



PREFEITURA MUNICIPAL DE MACEIÓ

PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO E CONTENÇÃO DE TALUDE NA AREA DENOMINADA DE GROTA DA ALEGRIA, MACEIO.

MEMORIAL DESCRITIVO



Moacyr Magalhães Cavalcanti Neto
Coordenador Geral de Projetos Técnicos
SEMINFRA
Matrícula: 954368-6

JULHO DE 2022



ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO.....	4
2. NORMAS APLICÁVEIS.....	5
3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	6
4. DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	7
5. GEOLOGIA DA REGIÃO.....	8
6. SITUAÇÃO ATUAL.....	10
7. INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICA.....	11
8. ANÁLISES DE ESTABILIDADE.....	12
8.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE ESTABILIDADE	
8.2. DEFINIÇÃO DOS PARÂMETROS DE RESISTÊNCIA	
8.3. DIMENSIONAMENTO DA SOLUÇÃO	
9. CONCEPÇÃO DO PROJETO E ASPECTOS CONSTRUTIVOS.....	18
9.1. CONTENÇÃO EM SOLO GRAMPEADO COM FACE VERDE	
9.2. ENSAIO DE ARRANCAMENTO.	
9.3. DRENAGEM PLUVIAL	
10. SERVIÇOS INICIAIS E SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS.....	29
11. DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES.....	33
12. MOVIMENTO DE TERRA.....	37
13. CARGAS E TRANSPORTES.....	54
14. SERVIÇOS DE DRENAGEM.....	55
15. CONTENÇÃO E PROTEÇÃO DE ENCOSTAS OU DE TALUDES.....	61
16. CONCRETO.....	90
17. ARMADURAS E FORMAS.....	99
18. ALVENARIA DE BLOCOS CERÂMICOS.....	102
19. REVESTIMENTOS.....	103
20. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS.....	105
21. ANDAIMES.....	108
22. SERVIÇOS DIVERSOS	108



ANEXO I – RELATO FOTOGRÁFICO

ANEXO II – PREVISÃO DE RESIDÊNCIAS A SEREM DESAPROPRIADAS

ANEXO III - VOLUME DO CORTE

ANEXO IV – RELATÓRIO DE SONDAGEM

ANEXO V – PLANTA TOPOGRÁFICA

ANEXO VI – PROJETO EXECUTIVO

VII – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

VIII – MEMÓRIA DE CÁLCULO DE DRENAGEM

VIII – COMPOSIÇÕES DE PREÇO UNITÁRIO

X – CRONOGRAMA



1. APRESENTAÇÃO.

Estamos apresentando nosso memorial descritivo o Projeto de Engenharia das obras de estabilização e contenção do Talude denominado Grotas da Alegria, no bairro de Benedito Bentes no município de Maceió, estado de Alagoas.

É apresentada a solução para a estabilização do talude, com estimativa de quantidades dos serviços para execução das obras de contenção e sistema de drenagem associado, também é apresentada uma avaliação da estabilidade da área com indicação das soluções a serem adotadas para melhorar suas condições de estabilidade.

A elaboração deste projeto executivo, parte do pressuposto, que tanto o levantamento topográfico quanto as investigações geotécnicas fornecidas, representam as reais condições atuais do subsolo, para toda a área do terreno na qual serão executadas as obras a seguir propostas.



2. NORMAS APLICÁVEIS

Complementam esta especificação as seguintes normas:

- ABNT NBR 6122 – Projeto e execução de fundações
- ABNT NBR 5629 – Execução de tirantes ancorados no terreno
- ABNT NBR 7181 – Solo – Análise granulométrica
- ABNT NBR 6459 – Solo – Determinação do limite de liquidez
- ABNT NBR 7180 – Solo – Determinação do limite de plasticidade
- ABNT NBR 7182 – Solo – Ensaio de compactação
- ABNT NBR 9895 – Solo – Índice de suporte Califórnia
- ABNT NBR 7185 – Solo – Determinação de massa específica aparente, in situ, com emprego o frasco de areia
- ABNT NBR 6118 – Projeto e construção de obras de concreto armado
- ABNT NBR 14931 – Execução de obras de concreto armado - Especificações
- ABNT NBR 14026 – Concreto projetado - Especificações
- ABNT NBR 12655 – Concreto – Preparo, controle e recebimento
- ABNT NBR 5732 – Cimento Portland comum - Especificação
- ABNT NBR 7681 – Calda de cimento para injeção - Especificação
- ABNT NBR 7480 – Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado - Especificação
- ABNT NBR 12824 – Geotêxteis – Determinação da resistência à tração não confinada - Ensaio de tração de faixa larga.



3.DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

O presente trabalho teve como base:

- Visita Técnica de inspeção;
- Documentação fotográfica;
- Levantamento topográfico por DRONE;
- Fotografia aérea.



4. DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área onde ocorrerão as intervenções está localizada no Bairro Benedito Bentes, delimitada a montante pela Rua C-85 e a jusante pela Rua São Jorge, a área pode ser facilmente acessada, tanto pela crista, quanto pelo pé da encosta.

A imagem da Figura 10.1, apresenta a localização aproximada do talude, já na Figura 10.2, apresenta-se uma vista aérea da área, através de imagem do Google Earth mostrando os logradouros adjacentes.

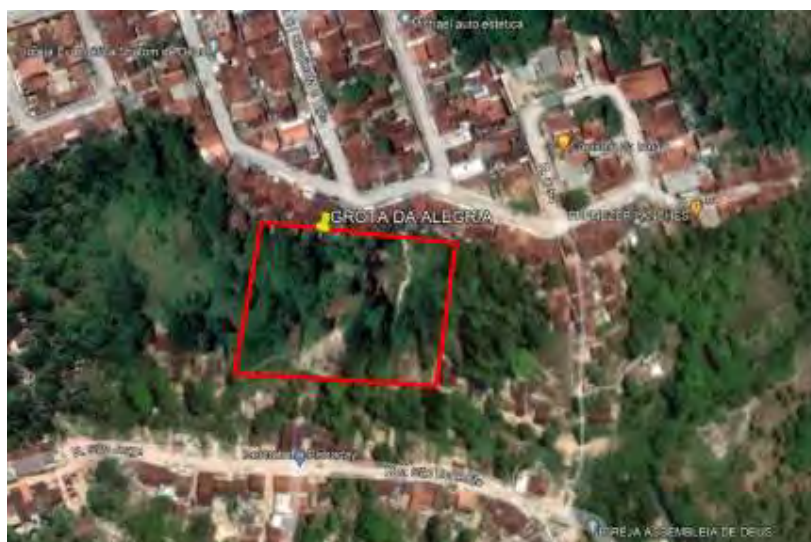


Figura 10.1 – Vista da área do objeto de estudo.



Figura 10.2 – Localização do talude a ser estabilizado.



5.GEOLOGIA DA REGIÃO

A área de estudo está situada nos tabuleiros costeiros da Formação Barreiras da cidade de Maceió - AL. Devido à maior disponibilidade de áreas ainda desabitadas e à topografia plana, esta região tem apresentado grande crescimento urbano.

A Formação Barreiras é constituída por sedimentos clásticos de origem continental datadas do Plio-Pleistocênico (Terciário-Quaternário), apresentando uma coloração amarelo-vermelhada constituídos basicamente por areias, siltes e argilas. A geomorfologia dos tabuleiros, por ser de composição sedimentar, apresenta relevo semiplano com suaves inclinações, só sendo mais expressiva (declividade), nas encostas oriundas de falésias inativas e dos vales que cortam a região, tendo seu término no abrupto escarpado das falésias(ativas), estando no contato entre os tabuleiros e a planície costeira, segundo estudos realizados por SANTOS, LIMA e FERREIRA NETO (2004, p. 257).

Geomorfologicamente falando, Maceió divide-se em três compartimentos em níveis topográficos distintos: o primeiro deles, mais recente, é datado de aproximadamente 5.000 anos A.P., que corresponde aos depósitos holocênicos com altitude que varia de 3 a 5 metros e estende-se por todo litoral (região praia) e margem lagunar. O segundo nível, com altitude de 8 a 10 metros, corresponde a um terraço pleistocênico oriundo do penúltimo período glacial ocorrido 120.000 anos A.P. Neste nível situa-se o centro comercial da cidade. O terceiro nível, que compreende os sedimentos da Formação Barreiras, possui altitudes que variam de 40 metros na borda das encostas a mais de 100 metros na Cidade Universitária, no bairro Tabuleiro do Martins, sendo a declividade média de 12° em direção ao oceano.

O Plano Diretor de Encostas elaborado pela Prefeitura de Salvador apresenta um resumo estatístico dos parâmetros geotécnicos típicos dos materiais encontrados nesta formação, o mesmo que é reproduzido na Tabela 10.1.

A Figura 10.3 a seguir apresenta a localização espacial da encosta em análise com relação ao entorno geológico.

Tabela 10.1.- Principais parâmetros geotécnicos da Formação Barreiras



Classificação		Solo residual: areno-siltoso/ areno-argiloso
Limite de liquidez - LL (%)		42,9
Índice de plasticidade – IP (%)		14,4
Peso específico natural (kN/m ³)	mínimo	15,0
	máximo	18,0
	médio	16,7
Peso específico saturado (kN/m ³)	mínimo	21,3
	máximo	28,5
	médio	26,3
Coesão (kPa)	mínimo	8,2
	máximo	40,8
	médio	18,0
Ângulo de atrito (°)	mínimo	28,3
	máximo	33,0
	médio	31,0
N - SPT	prof. de 3 m	6,0
	prof. de 19 m	16,0

Figura 10.3 - Mapa Geológico Projeto Radam Brasil 1981, Folha Aracaju/Recife SC-24N *

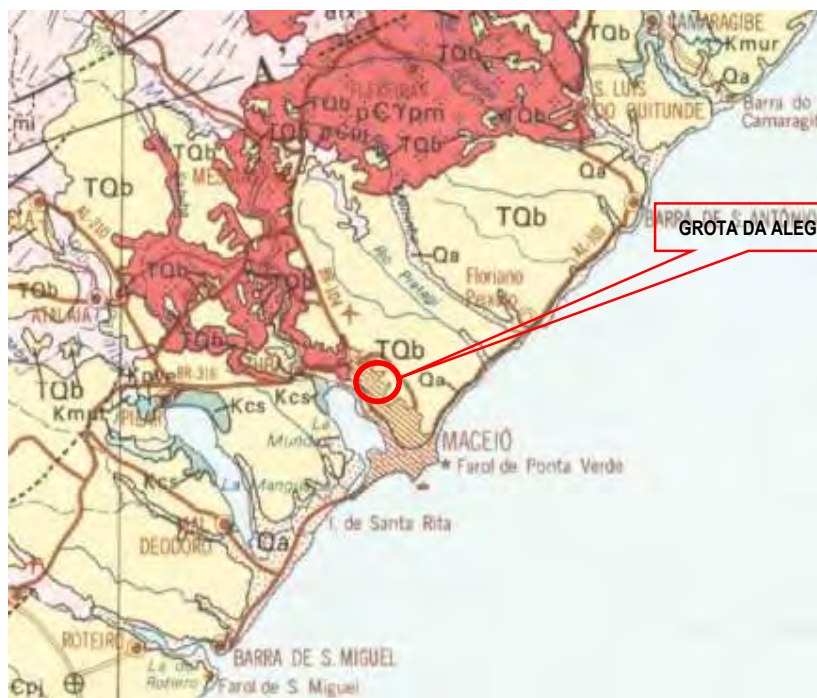


Figura 10.4 - Mapa Geológico Projeto Radam Brasil 1981, Folha Aracaju/Recife SC-24/25.



6.SITUAÇÃO ATUAL

Para a elaboração deste projeto, foi realizado um reconhecimento detalhado da área em estudo, levando em consideração principalmente os aspectos relacionados ao risco de bens públicos e privados, bem como, ao risco de vida dos moradores estabelecidos a montante e a jusante do talude em questão. Neste reconhecimento, foram observadas as condicionantes geológico-geotécnicas que permitiram inferir a ocorrência potencial de movimentos de massa. e/ou ruína das estruturas existentes.

Na crista da encosta observa-se a presença de diversas edificações, algumas delas com o fundo localizado à poucos centímetros dessa crista. A montante das edificações encontra-se a Rua C 85. Nota-se lançamento inadequado de água proveniente de drenagem e esgoto ao longo da encosta.

O talude tem altura superior a 30 metros, inclinação média de aproximadamente 50°, sendo que em alguns trechos pode-se observar taludes com inclinações superiores a 80°.

Em um trecho com comprimento de aproximadamente 50 metros, observa-se ocorrência de uma erosão de grandes proporções. O avanço da erosão provoca a formação de taludes íngremes que condicionam a ocorrência de escorregamentos.



7.INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS.

De forma a poder entender a disposição do subsolo e definir suas características de resistência foi programada a realização de quatro sondagens a percussão, três delas dispostas na parte alta e uma delas na meia encosta. Essas sondagens deverão atingir o estrato impenetrável ou uma profundidade de pelos menos 3,00 metros abaixo da cota do pé do talude, o que acontecer primeiro, adicionalmente foi programada a extração de duas amostras indeformadas para a realização de ensaios de caracterização e resistência.

