EXCERTOS DA NR-18

ESCAVAÇÃO MANUAL A CÉU ABERTO

O princípio básico de segurança quando há risco de desmoronamento e deslizamento de materiais terrosos impõe adoção de medidas que visam a integridade e a saúde dos trabalhadores.

Assim, de acordo com os itens 18.6.20.1, 18.6.21 e 18.6.22 da Norma Regulamentadora NR-18, reformulada pela Portaria de nº 644 de 09/05/2013, através do D.O.U. de 10/05/2013, as escavações manuais a céu aberto devem atender critérios e recomendações técnicas de procedimentos, descritos(as) a seguir.

Toda escavação somente pode ser iniciada com a liberação e autorização do engenheiro responsável pela execução da fundação, atendendo o disposto na NBR 6122:2010 ou alterações posteriores. Para os tubulões não virem a ser encamisados, tal autorização somente poderá ser feita pelo projetista de fundação responsável. Para isto, o local deverá possuir:

- sondagem ou estudo geotécnico local, para profundidade superior a 3 metros;
- todas as medidas de proteção coletiva e individual exigidas para a atividade (PCMAT, plano de resgate e remoção em caso de acidentes, check list diário, treinamento mínimo de 8 horas para envolvidos destinados a atividades de prevenção, resgate e primeiros socorros);
- registro diário das atividades sequenciais das escavações dos tubulões a céu aberto, em livro próprio, pelo engenheiro responsável;
- proibido o trabalho de abertura, escavação e concretagem em bases simultâneas adjacentes/tangentes;
- escavação, a princípio, acima do nível d'água (somente abaixo dele no caso de confirmação de estabilidade e controle da água);
- diâmetro mínimo de 80cm, podendo ser utilizado o diâmetro de 70cm, mediante justificativa técnica do engenheiro responsável pela fundação;

O equipamento de descida e içamento de trabalhadores e materiais utilizados na execução de tubulões a céu aberto deve ser:

- dotado de sistema de segurança com travamento, atendendo os requisitos de liberação do serviço por etapa (abertura do fuste e alargamento da base) e registro no livro diário;
- dupla trava de segurança no sarilho (uma de cada lado);
- corda de cabo sintética que atenda as recomendações do item 18.16 desta Norma (tanto a corda de içamento do balde, quanto o cabo-guia do trabalhador);
- corda de sustentação com comprimento de folga superior a seis voltas sobre o tambor em relação a profundidade máxima do tubulão escavado
- gancho com trava de segurança na extremidade da corda do balde;
- sistema de ventilação de ar por duto, captado em local isento de fontes de poluição (caso contrário, adotar processo de filtragem de ar);
- sistema de sarilho fixado no terreno, fabricado em material resistente e com rodapé de 20cm em sua base. Tal sarilho deve ser dimensionado conforme a carga operacional, sendo apoiado no mínimo, 50cm em relação à borda do tubulão (Ex: para fuste de 80cm, o sarilho deverá ter um apoio pleno da sua base em um quadrado de 180cm x 180cm).

ESCAVAÇÕES DE MACIÇOS TERROSOS

De acordo com o item 18.35 da Norma Regulamentadora n o 18, NR-18 (Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção), reformulada pela Portaria n o 4 de 04/07/1995, publicada no D.O.U. de 07 de julho de 1995, as escavações devem atender critérios e recomendações técnicas de procedimentos, descritos(as) a seguir.

Segundo a *Recomendação Técnica de Procedimentos* (FUNDACENTRO, 2002), a proteção coletiva deve ter prioridade sobre as proteções individuais. A proteção coletiva deve prever a adoção de medidas que evitem a ocorrência de desmoronamentos, deslizamento, projeção de materiais e acidentes com explosivos, máquinas e equipamentos. Assim, antes de iniciar serviços de escavação, fundação ou desmonte de rochas, deve haver certificação da existência ou não de redes de água, esgoto, tubulação de gás, cabos elétricos e de telefone, devendo ser providenciada a sua proteção, desvio ou interrupção, segundo cada caso. Em casos específicos e em situações de risco, deve ser solicitada a orientação técnica das concessionárias quanto à interrupção ou à proteção de vias públicas. A área de trabalho deve ser previamente limpa e retirados/escorados/amarrados de maneira conveniente árvores, rochas, equipamentos, materiais e objetos de qualquer natureza - garantindo vias de circulação para os serviços realizados e fluxo para ações emergenciais. Muros, edificações vizinhas e todas as estruturas que possam ser afetadas pela escavação devem ser escoradas, segundo orientações técnicas de profissional legalmente habilitado.

