

CONFIGURAÇÃO DE
PENAS P/ PLOTAGEM

1

2

3

4

COR

ESP.

1

07

0,1

2

07

0,2

3

07

0,3

4

07

0,4

5

07

0,5

6

07

0,6

7

07

0,25

8

07

0,09

9

07

0,15

27

27

0,30

94

94

0,20

140

140

0,15

152

152

0,30

162

162

0,15

220

220

0,20

240

240

0,25

251

251

0,30

252

252

0,24

254

254

0,10

ESPECIFICAÇÕES: EXECUÇÃO DE ESTACAS TIPO RAIZ

1) O TERRENO DEVERÁ APRESENTAR DECLIVIDADE SUFICIENTE PARA DIRECIONAR A ÁGUA OU LAMA DE PERFURAÇÃO PARA TANTAS VALETAS DE DRENAGEM QUANTAS FOREM NECESSÁRIAS;

2) PERFURAÇÃO:

2.2) EM SOLO: SERÁ EXECUTADA POR ROTATIVA COM REVESTIMENTO CONTÍNUO DO FURO E COM AUXÍLIO DE CIRCULAÇÃO DE ÁGUA, AR COMPRIMIDO OU LAMA. O MATERIAL EM CIRCULAÇÃO REFLUIRÁ PARA A SUPERFÍCIE PELO ESPAÇO ANELAR QUE SE FORMA ENTRE O TUBO DE REVESTIMENTO E A PAREDE DE PERFURAÇÃO. SERÃO ADICIONADOS TANTOS SEGUIMENTOS DE REVESTIMENTO QUANTO NECESSÁRIO. OS DIÂMETROS NOMINAIS, DE PERFURAÇÃO E DO TUBO DE REVESTIMENTO SÃO INDICADOS NO *"QUADRO DE ESTACAS TIPO RAIZ"*, A SEGUIR;

2.1) EM ROCHA: UTILIZAM-SE MARTELOS PNEUMÁTICOS OU HIDRÁULICOS QUE PERFURAM POR SISTEMA ROTO-PERCUSSIVO E TRABALHAM INTERIORMENTE AO TUBO DE REVESTIMENTO.

QUADRO DE ESTACAS TIPO RAIZ

DIÂMETRO NOMINAL (mm)	DIÂMETRO EXTERNO DO TUBO DE REVESTIMENTO (mm)	DIÂMETRO DA ESTACA EM ROCHA (mm)	DIÂMETRO MÍNIMO ENTRE OS EIXOS (mm)	ARMADURA LONGITUDINAL MÍNIMA	CARGA MÁXIMA DE PROJETO (tf)
200s[\\,]	168	127	70	6Ø20mm	50
310s[\\,]	275	228	100	6Ø20mm	100
410	355	305	130	6Ø20mm	140

2.3) MATACÕES: NO CASO DE PASSAGENS DE SOLO APÓS A UTILIZAÇÃO DO MARTELO DE FUNDO (MATACÕES OU VEIOS DE MATERIAIS INTEMPERIZADOS), A ESTACA DEVERÁ SER REDUZIDA PARA O DIÂMETRO IMEDIATAMENTE INFERIOR PARA PASSAGEM DO REVESTIMENTO PELA PERFURAÇÃO EM ROCHA, E SE REINICIA O PROCEDIMENTO PADRÃO PARA PROSSSEGUIMENTO DA PERFURAÇÃO.

3) APÓS FINALIZADA A PERFURAÇÃO E COM O REVESTIMENTO AINDA POSICIONADO, REALIZA-SE A LIMPEZA DO FURO POR TODA A PROFUNDIDADE DA PERFURAÇÃO, PARA SOMENTE EM SEGUIDA SER INSTALADA A "GAIOLA" DE ARMADURA;

4) PREENCHIMENTO COM ARGAMASSA: INTRODUZ-SE O TUBO DE INJEÇÃO POR DENTRO DA GAIOLA ATÉ O FUNDO DA PERFURAÇÃO E PROCEDE-SE A INJEÇÃO COM ARGAMASSA DE AREIA E CIMENTO EM DOSAGEM CONVENIENTE PARA SE OBTER A TRABALHABILIDADE ADEQUADA E UM fck MÍNIMO AOS 28 DIAS DE 25MPa, VIDE ALÍNEA *"CARACTERÍSTICAS DA ARGAMASSA"*;