Em função das fortes chuvas que assolaram a cidade de Maceió nos meses de maio e junho de 2022, não foi possível, até a data de emissão do presente memorial, a realização das investigações de campo e laboratório programadas.



8. ANÁLISES DE ESTABILIDADE

Para a avaliação da estabilidade dos taludes foi utilizado o método de Morgenstern-Price. Foi contemplada uma seção considerada como sendo a mais crítica e que representa a situação atual da encosta. Assim, foi possível avaliar as condições de estabilidade e o dimensionamento das soluções para estabilização e/ou contenção dos taludes.

O método de Morgenstern - Price é um método baseado no Equilíbrio Limite, com superfície circular ou composta, onde a resultante das forças laterais entre as fatias não necessariamente tem direção horizontal e a somatória tem valor igual a zero. No caso do software utilizado é definido um polígono que limita os centros das superfícies de ruptura fazendo uma avaliação global dos fatores de segurança, englobando superfícies de ruptura superficiais a profundas, alternativamente, pode se estabelecer os limites de entrada e saída das superfícies de ruptura.

8.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE ESTABILIDADE

Raramente a causa de um escorregamento pode ser atribuída a um único fator. A causa mediata dos problemas de encostas quase sempre é a de chuvas prolongadas e de grande intensidade. A constatação de esta afirmação pode ser verificada pelo aumento do número de acidentes que ocorre nos períodos de fortes e intensas chuvas.

Podemos afirmar que a água é um dos agentes responsáveis pelos inúmeros processos de estabilização de encostas, seja através de precipitações pluviométricas diretamente sobre o talude ou como consequência da elevação do lençol freático. Como consequência, a minimização ou até mesmo, a eliminação das águas no talude é suficiente para solucionar a grande maioria dos casos de ausência de estabilidade nas encostas. Neste aspecto, obras de drenagem superficial e/ou profunda, pavimentação de ruas e caminhos situados na crista ou meia encosta bem como retirada de lixo e entulho da face do talude são



imprescindíveis seja qual for a solução sugerida para estabilização para melhorar a situação de instabilidade da encosta.

Segundo a Norma NBR-1682 – Estabilidade de Taludes, o Fator de Segurança (FS) têm a finalidade de cobrir as incertezas naturais das diversas etapas de projeto e construção. Dependendo dos riscos envolvidos, deve-se inicialmente enquadrar o projeto em uma das seguintes classificações de Nível de Segurança, definidas a partir da possibilidade de perdas de vidas humanas (Tabela A. 1) e de danos materiais e ambientais (Tabela A. 2)

Tabela A. 1 Nível de segurança desejado contra a perda de vidas humanas (NBR 1682).

NÍVEL DE SEGURANÇA	CRITÉRIOS
Alto	<ul style="list-style-type: none"> – Áreas com intensa movimentação e permanência de pessoas, como edificações públicas, residenciais, ou industriais, estádios, praças e demais locais, urbanos ou não, com possibilidade de elevada concentração de pessoas. – Ferrovias e rodovias de tráfego intenso.
Médio	<ul style="list-style-type: none"> – Áreas e edificações com movimentação e permanência restrita de pessoas. – Ferrovias e rodovias de tráfego moderado
Baixo	<ul style="list-style-type: none"> – Áreas e edificações com movimentação e permanência eventual de pessoas. – Ferrovias e rodovias de tráfego reduzido.

Tabela A. 2.- Nível de segurança desejado contra danos materiais e ambientais (NBR 1682).

NÍVEL DE SEGURANÇA	CRITÉRIOS
Alto	<ul style="list-style-type: none"> – Danos Materiais: Locais próximos a propriedades de alto valor histórico, social ou patrimonial, obras de grande porte e áreas que afetem serviços essenciais. – Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais graves, tais como nas proximidades de oleodutos, barragens de rejeito e fábricas de produtos tóxicos.
Médio	<ul style="list-style-type: none"> – Danos Materiais: Locais próximos a propriedades de valor moderado. – Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais moderados.
Baixo	<ul style="list-style-type: none"> – Danos Materiais: Locais próximos a propriedades de valor reduzido. – Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais reduzidos.

Tabela A. 3.- Fatores de segurança mínimos para deslizamentos.



Nível de segurança contra danos materiais e ambientais \ Nível de segurança contra danos a vidas humanas	Alto	Médio	Baixo
	Alto	Médio	Baixo
Alto	1,5	1,5	1,4
Médio	1,5	1,4	1,3
Baixo	1,4	1,3	1,2

- No caso de grande variabilidade dos resultados dos ensaios geotécnicos, os fatores de segurança da tabela acima deverão ser majorados em 10%. Alternativamente, poderá ser usado o enfoque semi-probabilístico indicado no anexo D.
- No caso de estabilidade de lascas/ blocos rochosos, podem ser utilizados fatores de segurança parciais, incidindo sobre os parâmetros γ , ϕ , c , em função das incertezas sobre estes parâmetros. O método de cálculo deve ainda considerar um fator de segurança mínimo de 1,1. Este caso deve ser justificado pelo engenheiro civil geotécnico.
- Esta tabela não se aplica para os casos de rastejo, voçorocas, ravinas, e queda ou rolamento de blocos.

Para definir o Fator de Segurança mínimo foi utilizada A Tabela A. 1, a área foi considerada de Nível de Segurança contra danos a vidas humanas como sendo de alto risco, devido à presença de edificações a jusante do talude. Em relação ao nível de segurança contra danos materiais e ambientais, Tabela A. 2, foi classificada como de médio risco devido ao valor moderado das propriedades. Portanto, segundo a Tabela A. 3, a norma recomenda um fator de segurança mínimo de 1,50.

8.2. DEFINIÇÃO DOS PARÂMETROS DE RESISTÊNCIA

Para avaliação da estabilidade dos taludes, tanto na condição atual quanto na condição à época do escorregamento, foi utilizado o método de Morgenstern. Foi contemplada a seção, Seção E-1+10, considerada como sendo a mais representativa da situação atual da encosta, desta forma, foi possível avaliar as condições de estabilidade e o dimensionamento das soluções para estabilização e/ou contenção dos taludes.

Analisando as possíveis causas do evento, destaca-se o lançamento concentrado das águas pluviais provenientes das ruas no entorno da encosta em um ponto da face. Esse lançamento provoca a ocorrência de erosões e a saturação do maciço, aumentando a inclinação da encosta e diminuindo a resistência do material, condicionando a ocorrência de deslizamentos.



Com a ajuda da topografia levantada foi inferida a geometria do talude, foi considerada uma carga distribuída de 20kPa na parte superior do talude, correspondente as edificações existentes.

Esta informação, junto com as observações realizadas nas visitas, serviu para elaborar uma seção geotécnica, Seção E-1+10, que permitiu realizar as retro análises necessárias para determinar os parâmetros de resistência procurando fatores de segurança próximos da unidade.

Considerou-se que o material que constitui o talude corresponde a um solo argilo siltoso, esta informação deverá ser confirmada após a realização das investigações programadas.

Com a geometria existente, definiu-se um par de parâmetros de resistência para esse material, fixando-se o ângulo de atrito e variando a coesão, até a obtenção de um fator de segurança próximo da unidade. Essa situação corresponderia a uma condição de equilíbrio limite, isto é, no momento o talude encontra-se em iminente instabilidade, assim os parâmetros correspondentes são os mínimos que o material apresenta no momento. A elevada coesão inferida, certamente é resultante da saturação parcial do material, a mesma que adiciona à resistência uma coesão aparente. Caso haja uma elevação da umidade no maciço, essa coesão aparente desaparece, assim, na realização dos ensaios deverá ser considerada a obtenção dos parâmetros tanto na condição de umidade natural, quanto na condição submersa. Na Figura 10.5 mostra uma análise de estabilidade que resultou em um fator de segurança próximo da unidade.

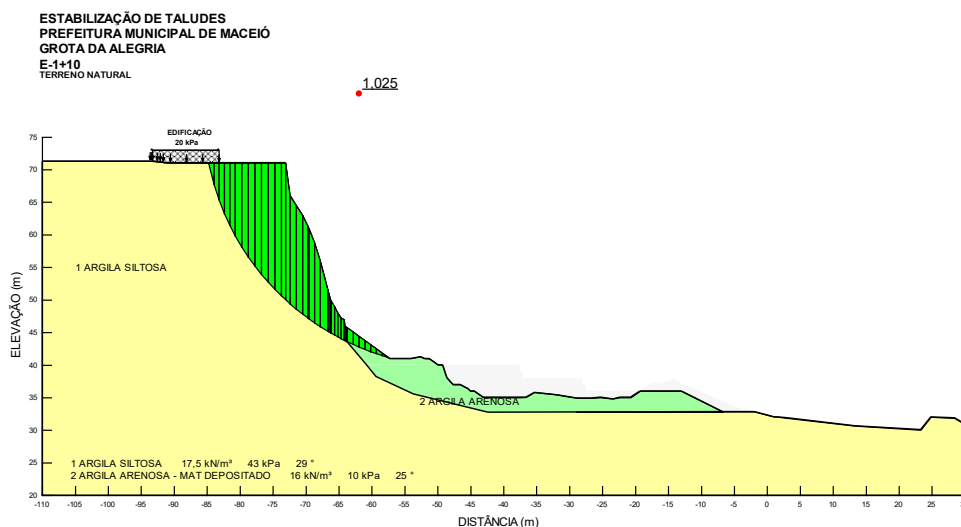


Figura 10.5.- Perfil geotécnico, geometria atual.



8.3. DIMENSIONAMENTO DA SOLUÇÃO

Como mostrado no item anterior, o fator de segurança na situação atual resultou num valor inferior a 1,5, assim, observa-se a necessidade de se adotar medidas de estabilização.

De forma a poder aumentar o fator de segurança, na seção analisada, foi adotada a aplicação da técnica de solo grampeado para garantir a estabilização do talude. O solo grampeado ou solo pregado (“soil nailing”, em inglês ou “sol cloué”, em francês) é uma técnica em que o reforço do maciço é obtido por meio da inclusão de elementos, como grampos ou pregos (“nails”, em inglês; “clou”, em francês), resistentes às tensões de tração, esforços cortantes e momentos de flexão. Os elementos de reforço são muito semelhantes às ancoragens, porém sem pré-tensão ou trecho livre.

Esta técnica teve seu primeiro emprego no Brasil em 1970, e desde então tem se mostrado bastante eficiente e econômica para garantir a estabilização de taludes.

A

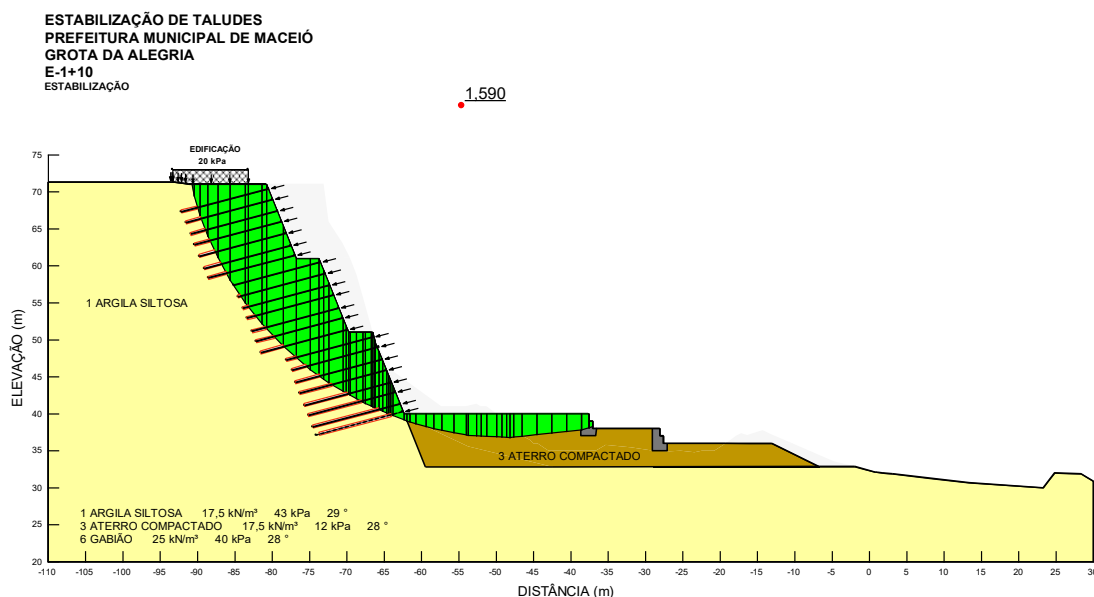


Figura 10.6, mostra o resultado da análise de estabilidade após implantação da solução em solo grampeado, resultando num FS=1,590, valor geotecnica-mente recomendado para o método de análise indicado, que é de 1,50. Levantando desta forma o estado de instabilidade instalado.



ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES
PREFEITURA MUNICIPAL DE MACEIÓ
GROTA DA ALEGRIA
E-1+10
ESTABILIZAÇÃO

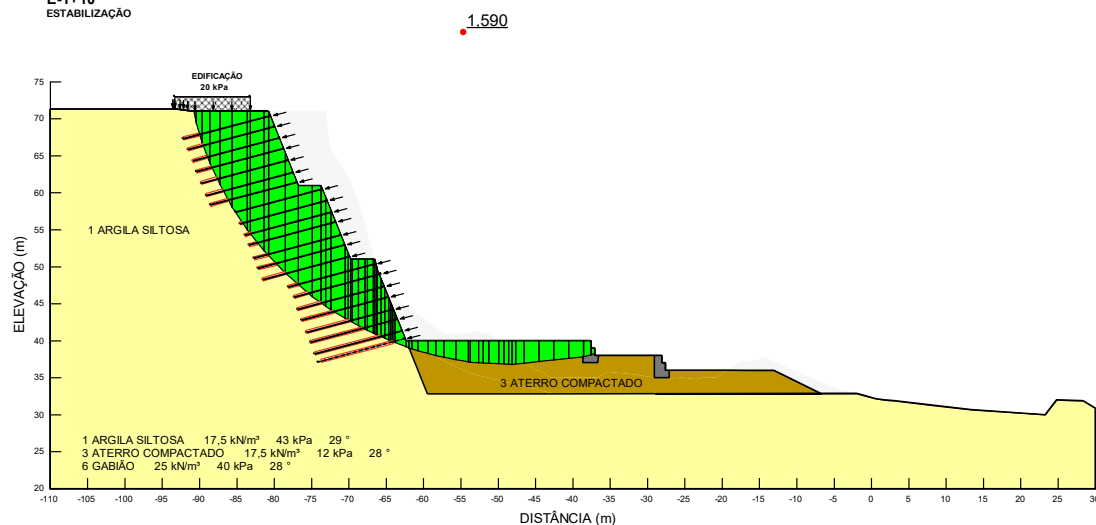


Figura 10.6.- Análise de estabilidade considerando a solução em solo grampeado e contenção em gabião para estabilizar o talude, FS=1,590.

Os parâmetros adotados para a realização das análises são:

Para o aterro compactado $g=17,50\text{kN/m}^3$, $c=12\text{ kPa}$ e $f=28^\circ$.

Para o gabião $g=25\text{kN/m}^3$, $c=40\text{ kPa}$ e $f=28^\circ$.

Para a argila siltosa $g=17,5\text{kN/m}^3$, $c=43\text{ kPa}$ e $f=29^\circ$.

Como anteriormente indicado, estes parâmetros e distribuição do solo ao longo do talude deverá ser confirmado após a realização das investigações de campo e laboratório programadas.



9. CONCEPÇÃO DO PROJETO E ASPECTOS CONSTRUTIVOS

Neste item são apresentadas as premissas adotadas para a concepção do projeto de estabilização do talude, bem como aspectos construtivos correspondentes.

Para a recuperação da área propriamente dita serão, de forma geral, realizadas as seguintes atividades:

Limpeza da área;

Desocupação e demolição das casas próximas a contenção;

Regularização da face do talude;

Estabilização do talude com a técnica de solo grampeado em concreto projetado;

Estabilização do talude com a técnica de estrutura de contenção em gabião;

Aplicação de revestimento em concreto projetado;

Aplicação de hidrossemeadura;

Implantação do sistema de drenagem superficial;

Deve se levar em consideração as possíveis interferências e limitações que possam existir ao se trabalhar em áreas adjacentes a edificações, verificar a existência de ligações clandestinas, tubulações de esgoto etc.

9.1. CONTENÇÃO EM SOLO GRAMPEADO EM CONCRETO PROJETADO

A solução adotada consiste na implantação de inclusões metálicas no talude, para tanto, será necessário inicialmente cadastrar qualquer interferência que possa condicionar a implantação da solução proposta, em seguida, realizar a limpeza da área prevista para a implantação, bem como a remoção da camada orgânica, para em seguida, fazer as regularizações e escavações previstas. Os materiais escavados devem ser devidamente estocados ou transportados diretamente para o local de utilização ou descarte. Os solos orgânicos podem ser lançados sobre taludes ou áreas planas que eventualmente possam ser objeto de recuperação ambiental.

Após a regularização dos taludes, ou até em paralelo com esses serviços, deve-se fazer a locação dos grampos e perfuração correspondente. Os grampos foram



dimensionados com comprimento de 12,00m e serão instalados em malha quadrada com afastamento horizontal de 1,5m e vertical de 1,5m.

Os grampos serão constituídos por barras metálicas com diâmetro de 19mm tipo GEWI ou similar, nos últimos 20cm deverá ser dobrada em conformidade com o talude.

O solo grampeado proposto será composto por um reticulado de grampos metálicos com espaçamento de 1,50m tanto no sentido horizontal quanto no vertical e sua execução deverá ser realizada, SEMPRE, de cima para baixo, isto é, deverá ser iniciada na parte alta da encosta, limpando, escavando, implantando os grampos e colocando a tela, um próximo nível de escavação e implantação de grampos só poderá ser iniciado após a finalização do nível anterior.

Como já mencionado, o comprimento dos grampos a serem utilizados será 12,00m, incluindo a extremidade dobrada. Como indicado nos desenhos de seções transversais e na seção típica, os furos nos quais serão instalados os grampos deverão ter uma inclinação de 15° com a horizontal, isto, construtivamente permite a injeção da calda de cimento de baixo para cima impedindo a formação de vazios. Em princípio os grampos serão constituídos por barras de 19mm tipo GEWI ou similar, eventualmente, e em função dos resultados dos ensaios de arrancamento o diâmetro e comprimento dos chumbadores poderá ser alterado.

Todos os grampos deverão estar devidamente protegidos contra corrosão com pintura a base de zinco, instalados em furos de 100mm de diâmetro, durante a instalação da barra de aço no interior da perfuração deve-se ter o cuidado de evitar o contato da mesma com as paredes do furo, e para tal deverão ser utilizados espaçadores/centralizadores plásticos afastados, no máximo, de 1,50m.

O preenchimento do furo (execução da bainha) será realizado injetando, pelo tubo auxiliar removível e de forma ascendente, calda de cimento com fator A/C próximo de 0,5 (em peso), proveniente de um misturador de alta turbulência até o seu extravasamento na boca do furo. Diversos estudos têm constatado que: a exsudação da calda de cimento provoca um vazio em grande parte do furo, portanto, devido a esta exsudação a calda não reconstitui totalmente o desconfinamento provocado pela perfuração.

Assim, após um mínimo de 12 horas da execução da bainha deverá ser realizada a primeira re-injeção do chumbador por meio de tubos de injeção perdidos, providos



de válvulas manchete, anotando-se pressão máxima de injeção e o volume de calda absorvida, estas informações servirão de subsídio para as próximas fases de injeção, as manchetes deverão ser estouradas de forma setorizada e independente, seguindo o esquema mostrado na Figura 10.7.1

Estas fases de injeção promoverão o preenchimento dos vazios causados pela exsudação da calda da bainha. Também reconstituirão o desconfinamento provocado pela perfuração e garantirão o processo de tratamento do entorno do grampo, melhorando sensivelmente as características geológico-geotécnicas do maciço.

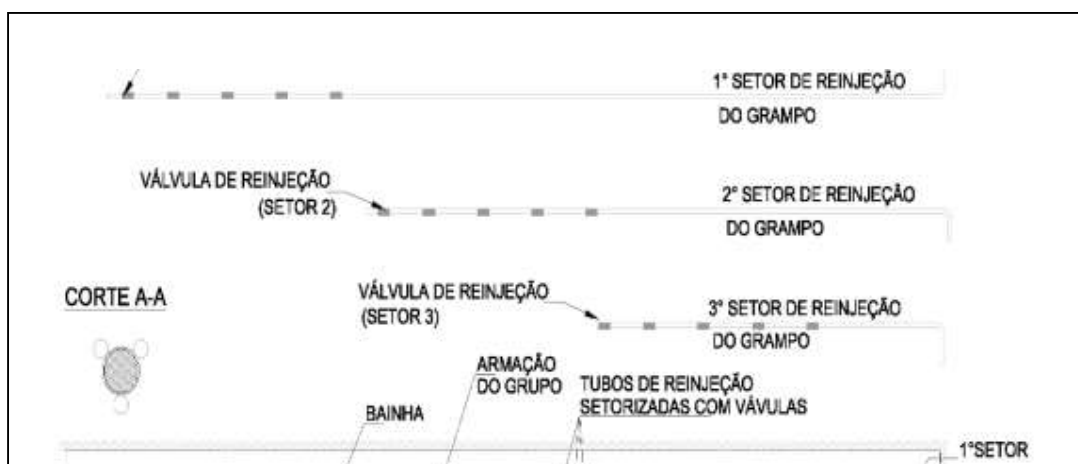


Figura 10.7.1. - Esquema de reinjeção setorizada.

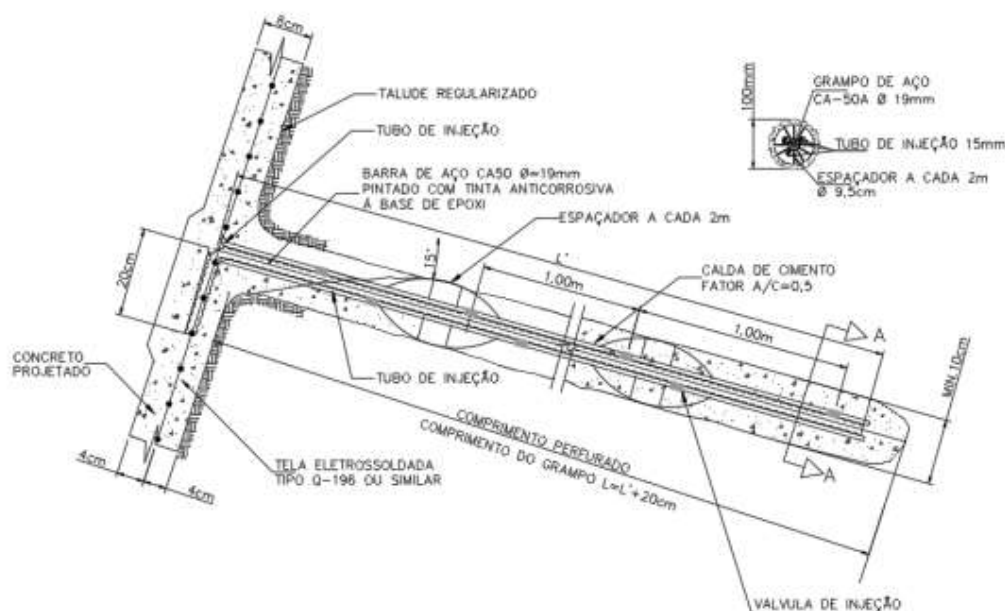


Figura 10.1.8.- Detalhe típico do grampo.



Deve-se atentar que a extremidade do grampo próxima a face do talude, deverá ter uma sobra de pelo menos 20cm de forma a permitir a dobra da barra de aço em conformidade com o talude.

O revestimento de face será executado em concreto projetado e terá resistência característica de 25Mpa, com espessura mínima de 8cm. Será instalada, a 4cm da superfície do talude, uma tela eletro soldada do tipo Q-196 ou similar, com fios de aço CA-50 de diâmetro 5,0mm, 3,11kg/m², espaçamento quadrangular de 10cm de lado. O transpasse mínimo deve ser de 20cm.

Antes do lançamento do concreto projetado deve-se fazer um chapisco no terreno para melhorar a aderência do concreto ao substrato. A tela metálica será instalada sobre rapaduras de concreto para garantir o recobrimento mínimo de 4,0cm.

Durante o lançamento do concreto deve-se evitar a formação de zonas sombreadas, onde o concreto não consegue aderir devido à presença da tela metálica. O mangoteiro deverá ter experiência suficiente para evitar a ocorrência dessas áreas.

Deve-se prever a execução de juntas de indução de fissuras a cada 4,80m no máximo, as mesmas que deverão ser limpas e preenchidas com mastique.

A drenagem do paramento do solo grampeado será realizada através de drenos rasos que deverão ser instalados centralizados entre os grampos conforme **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, estas peças promovem o adequado fluxo das águas que chegam ao paramento, provenientes do maciço estabilizado.

ESQUEMA DE DISTRIBUIÇÃO DO SOLO
GRAMPEADO
SEM ESC.

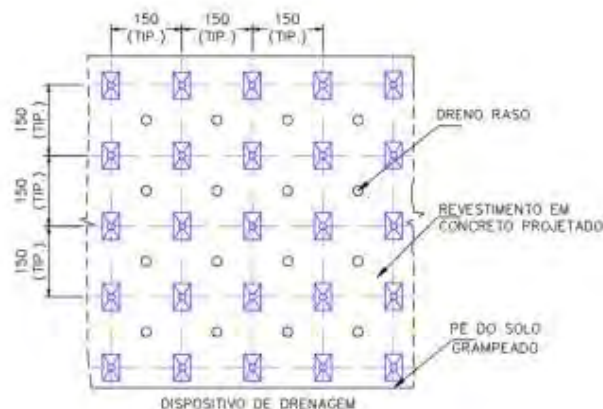




Figura 10.1.3. - Detalhe típico da distribuição dos grampos e drenos de face.