Os riscos correntes em escavações, ruptura ou desprendimento de solo (e rocha), são induzidos por operação de máquinas, sobrecargas nas bordas de taludes, execução de talude inadequado, aumento da umidade do solo, fluxo de percolação, vibrações na obra e adjacências, lençol freático, condições meteorológicas adversas, colapso/ruptura de instalações e redes enterradas etc. Portanto, diante de tantas potencialidades de risco, o projeto executivo de escavações deve levar em conta as condições geológicas e os parâmetros geotécnicos correspondentes ao perfil estratigráfico do local da obra, bem como as variações paramétricas determinadas pelo lençol freático e condições geoclimáticas - tal como discutido anteriormente.

Por ocasião de qualquer escavação é recomendável monitorar todo o processo, como forma de identificar zonas de instabilização global ou localizada, trincas e quaisquer anomalias que se manifestem no entorno (da escavação).

As escavações com mais de 1,25m de profundidade devem dispor de escadas de acesso em locais estratégicos, que permitam a saída rápida e segura dos trabalhadores em caso de emergência.

As cargas e sobrecargas ocasionais, bem como possíveis vibrações, devem ser levadas em consideração para a determinação das paredes do talude, a construção do escoramento e o cálculo dos respectivos elementos de sustentação.

O material retirado da escavação deve ser depositado a uma distância mínima que conserve a estabilidade de eventuais taludes conformados.

Devem ser construídas passarelas de pelo menos 0,80m de largura, protegidas por guarda-corpo com altura de 1,20m, quando houver necessidade de circulação de pessoas sobre as escavações. Também, devem ser construídas passarelas fixas para tráfego de veículos sobre as escavações, com capacidade de carga adequada e largura mínima de 4,00m, protegidas por guarda-corpo.

O responsável técnico pela escavação em questão deverá buscar a adoção de técnicas para conformação das faces cortadas de modo a garantir completa estabilidade (retaludamento, escoramento e impermeabilização), garantindo-se assim a necessária segurança da escavação.

Deverão ser evitados trabalhos manuais nos pés de taludes sem avaliação prévia do responsável técnico, relativa aos riscos de instabilidade que possam se apresentar - a existência de riscos constituirá impedimento à execução dos trabalhos, até que estes sejam eliminados.

Deverá ser evitada a execução de serviços manuais ou permanência de observadores dentro do raio de ação das máquinas em atividade e de manobras de veículos durante a movimentação de solo.

A obrigatória implementação de sinalização de advertência e barreiras de isolamento poderá ser alcançada a partir da utilização de cones, fitas, cavaletes, iluminação, placas, bandeiras, grades, tapumes etc.

Finalmente, caso se faça conveniente, deverá ser avaliada a obstrução/desvio do tráfego nas vias próximas às escavações ou simplesmente a redução da velocidade dos veículos.

