU AREIA SEM ENTULHO.
3. A LOCAÇÃO DOS PERFIS METÁLICOS DEVERÁ SER FEITA COM AUXILIO DE GABARITO–GUIA, FEITAS DE SARRAFOS, DEIXANDO FOLGA INTERNA DE 1 CM; SENDO OS PERFIS DE DIVISA TER DISTÂNCIA DE 6cm DAS DIVISAS, CONTADOS DE SUA FACE EXTERNA.
4. OS COMPRIMENTOS DOS PERFIS DE FUNDAÇÃO PODERÃO VARIAR DE ACORDO COM O SEU COMPORTAMENTO DURANTE A CRAVAÇÃO E DEVERÃO SER CONFIRMADOS EM OBRA PELO ENGENHEIRO GEOTÉCNICO RESPONSÁVEL, DURANTE A EXECUÇÃO DAS ESTACAS. OS COMPRIMENTOS INDICADOS NO QUANTITATIVO, PORTANTO, SÃO SOMENTE ORIENTATIVOS.
5. SEMPRE QUE NECESSÁRIO, OS PERFIS METÁLICOS PODERÃO SER EMENDADOS PARA FORMAREM ELEMENTOS COM COMPRIMENTOS CONVENIENTES À OBRA. AS EMENDAS SERÃO FEITAS MEDIANTE 4 TALAS METÁLICAS (VIDE "DETALHE DA TALA DE REFORÇO") SOLDADAS POR CORDÃO CONTÍNUO DE SOLDA ELÉTRICA, DUAS NA ALMA E OUTRAS DUAS NAS MESAS DO PERFIL.
6. A NECESSIDADE DE SUBMURAÇÃO DEVERÁ SER VERIFICADA PELO ENGENHEIRO DE SOLOS NO MOMENTO DA ABERTURA DOS "CACHIMBOS", INDICADOS NAS ETAPAS DE PRANCHEAMENTO DESTE PROJETO. A SUBMURAÇÃO SERÁ NECESSÁRIA QUANDO O VIZINHO NÃO DISPOR DE FUNDAÇÕES PROFUNDAS O SUFICIENTE, DE MANEIRA A ATINGIR AS COTAS DAS BANQUETAS OU A COTA DE ESCAVAÇÃO FINAL DE PROJETO.
7. PROTEGER AS BANQUETAS DOS TALUDES COM CAPA DE ARGAMASSA. CALAFETAR O TOPO DO PRANCHEAMENTO E CHAPISCAR AS SUPERFÍCIES DOS TALUDES.
8. O COMPRIMENTO MÍNIMO DAS SOBRAS DAS SOBRAS A SER UTILIZADO É DE DOIS METROS.
9. A FUNDAÇÃO E O SISTEMA DE CONTENÇÃO E ESCORAMENTO EM GERAL E OS PERFIS METÁLICOS EM PARTICULAR, DEVERÃO SER EXECUTADOS EM CONFORMIDADE COM AS NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS QUE FOREM PERTINENTES, EM ESPECIAL COM A NBR–6122 "PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES" DA ABNT.
10. RECOMENDAMOS A UTILIZAÇÃO DE COMPOSTO GEODRENANTE TIPO MACCAFERRI MACDRAIN 2L FP ENTRE OS PRANCHÕES DE MADEIRA E A CORTINA MOLDADA "IN–LOCO" OU ENTRE O SOLO E AS PLACAS PRÉ–MOLDADAS DUPLAS. O GEOCOMPOSTO SERÁ POSTERIORMENTE LIGADO À REDE DE DRENAGEM SUBTERRÂNEA DO SUBSOLO PARA O ESCOAMENTO DAS ÁGUAS INFILTRADAS ATRAVÉS DA CORTINA.
11. OS PERFIS METÁLICOS SERÃO CRAVADOS COM O USO DE MARTELOS DE GRAVIDADE/HIDRÁULICO DE, NO MÍNIMO, xxxx Kg, COM ALTURA DE QUEDA SEMPRE MAIOR QUE 50cm.

Alteração	Data	Projetista	Modificação	Visto
03	10/11/22	Kethelin	ADICIONADA A REPRESENTAÇÃO DOS TIRANTES EM PLANTA	
02	13/09/22	Kethelin	REVISADO SOLUÇÃO DA CONTENÇÃO	
01	15/07/22	Kethelin	REVISADO CARIMBO	
00	27/05/22	Luis	EMISSÃO INICIAL	

projeto | contratante | gestor ambiental

Rede de Litotecas — Um Parque Geológico do Brasil

FACC — CONSELHO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO, PESQUISA E EXTENSÃO CIENTÍFICA

FJ

FILIPE JACOPUCCI ARQUITETURA

Projeto
098–LITOTECA URCA

Fase
PROJETO EXECUTIVO

Projetista

INFRAESTRUTURA ENGENHARIA
Rua Purpurina, 131 - Cj.127 Cep 05435-030
São Paulo - Fone: 3031 - 9717
site: www.infraestrutura.eng.br
e-mail: infras@infras.eng.br
Responsável Técnico: IVAN O. JOPPERT — CAU/ CREA: 0601239926

Cliente:

Disciplina: FUNDAÇÃO

Assunto: SAPATA, ESTACAS TIPO HÉLICE CONTÍNUA E PERFIS METÁLICOS

Escala: 1:125

Data: 15/07/22

Prancha: 098–PE–FUN–DT–0001–R01.dwg

Disciplina: FUN

Prancha: 0001

Revisão: R03

Folha (A0) 1189x841mm