É importante apontar algumas recomendações que deverão ser seguidas de forma a garantir o bom desempenho da estabilização executada.

É imprescindível a realização de vistorias periódicas, no mínimo semestrais para verificação de situações anômalas, a saber: ocorrência de deslocamentos, obstruções na drenagem, ocorrência de erosões, crescimento e permanência da vegetação e outros fatos julgados de relevância;

Verificar se houve alteração na configuração quando da implementação das obras, estas modificações podem ser resultado de ocupação irregular, acréscimo de cargas nos taludes estabilizados, lançamento de sobre a face em concreto, etc.

9.2. CONTENÇÃO EM GABIÃO CAIXA

Foi dimensionado um muro de arrimo para contenção do pé do talude, após recomposição do aterro. O muro foi concebido em gabião.

O muro de contenção tem uma altura de 3,00 metros, sendo 1,00m enterrado (fundação) e 2,00m acima da cota do terreno. A sua base tem uma largura de até 2,00 metros.

A seguir é apresentado um croqui com a seção típica do gabião.

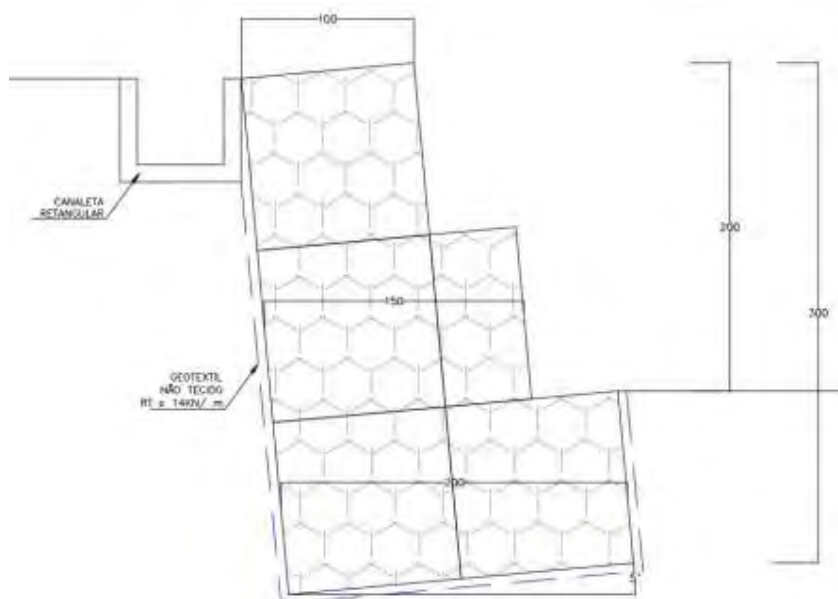


Figura 11.2.1.- Seção da contenção em gabião caixa.



O muro terá inclinação para o tardo de 5° , com vistas a compensar quaisquer movimentações e giro (tombamento).

O tardoz e a fundação serão revestidos com um geotêxtil não-tecido, com resistência à tração maior ou igual a 14kPa com o intuito de evitar a migração de finos para o interior da contenção.

Serão executadas 5 contenções em gabião tipo caixa com malha hexagonal de dupla torção tipo 8x10m fabricados em arame de baixo teor de carbono (BTC) com zincagem pesada, revestimento em PVC e com diafragmas inseridos de metro em metro durante o processo de fabricação e devem vir acompanhados de arames do mesmo tipo para as operações de amarração e atirantamento, no diâmetro 2,20mm e nas proporções de 8% sobre o peso dos gabiões com 1,00m de altura e de 6% para os de 0,50m de altura.

O comprimento das contenções em gabião caixa varia entre 12,00m e 21,00m.

Antes do início da execução do muro de gabião, deverá ser executada a escavação da fundação com vistas a expurgar todo o material rompido e de baixa resistência da fundação do muro. Alerta-se para o fato de que o projeto foi desenvolvido com base nas informações obtidas em sondagens e em uma única seção, o que poderá, durante o período da obra, acarretar pequenas modificações no sentido de aumentar ou diminuir o trecho escavado.

No enchimento das caixas, pode-se usar pedra-de-mão ou seixo rolado. No caso da pedra de mão, é recomendada a de procedência granítica. Nesse caso, o peso específico da estrutura em gabiões após preenchida deve ser de 17 kN/m^3 .

Devem ser excluídos, sem restrições, os materiais que possuam baixo peso específico e que se fragmentam com facilidade.

Os materiais a serem empregados para reaterro deverão ser selecionados de jazidas, e possuírem no mínimo as seguintes características:

- Reaterro:

Peso Específico (compactado): $17,5 \text{ kN/m}^3$

Coesão: 10 kPa (efetiva)

Ângulo de atrito: 30° (efetivo)

Grau de compactação: $> 96\%$

O material escavado deverá ser disposto em bota-fora de acordo com as especificações do DNIT para serviços desta natureza.



A proteção superficial das bermas, à jusante do gabião, formadas após o reaterro, será realizado pelo plantio de gramíneas, em consórcio com leguminosas, que terão por objetivo a fixação de hidrogênio ao solo favorecendo o crescimento das espécies de gramíneas. Recomenda-se o uso de gramíneas do tipo *Brachiaria Decumbens* ou *Brachiaria Humidícola*.

9.3. ENSAIO DE ARRANCAMENTO.

O ensaio de arrancamento dos grampos será realizado nos chumbadores indicados em projeto e instalados para tal finalidade.

O furo onde será instalado o grampo deverá ser perfurado com diâmetro D especificado em projeto, sendo permitido ao projetista variar este diâmetro visando observar a influência do diâmetro na adesão solo-calda de cimento. O comprimento de cada grampo de ensaio será àquele especificado nos desenhos de projeto.

Depois de aberto deverá ser realizada a circulação de água, até a saída de água totalmente limpa do interior do furo.

A barra de aço, com área A_s , especificada em projeto, será introduzida na perfuração com os respectivos espaçadores, após instalação da barra o furo deverá ser preenchido com calda de cimento, conforme recomendação do projetista, com o auxílio de uma tubulação instalada ao lado da barra de aço e do fundo para a superfície (confeção da bainha), nos grampos a serem ensaiados deverá ser garantido um trecho livre de 1,0m e um trecho ancorado de 3,00m, devendo estes seguir as mesmas especificações dos grampos definitivos, isto é, disposição de espaçadores, número de ré-injeções, diâmetro do furo, etc. Uma figura esquemática do arranjo final do ensaio é apresentada na Figura 10.9.

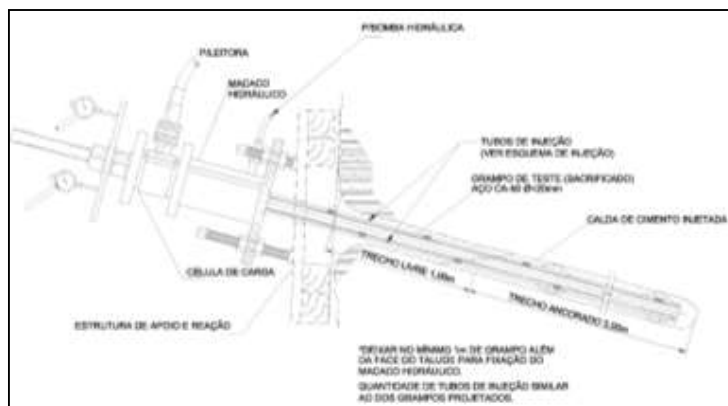




Figura 10.9.- Croqui do arranjo do ensaio de arrancamento

Como os ensaios de arrancamento devem ser realizados antes do início dos serviços, na implantação do grampo para ensaio deve-se considerar como trecho livre, aquele comprimento entre a face de projeto do talude e a face do terreno existente, um esquema de implantação é apresentado na Figura 10.10.

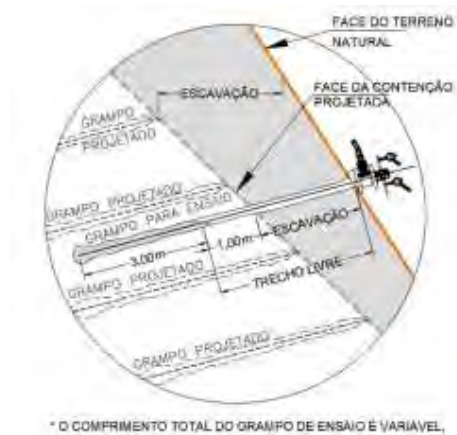


Figura 10.10.- Esquema de implantação do grampo de ensaio.

A aplicação da carga será feita como indicado na

Tabela 10.2. Deverá ser realizado pelo menos um ciclo de carga-descarga por ensaio. Recomenda-se efetuar o descarregamento quando a carga estiver próxima a 80% da carga máxima esperada.

Após a aplicação do carregamento, aguardar pelo menos 30min para a estabilização das deformações, durante esse tempo a carga deverá ser mantida constante e os deslocamentos lidos a intervalos de 0, 1, 2, 4, 8, 15 minutos.

Os resultados deverão ser apresentados em um gráfico $T \times d$, onde d é a deformação para determinada carga.

O valor de T_{mp} (Carga de ruptura do contato Solo-Grampo) deverá ser determinado a partir deste gráfico, sendo tomado igual à carga de pico ou à carga que condiciona o escoamento.

Antes de se iniciar as obras de contenção em solo grampeado, é necessária a realização de ensaios de arrancamento, Estes resultados deverão ser encaminhados à projetista. O objetivo destes ensaios é permitir determinar o atrito entre o solo e a calda de cimento endurecida, verificar os valores admitidos no pré-



dimensionamento e propor, caso necessário, alterações no diâmetro, comprimento e/ou espaçamento dos grampos.

Tabela 10.2.- Estágios de carga.

GEWI $\phi=19\text{mm}$

$T_{\text{ensaio}} = 130,10 \text{ kN}$

$T_{\text{trabalho}} = 74,35 \text{ kN}$

ESTAGIOS DE CARREGAMENTO (kN)			ESTAGIOS DE DESCARREGAMENTO (kN)		
F_0	0,10 * T_t =	13,00	F_0	1,60 * T_t =	119,00
F_1	0,30 * T_t =	22,00	F_1	1,40 * T_t =	104,00
F_2	0,60 * T_t =	45,00	F_2	1,20 * T_t =	89,00
F_3	0,80 * T_t =	59,00	F_3	1,00 * T_t =	74,00
F_4	1,00 * T_t =	74,00	F_4	0,80 * T_t =	59,00
F_5	1,20 * T_t =	89,00	F_5	0,60 * T_t =	45,00
F_6	1,40 * T_t =	104,00	F_6	0,30 * T_t =	22,00
F_7	1,60 * T_t =	119,00	F_7	0,10 * T_t =	7,00
F_8	1,75 * T_t =	130,00	F_8	0,80 * T_t =	59,00

9.4. DRENAGEM PLUVIAL

De maneira a coletar e encaminhar toda a água que incide na contenção hora proposta e nas áreas adjacentes foi dimensionado um sistema de drenagem composto por dispositivos coletores tipo engole tudo, canaletas retangulares, canaletas em gabião colchão, descidas de água em degraus, caixas, e um dissipador de energia.

As canaletas com grelha tipo engole tudo, serão dispostas nas ruas a montante da encosta e tem como objetivo coletar toda a contribuição vinda das ruas adjacentes. As canaletas retangulares moldadas "in loco" foram dispostas na crista e no pé da contenção em solo grampeado e na crista das contenções em gabião, captando e redirecionando toda a água que venha a incidir na contenção. Também foram projetadas descidas d'água em degraus, com o objetivo transportar de forma



disciplinada as águas provenientes das partes altas da encosta para os pontos baixos.

A canaleta em gabião colchão, tem por finalidade transportar todas as águas coletadas ao longo da encosta para o ponto de lançamento no córrego existente a jusante das intervenções.

As caixas de passagem serão confeccionadas com bloco de concreto estrutural com seu miolo preenchido com argamassa, as suas paredes internas deverão ser revestidas e impermeabilizadas.

É importante destacar que o sistema de drenagem projetado, contempla apenas a drenagem das águas superficiais incidentes nas bacias destacadas no memorial de cálculo de drenagem.

Nas visitas de campo foram identificadas caixas boca de lobo, que, segundo relato de moradores, tem suas águas lançadas na face da erosão, como indicado na Figura 22.3. O sistema de drenagem proposto NÃO CONTEMPLA esta contribuição, a mesma que de forma alguma poderá continuar sendo lançada na drenagem associada à contenção.

A prefeitura deverá cadastrar e identificar essas contribuições para dar tratamento adequado através de um projeto de macrodrenagem.

As cotas de chegada e saída dos dispositivos deverão ser ajustadas em campo.