QUANTITATIVOS ESTIMADOS

ITEM	LOCAL	QUANTIDADE
ESCAVAÇÃO	24 ESTACAS BROCAS (Ø20cm)	57 metros lineares (considerado escavação com equipamento manual, podendo ser mecanizado)
	BASES DOS ARRIMOS	~28m³
	TERRAPLENAGEM (ÁREAS A SEREM CORTADAS)	A CONFIRMAR
REATERRO COMPACTADO (ENCAIXADO PARA TERRAPLENAGEM)	ARRIMOS	~ 51m³
	CORTINA ATIRANTADA	A CONFIRMAR
EXECUÇÃO E FORNECIMENTO DE TIRANTES	29 TIRANTES DO TIPO GEWI (Ø32mm PLUS) OU SIMILAR	~ 414 metros lineares
	PROTENSÃO E ENSAIOS	29 TIRANTES
	CABEÇA DOS TIRANTES (PLACA + PROTEÇÃO)	29
	INJEÇÃO DE CALDA DE CIMENTO	A CONFIRMAR
DRENOS	SUB-HORIZONTAIS PROFUNDOS (DHP'S)	15 DHP'S (90 metros lineares)
	VERTICAIS (ARRIMOS)	~75 DRENOS TIPO TUBULAR
	VERTICAIS (AREIA)	~10 m³
	VERTICAIS (BRITA)	~10 m³
CONCRETO (fck≥25MPa)	CORTINA ATIRANTADA	~41 m³
	MUROS DE ARRIMO	~35 m³
	ESTACAS + PILARETES + VIGAS + BLOCOS PREENCHIDOS COM CONCRETO	~14 m³
FORMA	GERAL	~230 m²
AÇO	GERAL	~8756 kg
COBERTURA VEGETAL	GRAMÍNEAS / LEGUMINOSAS (TALUDES PROJETADOS)	A CONFIRMAR
ENSAIOS DE LABORATÓRIO	TRIAXIAL E/OU CISALHAMENTO DIRETO	~04 ENSAIOS
MONITORAMENTO	INSTALAÇÕES DE 1 INCLINÔMETRO1, 1 MARCO DE REFERÊNCIA E 06 PINOS DE MEDIDA DE DESLOCAMENTO	MONITORAMENTO COM VISITA PERIÓDICA DE TOPÓGRAFO PARA PROMOVER AS LEITURAS A SEREM ANALISADAS PELA CONSULTORIA GEOTÉCNICA (MÍN. SEMESTRAL)

NOTAS

1) DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, COTAS EM METRO (EXCETO ONDE INDICADO);

2) O ASTERISCO (*) REPRESENTA MEDIDAS A SEREM CONFIRMADAS NO LOCAL;

3) PARA SEÇÕES, VER PRANCHAS 03/16 A 06/16. PARA VISTAS, VER PRANCHA 07/16 E 08/16. PARA ESPECIFICAÇÕES DE ARMADURAS NAS CORTINAS ATIRANTADAS, VER PRANCHAS 09/16 A 11/16. PARA DETALHES DE TIRANTES, VER PRANCHA 12/16. PARA ESPECIFICAÇÕES DE ARRIMOS, VER PRANCHA 13/16. PARA DRENOS VER PRANCHA 14/16. PARA METODOLOGIAS EXECUTIVAS VER PRANCHAS 15/16 E 16/16;

4) CONCRETO fck≥25MPa (PREVER CONTROLE TECNOLÓGICO NOS MATERIAIS) E AÇO CA-50. NOS TIRANTES ADOTAR CALDA DE CIMENTO fck≥25MPa, FATOR A/C=0,5 (RELAÇÃO EM PESO) E AÇO ESPECÍFICO INDICADO NESTE PROJETO ;

5) AS LOCAÇÕES DAS CONTENÇÕES BEM COMO SEUS DIMENSIONAMENTOS FORAM REALIZADAS COM BASE NOS DADOS DE REFERÊNCIA FORNECIDOS E ESTÁ SUJEITO A MUDANÇAS EM FUNÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS ESPECÍFICAS DO LOCAL;

6) EXECUTAR OS TIRANTES CONFORME NBR-5629/96;

7) PROMOVER A INSPEÇÃO DOS SISTEMAS E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS NAS CONSTRUÇÕES A MONTANTE ANTERIORMENTE À EXECUÇÃO DAS CONTENÇÕES. TAIS ESTRUTURAS DEVERÃO SER PREVIAMENTE REPARADAS;

8) ESTE PROJETO FOI ELABORADO CONSIDERANDO-SE A INEXISTÊNCIA DE INFILTRAÇÃO EXCESSIVA POR VAZAMENTO DE ÁGUA NAS ESTRUTURAS DE MONTANTE DAS CONTENÇÕES. PROMOVER AS SAÍDAS DE DRENAGEM ENCAMINHADAS PARA SISTEMA HIDRÁULICO. PREVER MANUTENÇÃO PERIÓDICA DOS SISTEMAS DE DRENAGEM;