4.1) INDEPENDENTEMENTE DA COTA DE ARRASAMENTO DA ESTACA O PREENCHIMENTO COM ARGAMASSA DEVERÁ OCORRER ATÉ A SUPERFÍCIE DO TERRENO;

4.2) A INJEÇÃO DO FUSTE DEVE SER EXECUTADA DE BAIXO PARA CIMA ATÉ A EXPULSÃO DE TODA A ÁGUA OU LAMA DE PERFURAÇÃO CONTIDA NO INTERIOR DO TUBO DE REVESTIMENTO;

4.3) INTERROMPER A INJEÇÃO APENAS QUANDO A ARGAMASSA EMERGENTE SAIR LIMPA, SEM SINAIS DE CONTAMINAÇÃO DE LAMA OU DETRITOS;

5) RETIRADA DO REVESTIMENTO: UMA VEZ PREENCHIDA A PERFURAÇÃO COM ARGAMASSA, EM SUA EXTREMIDADE SUPERIOR É MONTADO UM TAMPÃO (CAMPÂNULA) E SE PROCEDE A EXTRAÇÃO DO TUBO DE REVESTIMENTO EM TRECHOS, SIMULTANEAMENTE SE APLICANDO GOLPES DE AR COMPRIMIDO SOB PRESSÃO MODERADA. ANTES DA APLICAÇÃO DE PRESSÃO, DEVE-SE TAMPONAR COM SACOS DE CIMENTO O INTERSTÍCIO QUE SE FORMA ENTRE O REVESTIMENTO E O TERRENO. O NÍVEL DA ARGAMASSA NA PERFURAÇÃO SOFRE ABATIMENTO A CADA TRECHO EXTRAÍDO, E, PORTANTO, DEVE-SE REPOR A QUANTIDADE NECESSÁRIA AO COMPLETO PREENCHIMENTO DA TUBULAÇÃO. AS APLICAÇÕES DE PRESSÃO NAS ESTACAS DEVEM SER REALIZADAS CONFORME INDICADO NA TABELA A SEGUIR.

REVESTIMENTO EXTRAÍDO (m)	PRESSÃO NO TOPO DA ESTACA (mPa)		TEMPO APROXIMADO DE APLICAÇÃO (minutos)
	MÍNIMA DE PICO	MÍNIMA ESTABILIZADA	
2,00	>0,50	>0,40	0,50
4,00	>0,50	>0,40	0,50
6,00	>0,40	>0,30	0,50
8,00	>0,40	>0,30	0,50
10,00	>0,30	>0,20	0,50
12,00	>0,20	>0,10	0,50
≥14,00	>0,10	>0,05	0,50

5.1) A PRESSÃO DEVERÁ SER MEDIDA POR MANÔMETRO AFERIDO ACOPLADO À MANGUEIRA DE INJEÇÃO E SEUS VALORES ANOTADOS NO BOLETIM DE EXECUÇÃO DA ESTACA;

5.2) NESSA OPERAÇÃO MOLDAM-SE CORPOS DE PROVA COM ARGAMASSA PARA TESTAR SUA RESISTÊNCIA EM ESTACAS SELECIONADAS PELA FISCALIZAÇÃO;

5.3) NA OCASIÃO DA RETIRADA DO REVESTIMENTO, DEVEM SER TOMADAS PRECAUÇÕES PARA QUE A ARMADURA NÃO SE DESLOQUE VERTICALMENTE PARA CIMA.

6) DURANTE A EXECUÇÃO DAS ESTACAS DEVERÃO SER ANOTADOS EM BOLETIM PRÓPRIO E INDIVIDUAL PARA CADA ESTACA OS SEGUINTEs ITÊNS:

a) COMPRIMENTO REAL DA ESTACA ABAIXO DO ARRASAMENTO, COMPRIMENTO DE PERFURAÇÃO, GAIOLA, ETC.;

b) DESVIO DE LOCAÇÃO;

c) DECRIOÇÃO DO MÉTODO EXECUTIVO COM APRESENTAÇÃO DE ESQUEMA, TIPOS DE EQUIPAMENTOS, ETC.;

d) DIÂMETROS DA PERFURAÇÃO;

e) DIÂMETRO, ESPESSURA E PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO;

f) USO OU NÃO DE LAMA. NO CASO DE UTILIZAR-SE LAMA (ARGILA SILTOSA, POUCO ARENOSA, CAOLINITICA, COR VERMELHA, PENEIRADA) ELA DEVE TER SIDO MISTURADA COM ÁGUA HÁ PELLO MENOS 12 HORAS E NÃO TER DENSIDADE SUPERIOR A 1,06g/cm3;