10. SERVIÇOS INICIAIS E SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

Mobilização e Instalações de Canteiros

i. – Execução

Os serviços de mobilização e de instalações no canteiro da obra incluirão:

- a mobilização de equipes, inclusive a de topografia. A equipe de topografia deverá estar disponível para atender, durante a execução da obra, todas as necessidades de controle e medição dos serviços;
- mobilização de todos os equipamentos que porventura venham a ser utilizados na execução das obras licitadas;
- fabricação e a montagem de placas da obra licitada e das diversas frentes de serviço a ela associada;
- as sinalizações de segurança da obra, de tráfego e outras porventura necessárias para permitir o bom andamento das obras, assim como a segurança e o conforto dos operários, de todos os demais envolvidos na execução dos diversos serviços e do tráfego de veículos e pessoas nas vizinhanças da obra;
- montagem e/ou construção de depósitos para equipamentos e materiais;
- instalações sanitárias e de apoio, tais como refeitórios e outros, conforme estabelece a Norma de higiene e segurança do trabalho;
- equipamentos necessários para a proteção individual e/ou coletiva de todos os operários e pessoas envolvidas nas diversas etapas de execução da obra;
- todos os materiais necessários à execução e à implantação das diversas instalações, inclusive os respectivos transportes, quaisquer que sejam o tipo e as distâncias desses transportes, até os respectivos locais de armazenamento e/ou de instalação e/ou de aplicação e/ou de operação.

ii. - Medição

Os custos dos serviços de mobilização e de instalação de canteiros, inclusive a mobilização de equipe de topografia durante a execução das obras contratadas, deverão ser incluídos e diluídos nos custos dos demais serviços constantes da Planilha Orçamentária.

iii. - Pagamento

Esses custos incluirão os custos de todos os serviços, materiais, mão de obra e encargos necessários à mobilização de instalações, assim como da manutenção da equipe mínima de topografia, tais como:

- a mobilização de equipes, inclusive de topografia, e de todos os



equipamentos que porventura venham a ser utilizados na execução da obra;

- a fabricação e a montagem de placas da obra licitada e das diversas frentes de serviço a ela associada;
- as sinalizações de segurança da obra, de tráfego e outras porventura necessárias para permitir o bom andamento das obras, assim como a segurança e o conforto dos operários, de todos os demais envolvidos na execução dos diversos serviços e do tráfego de veículos e pessoas nas vizinhanças da obra ;
- depósitos para equipamentos e materiais;
- instalações sanitárias e de apoio, tais como refeitórios e outros;
- equipamentos necessários para a proteção individual e/ou coletiva de todos os operários e pessoas envolvidas nas diversas etapas de execução da obra;
- os respectivos transportes, quaisquer que sejam o tipo e as distâncias desses transportes, até os respectivos locais de armazenamento e/ou de instalação e/ou de aplicação e/ou de operação, incluindo todos os materiais e equipamentos necessários à execução e à implantação das diversas instalações, assim como de todos os encargos incidentes sobre os referidos custos.

Limpeza do terreno

Limpeza mecanizada do terreno com raspagem superficial, remoção de terra vegetal até a profundidade de 0,20m e bota-fora

1. – Execução

Considerou-se nestas especificações como serviços de limpeza mecanizada do terreno com raspagem superficial e remoção de terra vegetal até a profundidade de 0,20m com bota-fora, os seguintes serviços:

- desmatamento;
- remoção de terra vegetal até a profundidade de 0,20m;
- carga, transporte, descarga e espalhamento dos materiais nos locais indicados para bota-fora;

Os equipamentos convencionais utilizados neste tipo de serviço, são:

- tratores de esteiras de porte médio, equipados com lâmina frontal e escarificador;
- motoniveladora;
- ferramentas para operações manuais (pás, picaretas, enxadas, carros de



mão, etc.).

Todo o material proveniente das operações de limpeza mecanizada será removido e transportado para os locais de bota-fora indicados em projeto ou pela Fiscalização.

2. - Medição

A medição da limpeza mecanizada do terreno com raspagem superficial e remoção de terra vegetal será feita em metros quadrados de área limpa, medidos em planta.

3. - Pagamento

O pagamento da limpeza mecanizada do terreno com raspagem superficial e remoção da terra vegetal até a profundidade de 0,20m e bota-fora dos materiais para os locais definidos em projeto, será feito por metro quadrado da área medida em planta, devendo incluir todos os custos abaixo relacionados:

- limpeza mecanizada com raspagem superficial;
- remoção de toda a terra vegetal até uma profundidade de 0,20m;
- re-execução da limpeza, caso a vegetação volte a nascer antes do início das demais etapas construtivas;
- complementações com serviço manual em locais inacessíveis aos equipamentos;
- carga, transporte, descarga e lançamento dos materiais provenientes da limpeza para os locais destinados a bota-fora, utilizando qualquer tipo de equipamento;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte;
- serviços topográficos de marcação e acompanhamento;
- aquisição, carga, transporte, descarga, manutenção e conservação dos equipamentos utilizados;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

Instalação provisória

iv. – Tapume de vedação em chapa de madeira compensada de 10mm

1. – Execução

Considerou-se neste item os serviços de execução de tapume de vedação em chapa de madeira compensada de 10mm de espessura.



Os tapumes deverão ser executados nos locais indicados pelo projeto ou acordado previamente com a fiscalização. A altura mínima do tapume será de 2,20m.

2. - Medição

A medição será efetuada por metro quadrado de tapume de vedação em chapa de madeira compensada de 10mm de espessura executado nos locais indicados.

3. - Pagamento

O pagamento do tapume de vedação em chapa de madeira compensada de 10mm de espessura na altura mínima de 2,20m, será feito pelo preço proposto para o metro quadrado de área de tapume medida, devendo incluir todos os custos abaixo relacionados:

- aquisição e transporte de materiais e de equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- recuperação ou reforma do tapume que venha a ser danificado ou desgastado com o tempo durante a execução de toda a obra;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

v. – Cerca de proteção com tela de PVC

1. – Execução

Considerou-se neste item os serviços de execução de cerca de proteção com tela de PVC na altura de 1,20m.

As cercas de proteção deverão ser executadas nos locais acordados previamente com a Fiscalização.

2. - Medição

A medição será efetuada por metro linear de cerca de proteção com tela de PVC na altura de 1,20m executada nos locais acordados com a Fiscalização.

3.3.2.3 - Pagamento

O pagamento da cerca de proteção com tela de PVC na altura de 1,20m, será feito pelo preço proposto para o metrô linear de cerca medida, devendo incluir todos os custos abaixo relacionados:

- aquisição e transporte de materiais e de equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.



vi. – Placa de obra, inclusive estrutura de suporte

1. – Execução

Considerou-se neste item os serviços de execução e colocação de placa de obra, nas dimensões de 4m x 2m, inclusive a estrutura de suporte da placa.

Caso necessário, e previamente solicitado pela fiscalização, serão executadas e colocadas placas adicionais, além das (2) duas previstas na mobilização da obra, em locais indicados pela Fiscalização.

2. - Medição

A medição será efetuada por metro quadrado de placa de obra adicional, inclusive a estrutura de suporte das placas, executada nos locais acordados com a Fiscalização.

3. - Pagamento

O pagamento de placa de obra adicional, inclusive a estrutura de suporte das placas, será feito pelo preço proposto para o metro quadrado de placa de obra medida, devendo incluir todos os custos abaixo relacionados:

- aquisição e transporte de materiais e de equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

11. DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES

12. Demolições

i. – Demolição de estruturas existentes

1. – Execução

Os materiais resultantes da demolição de construções existentes, tais como: alvenaria de bloco furado, alvenaria de tijolo maciço, alvenaria de pedra argamassada, concreto simples por meio manual, concreto armado com martelo pneumático e outros materiais oriundos de desmonte de obras serão removidos e transportados para locais indicados em projeto ou pela Fiscalização.

2. - Medição

A medição será efetuada por metro cúbico de estrutura demolida e transportada para os locais indicados.



3. - Pagamento

O pagamento dos serviços de demolição de estruturas existentes será efetuado pelo preço unitário proposto para o metro cúbico executado desses serviços, e deverão incluir todos os custos relacionados abaixo:

- demolição das estruturas solicitadas;
- aquisição e transporte de materiais, de equipamentos e de mão de obra, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte, assim como transporte e bota-fora em local previamente aprovado pela Fiscalização;
- além de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

Remanejamentos

ii. - Remanejamento de postes

1. - Execução

Foram considerados nestas especificações como remanejamento de postes, os seguintes serviços:

- Remoção dos postes para novos locais;
- Assentamento dos postes nos locais indicados no projeto ou determinados pela Fiscalização;
- Remanejamento das redes elétricas do trecho.

Estas operações deverão ser executadas de comum acordo com a Concessionária de energia local), conforme suas especificações e os materiais empregados para a execução desses serviços deverão atender às normas técnicas da concessionária. O início dos serviços será condicionado à autorização da Concessionária de energia, que deverá fiscalizar e orientar a execução dos trabalhos.

Após a preparação das cavas de fundações dos postes, nos novos locais a Concessionária providenciará a interrupção do fornecimento de energia para que se possa executar a transferência da rede.

2. - Medição

A medição será efetuada por unidade de poste remanejado.

3. - Pagamento

O pagamento dos serviços será feito pelo preço unitário proposto para a unidade de poste remanejada e deverão incluir todos os custos de:

- aquisição e transporte de materiais, de equipamentos e de mão de obra, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando



necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte, assim como transporte e bota-fora em local previamente aprovado pela Fiscalização;

- além de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra, equipamentos e transporte.

iii. - Remanejamento de redes de água e de esgoto

1. - Execução

Foram considerados nestas especificações como remanejamento de redes de água e esgoto os seguintes serviços:

- Remoção das redes de água e esgoto do trecho indicado;
- Escavação das valas do novo trecho de rede indicados no projeto ou determinados pela Fiscalização;
- Implantação das novas tubulações, obedecendo aos diferentes diâmetros existentes no trecho ou conforme indicado em projeto;
- Execução das novas ligações e caixas de passagem;
- Reaterro das valas.

Estas operações deverão ser executadas de comum acordo com a Concessionária de água local, conforme suas especificações e os materiais empregados para a execução desses serviços deverão atender às normas técnicas da concessionária.

2. - Medição

A medição será efetuada por metro linear de rede para cada diâmetro de tubulação remanejada.

3. - Pagamento

O pagamento dos serviços será feito pelo preço unitário proposto para cada diâmetro de tubulação remanejada e deverão incluir todos os custos de:

- aquisição e transporte de materiais, de equipamentos e de mão de obra, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte, assim como o transporte e bota-fora em local previamente aprovado pela Fiscalização;
- além de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra, equipamentos e transporte.



Remoção/Retirada

iv. – Remoção de meio-fio

1. – Execução

Foram considerados nesse item os serviços de remoção de meios-fios existentes nos locais de implantação das obras, com bota-fora ou com empilhamento para posterior utilização.

Os materiais resultantes desses serviços serão empilhados ou transportados para os locais indicados em projeto ou pela Fiscalização.

2. - Medição

A medição será efetuada por metro linear de meios-fios removidos e transportados ou empilhados nos locais indicados.

3. - Pagamento

O pagamento dos serviços de remoção dos meios-fios será efetuado pelo preço unitário proposto para o metro linear executado, e deverão incluir todos os custos de:

- remoção dos meios-fios e posterior empilhamento ou transporte e bota-fora em local previamente aprovado pela Fiscalização, de equipamentos e de mão de obra, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte;
- além de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

v. – Remoção de calha pré-moldada

1. – Execução

Deverão ser removidas todas as calhas pré-moldadas indicadas no projeto ou pela Fiscalização.

Os materiais resultantes desses serviços serão transportados para os locais indicados em projeto ou pela Fiscalização.

2. - Medição

A medição será efetuada por metro linear de calha pré-moldada, para cada diâmetro de calha, removida e transportada para os locais indicados.

3. - Pagamento

O pagamento dos serviços de remoção das calhas pré-moldadas será efetuado pelo preço unitário proposto para o metro linear, no diâmetro executado, e deverão incluir todos os custos:



- de remoção e transporte, equipamentos e de mão de obra, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte;
- além de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

vi. – Retirada de árvores de pequeno, médio e grande porte

1. – Execução

Considerou-se nesse item os serviços de destocamento, remoção e transporte de árvores com diâmetros inferiores a 0,15m, com diâmetros entre 0,15m e 0,50m e com diâmetros superiores a 0,50m, medidos a 1,0m de altura das árvores. Serão utilizados tratores de lâmina e motosserras para a execução desses serviços. Os materiais serão transportados para os locais indicados pela Fiscalização.

2. - Medição

A medição será efetuada por unidade de árvore destocada de acordo com seu diâmetro medido a 1,0m de altura da árvore, inferior a 0,15m, entre 0,15m e 0,50m ou superior a 0,50m.

4.3.5.3 - Pagamento

O pagamento dos serviços será feito pelo preço unitário proposto para a unidade de árvore destocada e deverão incluir todos os custos relacionados abaixo:

- aquisição de materiais, equipamentos, transporte e de mão de obra, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte, assim como transporte e bota-fora em local previamente aprovado pela Fiscalização;
- além de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra, equipamentos e transporte.