9) O SISTEMA DE DRENAGEM INDICADO NESTE PROJETO É ESQUEMÁTICO E DEVERÁ SER DIMENSIONADO POR PROFISSIONAL EM HIDRÁULICA;

10) PARA EXECUÇÃO DAS ESTACAS DE CONTENÇÃO, VIGAS DE DISTRIBUIÇÃO, PILARETES, CORTINAS DE FECHAMENTO, MUROS DE ARRIMO E TIRANTES VER SEQUÊNCIAS EXECUTIVAS (PRANCHA 05);

11) OS ACERTOS EM ATERRO DO TERRENO A JUSANTE DEVERÃO SER PROVIDENCIADOS COM COMPACTAÇÃO CONTROLADA E DEVIDAMENTE ENCAIXADOS NO TERRENO NATURAL. PREVER COBERTURA VEGETAL APROPRIADA PARA ÁREAS DE ATERRO E DE CORTE ;

12) ESTA OBRA DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ACOMPANHADA POR ESPECIALISTA GEOTÉCNICO RESPONSÁVEL PELO PROJETO DESDE O SEU INÍCIO. PARA EXECUÇÃO FINAL, OS CRITÉRIOS ESTABELECIDOS PELA NBR-11682 DEVERÃO SER ATENDIDOS (INVESTIGAÇÕES ADICIONAIS, ENSAIOS, AJUSTES DE CAMPO E MONITORAMENTOS) ;

13) VERIFICAR TODOS OS NÍVEIS ANTERIORMENTE À EXECUÇÃO. AS LOCAÇÕES DAS CONTENÇÕES INDICADAS NESTE PROJETO FORAM AUTORIZADAS PELO CLIENTE;

14) A EXECUTORA DEVERÁ TESTAR OS TIRANTES (90% DOS TIRANTES COM ADICIONAL DE 40% NA CARGA DE TRABALHO E DEMAIS 10% COM ADICIONAL DE 75% NA CARGA DE TRABALHO) ;

15) PREVER O USO DE ESPAÇADORES NOS TIRANTES (MÁXIMO A CADA 2m). PREVER POSSIBILIDADE DE REINJEÇÃO (TUBO MANCHETADO). AS BARRAS DEVERÃO SER PROTEGIDAS COM PINTURA ANTI-CORROSIVA E BAINHA INDIVIDUAL;

16) RECOMENDA-SE NOS TIRANTES A INJEÇÃO DE PROTEÇÃO ADICIONAL JUNTO À CABEÇA ATRAVÉS DO USO DE TUBO PVC INCORPORADO A ESTRUTURA, ENVOLVENDO OS PRIMEIROS 1,0m DO TRECHO LIVRE. INJETAR NO INTERIOR DESTE TUBO CALDA DE CIMENTO EM DOIS FUROS ADICIONAIS DEIXADOS NO BLOCO DE ANCORAGEM (USO DE MANGUEIRAS DE INJEÇÃO E DE SUSPIRO, COM INJEÇÃO EM BAIXA PRESSÃO E USO DE BOMBAS MANUAIS) ;

17) PREVER NO COMPRIMENTO TOTAL DOS TIRANTES UM MÍNIMO DE 0,5m SAINDO DA FACE EXTERNA DA CORTINA ATIRANTADA, DE FORMA A PERMITIR A INSTALAÇÃO DO MACACO HIDRÁULICO DURANTE A FASE DE PROTENSÃO. DEIXAR COMPRIMENTO ADICIONAL PARA FUTURA REPROTENSÃO. OS CORTES DEVERÃO SER FEITOS COM SERRA MECÂNICA (NÃO USAR MAÇARICOS);