— TRAÇO: SOLO SECO (POUCO ÚMIDO): 18 LITROS

— ÁGUA : 54 LITROS

ATENÇÃO: É PROIBIDO O USO DE LAMA BENTONÍTICA.

g) ARMAÇÃO;

h) PRESSÃO MÁXIMA E PRESSÃO FINAL DE INJEÇÃO;

i) VOLUME DE ARGAMASSA INJETADA;

j) CARACTERÍSTICAS DA ARGAMASSA:

— TRAÇO;

— FATOR ÁGUA-CIMENTO;

— ADITIVOS (SE FOR O CASO);

k) CONSUMO DE MATERIAIS POR ESTACA (NÚMERO DE SACOS DE CIMENTO), E COMPARAÇÃO TRECHO A TRECHO DO CONSUMO REAL EM RELAÇÃO AO MESMO TEÓRICO;

l) CONTROLE DE POSICIONAMENTO DA ARMADURA DURANTE A CONCRETAGEM;

m) ANORMALIDADE DE EXECUÇÃO;

n) ANOTAÇÃO RIGOROSA DE HORÁRIOS DE INÍCIO E FIM DE ESCAVAÇÃO E DE TODAS ETAPAS EXECUTIVAS;

o) ANOTAÇÃO RIGOROSA DE HORÁRIOS DE INÍCIO E FIM DE CONCRETAGEM;

p) NO USO DE LAVAGEM POR ÁGUA, CONTROLE DAS CARACTERÍSTICAS DE ÁGUA EFLUENTE (TURBIDEZ COM O TEMPO) EM VÁRIAS ETAPAS EXECUTIVAS;

q) CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DAS CAMADAS DE SOLO PERFURADAS;

ESSES BOLETINS DEVEM SER REPASSADOS À FISCALIZAÇÃO NUM PRAZO MÁXIMO DE 24 HORAS.

NOTAS

1) AS ESTACAS TIPO RAIZ SÃO ESTACAS MOLDADAS "in loco" ATRAVÉS DE PERFURAÇÃO REVESTIDA, COLOCAÇÃO DE ARMADURA E INJEÇÃO DE ARGAMASSA.

2) A ARMADURA ESTENDE-SE DESDE O FUNDO DA PERFURAÇÃO ATÉ O TOPO DA ESTACA E ANCORA-SE NO BLOCO DE FUNDAÇÃO.

3) TODOS OS MATERIAIS EMPREGADOS NA EXECUÇÃO DAS ESTACAS TIPO RAIZ DEVERÃO SER RIGOROSAMENTE CONTROLADOS POR MEIO DE ENSAIOS EM LABORATÓRIO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO.

MATERIAL	ESPECIFICAÇÃO	Nº DA NORMA BRASILEIRA NBR
AÇO	CA-50 PARA ARMAÇÃO LONGITUDINAL E ESTRIBO, CONFORME DIÂMETOS CONSTANTES DO PROJETO.	7480s[\\,]
CIMENTO	CP-II – CLASSE 32	11578
AREIA	AREIA MÉDIA LAVADA	7211
ARGAMASSA	fck – RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA DA ARGAMASSA DE 25MPa CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO DE 600kg/m³	5739 (MÍNIMO DE DOIS CORPOS DE PROVA RETIRADOS A CADA 2 ESTACAS SENDO ENAIADOS A COMPRESSÃO SIMPLES A 28 DIAS)

4) DEVERÁ SER RESPEITADO UM INTERVALO MÍNIMO DE 24 HORAS ENTRE A EXECUÇÃO DE DUAS ESTACAS COM ESPAÇAMENTO INFERIOR A 3m.

5) TODAS AS ESTACAS DA OBRA DEVEM SER ACOMPANHADAS DA APRESENTAÇÃO DE BOLETIM DE EXECUÇÃO ASSINADO PELO RESPONSÁVEL TÉCNICO DA EXECUÇÃO E PELA FISCALIZAÇÃO DA OBRA E ENCAMINHADOS À GEOCONSULT.