12. MOVIMENTO DE TERRA

Escavação manual de terra/lama – material de 1ª categoria

i. - Escavação manual de terra compacta até 1,5m de profundidade com ou sem bota-

1. – Execução

Considerou-se nestas especificações como escavação manual de terra compacta até 1,5m de profundidade todas as escavações que não estão previstas nos itens de contenção e drenagem, mas necessárias para a execução de outros serviços da obra licitada.

Antes do início das escavações a executante deverá proceder à marcação dos locais a serem escavados e adotar as medidas necessárias para preservar a



integridade das obras já executadas e a segurança do pessoal da obra ou de terceiros.

Os materiais escavados deverão ser transportados para os locais indicados no projeto ou pela Fiscalização ou estocados para posterior utilização em locais previamente determinados.

2. - Medição

A medição da escavação manual será efetuada por metro cúbico de material escavado, sendo o volume calculado a partir das seções topográficas iniciais e finais, ou medidas “in loco”, quando cabível e acordado previamente com a Fiscalização.

3. - Pagamento

Os preços para pagamento dos volumes medidos deverão incluir todos os custos abaixo relacionados:

- escavação manual;
- serviços topográficos de marcações e acompanhamento;
- drenagem das águas pluviais durante a execução;
- aquisição e transporte de materiais e de equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- transporte dos materiais dos locais onde foram escavados até o local indicado para estoque (escavação manual sem bota-fora);
- transporte dos materiais dos locais onde foram escavados até o local indicado para bota-fora;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

ii. - Escavação manual de terra em cavas de fundações, valas e canais

1. – Execução

Foram considerados, nestas especificações, como escavações em cavas de fundações, valas e canais os serviços a seguir:

- abertura manual das cavas em material de 1ª categoria, com transporte vertical até 1,5m e horizontal até 10m;
- regularização dos taludes das cavas;
- esgotamento ou desvio de águas;
- transporte do material escavado para locais indicados no projeto ou pela



Fiscalização;

- espalhamento do material resultante da escavação nos locais de destinação.

Antes do início dos serviços de escavação, a Contratada deverá proceder à marcação dos locais a serem escavados.

Para o acabamento final, deverão ser feitas guias para a orientação do pessoal que irá executar a regularização dos taludes.

2. - Medição

A medição da escavação manual será efetuada por metro cúbico, com base nas seções topográficas, levantadas a nível, após desmatamento e limpeza do terreno. O volume será calculado a partir das áreas limitadas pelos perfis do terreno nas seções levantadas e o perímetro em contato com o solo, estabelecido no projeto, para o revestimento do canal ou vala na seção correspondente. No caso de fundações o volume de escavação a ser medido, será limitado pelo plano de assentamento da fundação, pelos planos verticais que passam pelo perímetro da base da fundação e pela superfície do terreno levantada após desmatamento e limpeza. Quando cabível e acordado previamente com a Fiscalização, a medição desse item poderá ser efetuada "in loco", desde que o volume a escavar não seja representativo.

3. - Pagamento

Os preços para pagamento dos volumes medidos deverão incluir todos os custos abaixo relacionados:

- escavação manual;
- serviços topográficos de marcações e acompanhamento;
- drenagem das águas pluviais durante a execução;
- aquisição e transporte de materiais e de equipamentos, inclusive os transportes horizontais até 10m e vertical até 1,50m, dentro da obra, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- transporte dos materiais dos locais onde foram escavados até o local indicado para bota-fora;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.



Escavação mecanizada

iii. – Escavação para abertura de corte, sem bota-fora

1. – Execução

Foram considerados nestas especificações como escavação para abertura de cortes os serviços necessários à conformação do corpo das vias, respeitadas as condições tecnológicas indicadas em projeto, compreendendo os itens a seguir:

- abertura de cortes para implantação do corpo da via;
- abertura de empréstimos para execução de aterros;
- rebaixo do subleito nas plataformas de corte.

Os equipamentos convencionais utilizados neste tipo de serviço, são:

- tratores de esteira de porte médio, equipados com lâmina frontal;
- tratores pesados, equipados com placas de puscher;
- tratores pesados, equipados com escarificador;
- moto-escavo-transportadores;
- motoniveladoras pesadas.

Condições específicas condicionam a utilização dos equipamentos. Nas vias urbanas, por não suportarem o tráfego de moto escrapers, os equipamentos mais comuns são:

- tratores pesados, de pneus, equipados com lâmina frontal;
 - carregadeiras frontais de porte médio, de pneus;
 - caminhões basculantes convencionais;
 - motoniveladoras de porte médio a pequeno.

Antes do início dos serviços de escavação, a executante deverá proceder à marcação dos locais a serem escavados.

A inclinação dos taludes projetados será verificada pela executante a cada 2 metros de corte concluído. Para esta verificação deverão ser utilizados gabaritos de madeira, equipados com nível de bolha.

Deverá ser dado aos taludes acabamento uniforme, de modo a concordar com o terreno natural e com as plataformas.

2. – Medição

A medição dos materiais a serem escavados, será feita em metros cúbicos. O volume será determinado considerando-se as seções topográficas do terreno antes do início dos serviços e as seções topográficas finais de acordo com a linha de corte determinada em projeto.

Não serão medidos os volumes excedentes dos acima descritos.



3. - Pagamento

O pagamento dos materiais escavados, transportados e espalhados nos locais de destinação, será feito por metro cúbico medido, devendo incluir todos os custos abaixo relacionados:

- operação mecanizada de escavação e carga dos materiais;
- transporte dos materiais dos locais onde forem escavados até sua destinação, utilizando qualquer tipo de equipamento;
- lançamento dos materiais transportados nos locais de destinação, em camadas uniformes;
- acabamento manual e mecanizado dos taludes e plataformas;
- serviços topográficos de marcação e acompanhamento;
- drenagem das águas pluviais durante a execução;
- recomposição das erosões nos taludes e nas plataformas durante a execução;
- aquisição, carga, transporte, descarga, manutenção e conservação dos equipamentos utilizados;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

iv. – Escavação para abertura de corte com bota-fora, inclusive transporte

1. – Execução

Foram considerados nestas especificações como escavação para abertura de cortes os serviços necessários à conformação do corpo das vias, respeitadas as condições tecnológicas indicadas em projeto, inclusive a carga, o transporte e a descarga no local determinado em projeto ou indicado pela Fiscalização destinado ao bota-fora, compreendendo os itens a seguir:

- abertura de cortes para implantação do corpo da via;
 - abertura de empréstimos para execução de aterros;
 - expurgo de solo orgânico;
 - rebaixo do subleito nas plataformas de corte.
 - transporte do material escavado para locais indicados em projeto ou pela Fiscalização;
 - espalhamento do material resultante da escavação nos locais de destinação.
- Os equipamentos convencionais utilizados neste tipo de serviço são os seguintes:



- tratores de esteira de porte médio, equipados com lâmina frontal;
- tratores pesados, equipados com placas de puscher;
- tratores pesados, equipados com escarificador;
- moto-escavo-transportadores;
- motoniveladoras pesadas.

Condições específicas condicionam a utilização dos equipamentos. Nas vias urbanas, por não suportarem o tráfego de moto escraperes, os equipamentos mais comuns são:

- tratores pesados, de pneus, equipados com lâmina frontal;
- carregadeiras frontais de porte médio, de pneus;
- caminhões basculantes convencionais;
- motoniveladoras de porte médio a pequeno.

Antes do início dos serviços de escavação, a executante deverá proceder à marcação dos locais a serem escavados.

A inclinação dos taludes projetados será verificada pela executante a cada 2 metros de corte concluído. Para esta verificação deverão ser utilizados gabaritos de madeira, equipados com nível de bolha.

Deverá ser dado aos taludes acabamento uniforme, de modo a concordar com o terreno natural e com as plataformas.

2. – Medição

A medição dos materiais a serem escavados, será feita em metros cúbicos. O volume será determinado considerando-se as seções topográficas do terreno antes do início dos serviços e as seções topográficas finais de acordo com a linha de corte determinada em projeto.

Não serão medidos os volumes excedentes dos acima descritos.

3. - Pagamento

O pagamento dos materiais escavados, transportados e espalhados nos locais de destinação, será feito por metro cúbico medido, devendo incluir todos os custos abaixo relacionados:

- operação mecanizada de escavação e carga dos materiais;
- transporte dos materiais dos locais onde forem escavados até sua destinação, utilizando qualquer tipo de equipamento, inclusive para os locais determinados para os bota-foras;
- lançamento dos materiais transportados nos locais de destinação, em camadas uniformes;
- acabamento manual e mecanizado dos taludes e plataformas;
- serviços topográficos de marcação e acompanhamento;
- drenagem das águas pluviais durante a execução;



- recomposição das erosões nos taludes e nas plataformas durante a execução;
- aquisição, carga, transporte, descarga, manutenção e conservação dos equipamentos utilizados;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

v. – Escavação mecanizada de terra em cavas de fundação, valas e canais com bota-fora

1. – Execução

Foram considerados nestas especificações como escavação de terra em cavas de fundação, valas e canais os serviços a seguir:

- abertura de cavas, valas e canais em qualquer tipo de solo exceto rochas e revestimentos;
- regularização dos taludes das cavas;
- transporte do material escavado para locais de bota-fora indicados em projeto ou pela Fiscalização;
- espalhamento do material resultante da escavação nos locais de destinação.

Os equipamentos convencionais utilizados neste tipo de serviço são os seguintes:

- retroescavadeiras mecânicas;
- escavadeiras mecânicas equipadas com "dragline";
- escavadeiras mecânicas equipadas com "cram-shell";
- veículos de transporte, equipados com carrocerias basculantes;
- carregadeiras frontais movidas sobre esteiras;
- tratores de esteira de porte médio, equipados com lâmina frontal;
- ferramentas para acabamento manuais.

Condições específicas condicionam a utilização dos equipamentos. Nas vias urbanas, por não suportarem o tráfego de moto escraperes, os equipamentos mais comuns são:

- tratores pesados, de pneus, equipados com lâmina frontal;
- carregadeiras frontais de porte médio, de pneus;
- caminhões basculantes convencionais;
- motoniveladoras de porte médio a pequeno.



Antes do início dos serviços de escavação, a executante deverá proceder à marcação dos locais a serem escavados.

A conformação geométrica das cavas deverá ser obedecida. A inclinação dos taludes projetados será verificada pela executante a cada 2 metros de corte concluído. Para esta verificação deverão ser utilizados gabaritos de madeira, equipados com nível de bolha.

Deverá ser dado aos taludes acabamento uniforme, de modo a concordar com o terreno natural e com as plataformas.

2. – Medição

A medição da escavação manual será efetuada por metro cúbico, com base nas seções topográficas, levantadas a nível, após desmatamento e limpeza do terreno. O volume será calculado a partir das áreas limitadas pelos perfis do terreno nas seções levantadas e o perímetro em contato com o solo, estabelecido no projeto, para o revestimento do canal ou vala na seção correspondente. No caso de fundações o volume de escavação a ser medido, será limitado pelo plano de assentamento da fundação, pelos planos verticais que passam pelo perímetro da base da fundação e pela superfície do terreno levantada após desmatamento e limpeza. Quando cabível e acordado previamente pela Fiscalização, a medição desse item poderá ser efetuada “in loco” desde que o volume a escavar não seja representativo.

Para galerias será objeto de medição e pagamento o volume que exceder a altura de 1 metro entre a geratriz externa superior da obra e a cota final do pavimento. Os demais se consideram inclusos no preço de galerias, drenos ou tubulações assentadas.

Não serão medidos os volumes excedentes dos acima descritos.

3. - Pagamento

O pagamento dos materiais escavados, transportados e espalhados nos locais de destinação, será feito por metro cúbico medido, devendo incluir todos os custos abaixo relacionados:

- operação mecanizada de escavação e carga dos materiais;
- transporte dos materiais dos locais onde forem escavados até sua destinação, utilizando qualquer tipo de equipamento, inclusive para os locais determinados para os bota-foras;
- lançamento dos materiais transportados nos locais de destinação, em camadas uniformes;
- acabamento manual e mecanizado dos taludes e plataformas;
- serviços topográficos de marcação e acompanhamento;
- drenagem das águas pluviais durante a execução;
- recomposição das erosões nos taludes e nas plataformas durante a execução;
- aquisição, carga, transporte, descarga, manutenção e conservação dos equipamentos utilizados;



- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

Aterro/Reaterro/Compactação – manual ou com placas vibratórias

vi. – Aterro/Reaterro/Compactado com material argiloso, arenoso ou areia

1. – Execução

Foram considerados, nestas especificações, como aterro, reaterro e compactação executada manualmente ou com equipamentos mecânicos de controle manual, do tipo placa vibratória ou sapos mecânicos, os serviços a seguir:

- escavação, carga e transporte de solos;
- serviços topográficos de marcação e acompanhamento;
- controle tecnológico;
- espalhamento nos locais indicados, em camadas nunca superiores a 20cm;
- umedecimento;
- compactação;
- acabamento da superfície.