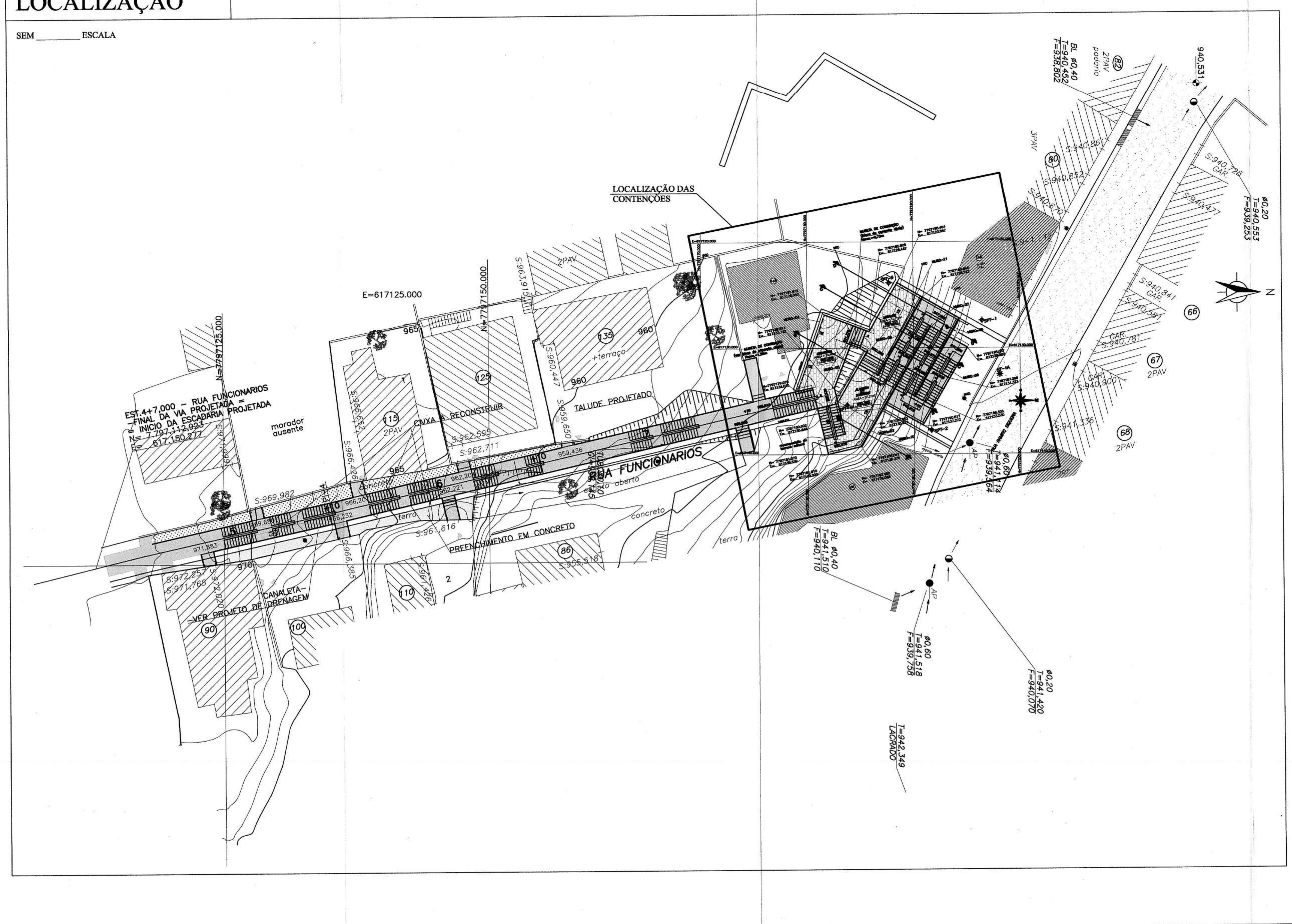
18) AS INJEÇÕES DOS TIRANTES DEVERÃO SER FEITAS ATRAVÉS DO USO DE TUBOS MANCHETADOS (MANCHETES A CADA 50cm) COM A UTILIZAÇÃO DE OBTURADORES DUPLOS EXECUTADOS A CADA 2 MANCHETES E LIMPEZA INTERNA DO TUBO APÓS O FINAL DO PROCESSO, PARA POSSIBILITAR REINJEÇÃO CASO A MESMA SEJA NECESSÁRIA. OS CONTROLES POR PRESSÃO E/OU VOLUME DE CALDA INJETADA SERÃO ESTABELECIDOS PELO EXECUTOR EM COMUM ACORDO COM O CONSULTOR ;