6) DEVERÁ MERECEr ATENÇÃO ESPECIAL DA EXECUTORA E DA FISCALIZAÇÃO A LIMPEZA DO FURO ANTES DA INTRODUÇÃO DA ARMADURA.

7) OS DESVIOS DE LOCAÇÃO DAS ESTACAS DEVEM SER MEDIDOS E ENVIADOS AO PROJETISTA ESTRUTURAL PARA ANÁLISE E, CASO NECESSÁRIO, CORREÇÃO DAS EXCENTRICIDADES POR MEIO DE VICAS. O DESVIO DE PRUMO NÃO PODE EXCEDER 1% (UM POR CENTO). VALORES SUPERIORES DEVERÃO SER ENCAMINHADOS PARA ANÁLISE.

8) NO CASO DE DÚVIDA DO COMPORTAMENTO DAS ESTACAS, A CAPACIDADE DE CARGA DAS MESMAS DEVERÁ SER VERIFICADA EXPERIMENTALMENTE POR MEIO DA EXECUÇÃO DE PROVAS DE CARGA CONFORME PREVISTO NO ITEM 7.2.2 DA NBR-6122/2010. PARA A OBRA EM QUESTÃO, É OBRIGATÓRIA A REALIZAÇÃO DE AO MENOS 02 (DUAS) PROVAS DE CARGA.

OBS.: EM PRINCÍPIO AS DUAS PROVAS DE CARGA SERÃO REALIZADAS A COMPRESSÃO EM ESTACAS DA OBRA, AINDA A SEREM SELECIONADAS PELA GEOCONSULT.

9) ESTAS ESPECIFICAÇÕES SEQUEM DE UMA FORMA GERAL A NBR 6122/2010 – PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES DA ABNT E MANUAL DE ESPECIFICAÇÕES DE PRODUTOS E PROCEDIMENTOS DA ABEF AS QUAIS DEVEM SER SEGUIDAS NOS CASOS OMISSOS.

CARACTERÍSTICAS DA ARGAMASSA

— CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO: 600 kg/m³

— RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO: 0,4 a 0,6

— RESISTÊNCIA AOS 28 DIAS: fck > 25 MPa

— AREIA MÉDIA LAVADA

TRAÇO SUGERIDO

— 01 SACO DE CIMENTO

— 25 LITROS DE ÁGUA

— 75 A 85 LITROS DE AREIA

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA
COMPANHIA ESPÍRITO SANTENSE DE
SANEAMENTO – CESAN E NÃO PODE
SER COPIADO SEM SUA AUTORIZAÇÃO.

0

CANCELAR E SUBSTITUIR
O DESENHO NÚMERO:

CESAN-ETEMF-EST-P11-R00

CANCELADO E SUBSTITUÍDO PELO DESENHO NÚMERO:

CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO

RECEBIDO: / /

Nº DOC.: ASS.:

APROVAÇÃO CESAN:

ASS.: MATR.:

UNID.: DATA: / /

ESTA APROVAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DE SUAS RESPONSABILIDADES LEGAIS.

EMITENTE:

ARCADIS

logos

PROJETADO:

COORDENADOR:

CREA: REGIÃO: XX

DESENHO: Desenhista

DATA: 01 / 01 / 2011

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

CREA: 045302/D REGIÃO: ES ART Nº:082011002094DATA: 22/02/2011

EMISSÃO CESAN

DATAS

PROJETADO:

CREA:

DESENHADO:

VERIFICADO: ENGº PIERRE PARMENTIER ROSSELLI

DIVISÃO: ENGº CARINA DA ROSS REZENDE

GERÊNCIA: ENGº DOUGLAS OLIVEIRA COUZI

MUNICÍPIO: M. FLORIANO

DISTRITO: ST. M. MARECHAL

BAIRRO: VALE DAS PALMAS

NOME DO EMPREENDIMENTO: ETE MARECHAL FLORIANO

TÍTULO: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO MARECHAL FLORIANO

PROJETO GEOTÉCNICO – ESPECIFICAÇÕES

ESPECIFICAÇÕES DA EXECUÇÃO DAS ESTACAS RAIZ

ESCALA: INDICADA

FOLHA: 11/14

Nº CESAN A-063-000-92-4-XX-0194

REV: 01

1

2

3

4