Os equipamentos convencionais utilizados neste tipo de serviço, são:

- equipamentos para extração, carga, transporte e descarga dos solos;
- placas vibratórias;
- sapos mecânicos;
- ferramentas para serviços manuais, tais como : pás, carros de mão, soquetes, enxadas, etc..

A executante, antes do início dos serviços, deverá proceder à marcação dos locais a serem escavados de acordo com os detalhes apresentados em projeto.

Os aterros e reaterros deverão obedecer à forma, às dimensões, aos alinhamentos e às cotas, estabelecidas no projeto e serão executados com material selecionado, previamente aprovado pela Fiscalização; não poderão ser utilizados solos com matéria orgânica, ou turfa, ou argilas com W_L (limite de liquidez) superior a 50 %, ou solos cuja expansão seja superior a 2 %, quando medida no ensaio de determinação do ISC.

O solo solto deverá ser disposto em camadas com espessura final máxima de 20 cm.

Salvo quando o Projeto especificar em contrário, o grau de compactação dos solos nos aterros/reaterros deverá alcançar o valor mínimo correspondente a 95 % do valor da massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio com a energia correspondente à do ensaio dito Proctor Normal, quando o solo for compactado com umidade igual à umidade ótima tolerando-se uma variação máxima de 3%.



Visando à determinação dos valores de umidade ótima e de densidade máxima do solo a utilizar no aterro/reaterro, deverão ser efetuados, previamente, ensaios de compactação dos materiais de aterro/reaterro, em número mínimo de três (3) ensaios, complementados pela caracterização das amostras através de ensaios de análises granulométricas por peneiramento e determinações dos limites de liquidez e de plasticidade; em ocorrendo materiais diferentes, deverão ser realizados três (3) ensaios para cada tipo de material.

Os aterros e reaterros deverão ser controlados da realização de ensaios “in situ”, utilizando o processo do garrafão com areia ou através da cravação do cilindro bizelado, para determinação da massa específica aparente do solo seco e recorrendo à queima do solo, ou a utilização de “speedy”, ambos aferidos com ensaios prévios realizados em estufa, para a determinação da umidade do aterro/reaterro compactado, para cada camada e à razão de um mínimo de um ensaio por camada, ou para cada 30 m², ou um ensaio por dia (o que ocorrer primeiro).

Nos aterros com areia serão determinadas as densidades máximas e mínimas da areia em laboratório e verificados os graus de densidade relativa dos aterros em campo após a densificação da areia, à razão de um mínimo de um ensaio por camada, ou para cada 30m², ou um ensaio por dia (o que ocorrer primeiro). A densidade relativa dos aterros com areia não poderá ser inferior a 70%.

2. - Medição

A medição dos aterros e reaterros será efetuada em metro cúbico de material compactado, sendo o volume calculado a partir das seções topográficas iniciais e finais, ou medidas “in loco”, quando cabível e previamente acordado com a Fiscalização, desde que o volume a escavar não seja representativo.

3. - Pagamento

Os preços para pagamento dos volumes medidos deverão incluir todos os custos abaixo relacionados:

- escavação, carga, transporte e descarga dos solos de jazidas, cortes ou empréstimos;
- compactação em camadas de no máximo 20cm, com placas vibratórias ou sapos mecânicos ou manualmente em camadas de no máximo 15cm;
- serviços topográficos de marcações e acompanhamento;
- controle tecnológico;
- regularização manual dos taludes;
- drenagem das águas pluviais durante a execução;
- aquisição e transporte de materiais e de equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- transporte dos materiais dos locais onde foram escavados até o local de utilização;



- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

Aterro/Reaterro - mecanizado

vii. – Aterro com areia em terreno de baixa capacidade de suporte

1. – Execução

Foram considerados nestas especificações como aterros em terrenos de baixa capacidade de suporte, os serviços a seguir:

- escavação, carga, transporte e descarga de areia;
- espalhamento de areia nas cavas;
- serviços topográficos de marcação e acompanhamento;
- umedecimento de areia;
- densificação da areia;
- regularização da plataforma acabada.

Serão utilizadas areias das jazidas indicadas no projeto ou outras aprovadas pela Fiscalização.

Os equipamentos convencionais utilizados neste tipo de serviço, são:

- tratores de porte médio a pesado, equipados com lâmina frontal;
- carregadeiras frontais de esteira de porte médio a pesado;
- veículos transportadores equipados com carrocerias basculantes;
- equipamentos para umedecimento da areia;
- equipamentos para densificação da areia.

Nos locais onde forem removidos os solos moles para fundação dos aterros, e não for possível rebaixar o nível d'água através de valas de drenagem ou outros processos comuns, a cava será preenchida com material drenante, com a finalidade de melhorar a fundação em relação a sua capacidade de suporte e drenagem.

A areia proveniente da jazida indicada será lançada e espalhada na cava até a cota estabelecida em projeto. Logo após, será densificada através de passagens sucessivas de trator de esteiras de porte médio a pesado.

2. - Medição

A medição dos aterros com areia será efetuada em metro cúbico de material empregado, sendo o volume determinado por levantamento topográfico através de taqueometria. Caso o volume não seja significativo e previamente acordado com a Fiscalização o volume será determinado pelas medidas dos caminhões transportadores.



3. - Pagamento

Os preços para pagamento dos volumes medidos deverão incluir todos os custos abaixo relacionados:

- desmatamento e expurgo dos areais;
- escavação, carga e transporte da areia até os locais de destinação, qualquer que seja o areal utilizado;
- descarga, espalhamento e lançamento da areia nas cavas de acordo com o projeto;
- densificação com passagens sucessivas de trator de esteiras na plataforma acabada;
- construção de acessos e caminhos de serviços para os areais e para a base dos aterros;
- serviços topográficos de marcações e acompanhamento;
- controle tecnológico;
- aquisição, carga, transporte, descarga, aplicação e utilização de todos os materiais;
- aquisição, carga, transporte, descarga, operação, manutenção e conservação dos equipamentos;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.
- – Aterro compactado mecanicamente

4. – Execução

Foram considerados nestas especificações, como aterro compactado mecanicamente, os serviços a seguir:

- regularização das camadas lançadas;
- gradeamento, umedecimento ou aeração e homogeneização dos solos;
- compactação mecanizada das camadas.

Estas operações serão precedidas da execução dos serviços de desmatamento, destocamento, limpeza do terreno e da marcação dos off-sets nos locais indicados para aterros e de acordo com os detalhes apresentados no projeto.

Os solos para os aterros terão procedência de empréstimos ou de cortes a serem escavados, devidamente selecionados.

Os solos para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas, e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.

Na execução do corpo dos aterros não será permitido o uso de solos de baixa capacidade de suporte (Índice Suporte Califórnia - ISC < 2%) e expansão maior do que 4% obtida no ensaio de acordo com a norma NBR 9895.



A camada final dos aterros (0,60m abaixo da cota correspondente ao greide de terraplenagem) deverá constituir-se de solo selecionado na fase de projeto, entre os melhores disponíveis. Não será permitido o uso de solos com expansão maior do que 2%.

Os equipamentos empregados neste tipo de serviço, são:

- tratores de lâmina;
- tratores de rodas pneumáticas (tratores agrícolas);
- veículos distribuidores de água;
- caminhões basculantes;
- grades de disco pesadas;
- moto-niveladoras pesadas, com escarificador;
- rolos lisos, de pneus, pés de carneiro, estáticos ou vibratórios

Os materiais espalhados em camadas de, no máximo, 30cm nos corpos de aterro e 20cm na camada final, com teor de umidade pouco acima da umidade ótima determinada em laboratório, serão homogeneizados com a utilização de grade de discos.

Todas as camadas do solo deverão ser convenientemente compactadas com o teor de umidade com variação máxima de 3% da umidade ótima, obtida no ensaio de compactação com energia correspondente à do Proctor normal de acordo com a NBR 7182. Para o corpo dos aterros, deverá se obter a massa específica aparente seca correspondente ao mínimo de 95% da massa específica aparente seca máxima obtida no referido ensaio. Para as camadas finais a massa específica aparente seca deve corresponder ao mínimo de 100% da massa específica aparente seca máxima. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser novamente compactados, até se obter a massa específica aparente seca exigida. Caso a camada de aterro se apresente com teor de umidade fora da faixa especificada, esta deverá ser escarificada, homogeneizada, aerada ou umedecida e submetida a nova compactação.

No caso de aterros assentes sobre encostas, estas deverão ser escarificadas com um trator de lâmina, produzindo ranhuras e degraus ao longo da área a ser aterrada.

As camadas dos aterros deverão ser executadas com inclinações transversais superiores a 3%, de modo a facilitar o escoamento das águas durante a construção. Deverão ser executas valas nos bordos dos aterros, no final de cada turno de trabalho, com a finalidade de prevenir erosões em casos de chuvas, como também, todas as camadas lançadas deverão ser compactadas e regularizadas para evitar a saturação do material durante a noite.

No caso de alargamento de aterros a execução será obrigatoriamente procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos seus taludes.

5. – Controle do Material

Deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

- 01 ensaio de compactação com a energia correspondente à do ensaio Proctor normal, de acordo com a norma NBR 7182, para cada 1.000m³ de



material do corpo do aterro;

- ensaio de compactação com a energia correspondente à do ensaio Proctor normal, de acordo com a norma NBR 7182, para cada 200m³ de material de camada final do aterro;
- 1 ensaio de granulometria (NBR 7181), do limite de liquidez (NBR 6459) e do limite de plasticidade (NBR 7180) para o corpo do aterro, para todo o grupo de dez amostras submetidas ao ensaio de compactação;
- 01 ensaio de granulometria (NBR 7181), do limite de liquidez (NBR 6459) e do limite de plasticidade (NBR 7180) para as camadas finais do aterro, para todo o grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação.
- 01 ensaio do Índice de Suporte Califórnia, com energia correspondente à do ensaio Proctor normal (NBR 7182) para as camadas finais, para cada grupo de quatro amostras submetidas a ensaios de compactação.

6. - Controle da Execução

Ensaio de massa específica aparente seca “**in situ**” em locais escolhidos aleatoriamente, por camada, distribuídos regularmente ao longo do segmento (NBR 7185). Para pistas de extensões limitadas, com volume de no máximo 1.200m³ no corpo do aterro, ou 800m³ para as camadas finais deverão ser feitas pelo menos 5 determinações para o cálculo da percentagem do grau de compactação - GC. As determinações do grau de compactação GC serão realizadas utilizando-se os valores da massa específica aparente seca de laboratório e da massa específica aparente seca “**in situ**” obtida no campo. Deverão ser obedecidos os seguintes valores:

- a) corpo do aterro → $GC \geq 95\%$;
- b) camadas finais → $GC \geq 100\%$.

7. - Controle Geométrico

O acabamento da plataforma de aterro será procedido mecanicamente de forma a alcançar a conformação da seção transversal do projeto, admitidas as tolerâncias seguintes:

- a) variação da altura máxima de $\pm 4\text{cm}$ para o eixo e bordos;
- b) variação máxima da largura de $+ 30\text{cm}$ para a plataforma, não sendo admitida variação para menos.

O controle deverá ser efetuado por nivelamentos de eixo e bordos.

8. - Aceitação e Rejeição

A expansão, determinada no ensaio de Índice Suporte Califórnia - ISC, deverá sempre apresentar o seguinte resultado:

- c) corpo do aterro: $ISC \geq 2\%$ e expansão $\leq 4\%$;
- d) camadas finais: $ISC \geq 2\%$ e expansão $\leq 2\%$.



9. - Medição

A execução dos aterros compactados mecanicamente será medida em metros cúbicos. O volume será obtido pela aplicação da média das áreas calculadas com base nas seções transversais do terreno, obtidas por nivelamento geométrico após a conclusão do desmatamento e da limpeza do terreno.

Os limites para a obtenção das áreas serão a plataforma e os taludes, detalhados em projeto para cada seção.

Não será medido nenhum acréscimo de serviço feito em desacordo com o projeto ou estas especificações.

Não serão medidos os volumes escavados para os escalonamentos.

10. - Pagamento

Os preços para pagamento dos volumes medidos deverão incluir todos os custos abaixo relacionados:

- espalhamento e acabamento mecanizados das camadas dos aterros nas espessuras indicadas;
- umedecimento com a utilização de veículos distribuidores de água;
- homogeneização, utilizando-se grades de discos;
- compactação das camadas de aterro;
- regularização das plataformas utilizando-se motoniveladora;
- acabamento manual ou mecanizado dos taludes;
- serviços topográficos de marcações e acompanhamento;
- drenagem das águas pluviais (valas) durante a execução dos serviços
- recomposição e compactação com placas vibratórias, por camada, das erosões que ocorram até o final da obra;
- execução dos escalonamentos de acordo com os detalhes estabelecidos em projeto;
- controle tecnológico;
- aquisição, carga, transporte, descarga, aplicação ou utilização de todos os materiais;
- aquisição, carga, transporte, descarga, operação, manutenção e conservação dos equipamentos;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.