19) AS LOCALIZAÇÕES PRÉVIAS DE INTERFERÊNCIAS (TUBULAÇÕES, GALERIAS, ETC.) E DISTÂNCIA MÍNIMA DE PERFURAÇÃO DOS OBSTÁCULOS (LOCAÇÃO PRÉVIA DO PROJETO) FICARÁ SOB RESPONSABILIDADE DO CLIENTE JUNTO COM O EXECUTOR - VER ITEM 5.4.3. DA NBR 5629/96 ;

20) OS TIRANTES DEVERÃO SER AFERIDOS A CADA 5 ANOS, SOB O ASPECTO DE VERIFICAÇÃO DE CARGAS E INSPEÇÃO DA INTEGRIDADE DA CABEÇA. PREVER O ENSAIO EM, NO MÍNIMO, 25 TIRANTES ESCOLHIDOS ALEATORIAMENTE OU NAQUELES QUE APRESENTEM DANOS.

LOCALIZAÇÃO

SEM ______ ESCALA



REFERÊNCIAS

- RELATÓRIO DE SONDAGEM À PERCUSSÃO Nº 037/14, EMITIDO PELA SAENCO, DATADO DE FEVEREIRO/14;
- PLANTA DE LOCAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGENS EMITIDA POR BENINIO ANTÔNIO DE OLIVEIRA FILHO, CREA 60.765/D, FOLHA 01/03 A 03/03, REVISADA EM 17/02/14;
- PROJETO DE TERRAPLENAGEM Nº TER-OP11.12-E38-01/13, EMITIDO POR JOSÉ L. CARDOSO FILHO, CREA 168543 LP E CILÉA VITÓRIA TASSARA, CREA 58.514/D, DATADO EM 20/03/14;
- PROJETOS GEOMÉTRICOS DE CONTENÇÃO, EMITIDOS POR JOSÉ L. CARDOSO FILHO, CREA 168543 LP E CILÉA VITÓRIA TASSARA, CREA 58.514/D, DATADO EM 20/03/14;

REVISÃO:

DATA	ASS.	DISCRIMINAÇÃO
27/05/2015	[assinatura]	EMISSÃO INICIAL

USO DA PBH

ANÁLISE DO PROJETO

DATA	PENDÊNCIAS	Nº DO RELATÓRIO DE ANÁLISE (RA)	ANALISTA TÉCNICO
	☐ SIM ☐ NÃO		

URBEL — Cia. Urbanizadora e de Habitação de Belo Horizonte
DIRETOR PRESIDENTE: GENEDEMPSEY BICALHO CRUZ

PREFEITURA BELO HORIZONTE

CONJUNTO TAQUARIL – RUAS SETOR – 6
ORÇAMENTO PARTICIPATIVO – OP 2011/2012
EMPREENDIMENTO 38

DIRETORIA DE PROJETOS PABLO GONTIJO RESENDE Aluisio Rocha Moreira, Eng. Civil - CREA-MG 52.894/D	DIVISÃO DE PROJETOS HELEN JOSIANE MOURA DE SOUSA BELO
SUPERVISÃO DE PROJETOS Diretor de Projetos e Obras - URBEL ALESSANDRO SPERANDIO DE SÁ	COORDENAÇÃO DOS PROJETOS ALESSANDRO SPERANDIO DE SÁ

CONTEÚDO

PROJETO ESTRUTURAL DE CONTENÇÕES
RUA FUNCIONARIOS – LOCALIZAÇÃO E NOTAS

EMPRESA
VT engenharia e consultoria ltda
AVENIDA URUGUAI nº 228 sala 207 – SION – BH/MG TELEFAX (031) 3282–4641
CNPJ: 65.143.315/0001-33

RT. DA EMPRESA CILÉA VITÓRIA TASSARA – CREA–MG 58.514/D	FOLHA 02/16	Nº EST–OP11.12–E38–11/85
RT. DO PROJETO MARCELO GUIMARÃES CALDAS – CREA–MG 75.376/D	ESCALA 1:50	REGIONAL LESTE — DATA 27/05/2015