Compactação manual

viii. – Apiloamento ou compactação de solo em camadas de 0,15m inclusive umedecimento e limpeza do material

1. – Execução

Neste item foram considerados, os serviços de apiloamento ou compactação de solo, em camadas de no mínimo 15cm de espessura executadas manualmente ou com equipamentos mecânicos de controle manual, do tipo placa vibratória ou sapos mecânicos. Estes serviços deverão seguir rigorosamente as disposições contidas no item 5.4.1 destas especificações.

2. - Medição

A medição do apiloamento ou compactação dos solos será em metro cúbico de material compactado, sendo o volume calculado a partir das seções topográficas iniciais e finais, ou medidas “in loco”, quando cabível e previamente acordado com a Fiscalização, desde que o volume a medir não seja significativo.

3. - Pagamento

Os preços para pagamento dos volumes medidos deverão incluir todos os custos abaixo relacionados:

- espalhamento, umedecimento ou aeração e homogeneização dos materiais;
- compactação em camadas de no máximo 15cm de espessura, com placas vibratórias ou sapos mecânicos ou manualmente;
- serviços topográficos de marcações e acompanhamento;
- controle tecnológico;
- regularização manual dos taludes;
- drenagem das águas pluviais durante a execução;
- aquisição e transporte de materiais e de equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.



Compactação mecanizada

ix. – Compactação de aterros a 95% ou 100% do Proctor Simples

1. – Execução

Neste item foram considerados, os serviços de compactação mecanizada de aterros a 95% ou 100% do Proctor simples, respectivamente em camadas de corpo de aterro ou camada final de aterro. Estes serviços deverão seguir rigorosamente as disposições contidas no item 5.5.2 destas especificações.

2. - Medição

A execução da compactação mecânica de aterros será medida em metros cúbicos. O volume será obtido pela aplicação da média das áreas calculadas com base nas seções transversais do terreno, obtidas por nivelamento geométrico após a conclusão do desmatamento e da limpeza do terreno.

Os limites para a obtenção das áreas serão a plataforma e os taludes, detalhados em projeto para cada seção.

Não será medido nenhum acréscimo de serviço feito em desacordo com o projeto ou estas especificações.

Não serão medidos os volumes escavados para os escalonamentos.

3. - Pagamento

Os preços para pagamento dos volumes medidos deverão incluir todos os custos abaixo relacionados:

- espalhamento e acabamento mecanizados das camadas dos aterros nas espessuras indicadas;
- umedecimento com a utilização de veículos distribuidores de água;
- homogeneização, utilizando-se grades de discos;
- compactação das camadas de aterro;
- regularização das plataformas utilizando-se motoniveladora;
- acabamento manual ou mecanizado dos taludes;
- serviços topográficos de marcações e acompanhamento;
- drenagem das águas pluviais (valas) durante a execução dos serviços
- recomposição e compactação com placas vibratórias, por camada, das erosões que ocorram até o final da obra;
- execução dos escalonamentos de acordo com os detalhes estabelecidos em projeto;
- controle tecnológico;
- aquisição, carga, transporte, descarga, aplicação ou utilização de todos os materiais;



- aquisição, carga, transporte, descarga, operação, manutenção e conservação dos equipamentos;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

13. CARGAS E TRANSPORTES

Carga/Descarga – manual ou mecanizada, Transporte horizontal ou vertical – manual e Transporte em caminhão – Bota-fora

i. – Execução

Neste item foram considerados os serviços relacionados a seguir:

- Carga e descarga manual;
- Carga e descarga mecanizada;
- Transporte em carro de mão, com distâncias médias de transporte (DMT) de 10m, 50m e 100m;
- Transporte vertical manual, com alturas até 10m, 15m e 20m;
- Transporte em caminhão – Bota-fora com distâncias médias de transporte (DMT) de 10km, 15km, 20km e 30km.

Estes serviços não podem ser confundidos com as cargas e transportes de materiais de obra cujos custos já estejam inclusos nos seus preços finais de outros serviços. Antes do início da execução destes serviços, deverá ser verificado se os mesmos estão inclusos em outros itens da planilha de preços, caso contrário deverá ser acordado previamente com a Fiscalização objetivando a medição dos serviços.

ii. - Medição

A execução das cargas e transportes determinados neste item será medida em volumes de caminhões previamente aferidos.

iii. - Pagamento

O pagamento dos serviços será feito pelo preço unitário proposto para os volumes medidos e deverão incluir todos os custos abaixo relacionados:

- aquisição de materiais, equipamentos e transporte;
- transporte e bota-fora em local determinado em projeto ou previamente aprovado pela Fiscalização;
- aquisição, carga, transporte, descarga, operação, manutenção e conservação dos equipamentos;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes



sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

14. SERVIÇOS DE DRENAGEM

Galeria em tubo flexível estruturado - "RIB LOC" ou similar, inclusive escavação, reaterro c/ areia, reaterro c/ material da própria obra e bota-fora

i. – Execução

Considerou-se nestas especificações como galerias em tubos flexíveis estruturados, o uso de tubos leves, tipo "RIB LOC" ou similar, os serviços a seguir:

- escavação das cavas para as fundações das galerias;
- regularização dos taludes das cavas;
- assentamento e rejuntamento dos tubos;
- reaterro das cavas após a conclusão das obras.

O transporte, armazenamento, manuseio, assentamento e a montagem das juntas dos tubos flexíveis estruturados tipo "RIB LOC" ou similar deverão seguir os manuais do fabricante.

Os equipamentos normalmente utilizados são os seguintes:

- retroescavadeiras;
- compactadores manuais tipo placas vibratórias leves ou sapos mecânicos.

As escavações manuais serão executadas de modo a garantir que não haja desmoronamentos. Caso tenha necessidade de escoramentos, o mesmo deverá ser programado pela Construtora e submetido à apreciação, para aprovação da Fiscalização.

O fundo da vala deverá ser regular e uniforme, obedecendo a declividade prevista no projeto. Solos moles ou expansivos, orgânicos ou saturados deverão ser reforçados com uma camada de brita ou cascalho, com espessura mínima de 15cm, compactada adequadamente.

O berço mínimo recomendado é uma camada de areia, pedra britada ou cascalho com espessura mínima de 15cm.

O berço deverá ser compactado de maneira a garantir um grau de compactação igual ou superior a 95% do correspondente à energia de compactação do Proctor normal com desvio de umidade em torno de 3% da umidade ótima obtida no ensaio de compactação. Para areias a compactação deverá ser hidráulica e a percentagem de compacidade relativa maior ou igual a 70% do ensaio de referência obtido em laboratório.

O assentamento dos tubos somente será iniciado após a preparação do berço.

O alinhamento dos tubos e a verificação das cotas e declividades estabelecidas em projeto, será executado antes do reaterro das valas.

O material de envolvimento da tubulação deverá ser escolhido cuidadosamente e após a aprovação da Fiscalização, preferencialmente material de natureza granular e bem graduado. O envolvimento da tubulação deverá ultrapassar em 30 cm a sua geratriz superior. A compactação do material de envolvimento do tubo pode ser



feita hidráulicamente, com soquetes manuais ou sapos mecânicos, simultaneamente dos dois lados do tubo, em camadas de no máximo 20cm de espessura, obedecendo os mesmos critérios para o controle da compactação do berço.

O restante da vala poderá ser preenchido com o próprio solo da escavação, desde que seja aprovado pela Fiscalização, até que se atinja o nível original do terreno. O material de reaterro deverá ser compactado em camadas de no máximo 20cm de espessura, utilizando-se nas primeiras camadas equipamentos leves para evitar danos na tubulação, e nas demais camadas poderão ser utilizados equipamentos mais pesados. Neste caso, deverá ser controlada a compactação do restante do aterro utilizando os mesmos critérios do controle da compactação do berço.

ii. - Medição

A medição será feita por metro linear de galeria em tubo flexível tipo "RIB LOC" ou similar concluída, de acordo com os detalhes estabelecidos em projeto, para cada tipo e diâmetro.

iii. - Pagamento

O pagamento dos serviços será feito pelo preço unitário proposto para o metro de galeria concluída para cada tipo e diâmetro e deverão incluir todos os custos abaixo relacionados:

- serviços topográficos para marcação das obras;
- abertura das cavas em qualquer tipo de solo até um limite superior de 1 metro acima da geratriz superior externa da galeria;
- regularização manual das cavas;
- limpeza e esgotamento das cavas;
- preparo do berço;
- assentamento, alinhamento e montagem das juntas dos tubos;
- escavação, carga, transporte, espalhamento, e umedecimento ou aeração do material para o reaterro;
- reaterro compactado até 1 metro acima da geratriz superior da galeria;
- compactação do material do reaterro em camadas de no máximo 20cm;
- carga, transporte, descarga e espalhamento nos locais indicados no projeto, dos materiais excedentes das cavas;
- controle tecnológico;
- verificações topográficas de declividades, cotas e alinhamentos;
- desvio de águas pluviais durante a execução das obras;
- execução de escoramentos e ensecadeiras, se necessário;
- aquisição, carga, transporte, descarga, utilização e aplicação de materiais;



- aquisição, carga, transporte, descarga, operação, manutenção e conservação dos equipamentos;
- limpeza e/ou reconstrução das cavas e galerias danificadas durante a construção até o recebimento do trecho;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

Caixa de recepção/Caixa de passagem

iv. – Execução

Foram considerados, nestas especificações, como execução de caixas de recepção e caixas de passagem, os serviços listados a seguir:

- serviços topográficos de marcação das obras;
- abertura das cavas em qualquer tipo de solo;
- preparo e lançamento do concreto para o fundo das caixas;
- execução das paredes com os materiais indicados no projeto;
- reaterros;
- execução de dispositivos de tamponamento.

As caixas deverão ser executadas conforme os detalhes apresentados no Caderno de Projeto da Companhia de Desenvolvimento Urbano de Salvador/Prefeitura Municipal de Salvador.

São utilizados para a execução destes serviços os seguintes equipamentos:

- betoneira de 250 litros;
- ferramentas para operações manuais;
- vibradores de imersão;

Após a conclusão das escavações e limpeza do fundo das cavas será executada a base de concreto nas dimensões de projeto.

Para a execução da base será utilizado concreto com as características indicadas no projeto.

As paredes poderão ser executadas com os seguintes materiais:

- alvenaria de tijolos maciços, com argamassa de cimento e areia no traço 1:4 em volume;
- concreto simples com as características indicadas no projeto;
- concreto armado conforme especificações e detalhes indicados em projeto.

As paredes deverão ser alinhadas verticalmente, não devendo, no caso de alvenaria de tijolos, coincidir as juntas transversais dos mesmos. Após concluída a mistura da argamassa, não será permitido durante o uso da mesma, adicionar água para melhorar a trabalhabilidade.



Os tampões das caixas serão executados com placas pré-moldadas de concreto armado conforme especificações e detalhes indicados em projeto.

v. - Medição

A medição será feita por unidade de caixa de recepção e caixa de passagem, de acordo com os detalhes estabelecidos em projeto para cada tipo de caixa.

vi. - Pagamento

O pagamento será feito pelo preço unitário proposto para a unidade de cada tipo de caixa de recepção e de passagem concluída, devendo incluir todos os custos listados a seguir:

- serviços topográficos de marcação das caixas;
- abertura das cavas em qualquer tipo de solo;
- regularização manual das cavas;
- limpeza e esgotamento das cavas;
- desvio das águas pluviais durante a construção das caixas;
- preparação dos traços das argamassas e concretos;
- serviços mecanizados de mistura dos materiais;
- transporte e lançamento do concreto e argamassas;
- preparo, fixação e remoção das formas e escoras;
- aquisição, transporte, dobra, corte e armação das armaduras;
- acabamento das superfícies expostas das caixas;
- escavação, carga, transporte, espalhamento, e umedecimento ou aeração do material para o reaterro;
- reaterro compactado;
- carga, transporte, descarga e espalhamento nos locais indicados no projeto, dos materiais excedentes das cavas;
- controle tecnológico;
- aquisição, carga, transporte, descarga, utilização e aplicação de materiais;
- aquisição, carga, transporte, descarga, operação, manutenção e conservação dos equipamentos;
- limpeza e/ou reconstrução das caixas se danificadas, até o recebimento dos serviços;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.



Dispositivos de drenagem superficial em concreto moldado no local

vii. - Execução

Foram considerados, nestas especificações, como execução de dispositivos de drenagem superficial em concreto moldado no local, os serviços listados a seguir:

- serviços topográficos de marcação das obras;
- abertura das cavas em qualquer tipo de solo;
- preparo e lançamento do concreto;
- adensamento do concreto;
- acabamentos.

Os dispositivos de drenagem superficial deverão ser executados conforme os detalhes apresentados no Caderno de Projeto da Companhia de Desenvolvimento Urbano de Salvador/Prefeitura Municipal de Salvador.

São utilizados para a execução destes serviços os seguintes equipamentos:

- betoneira de 250 litros;
- ferramentas para operações manuais.

Após a marcação das obras, a Construtora, munida de gabaritos de madeira de conformação geométrica representativa dos detalhes projetados, dará início à abertura das cavas.

Os dispositivos de drenagem superficial serão executados com concreto com resistência à compressão aos 28 dias de 15Mpa (C15) moldado no local.

As juntas serão espaçadas de 5 metros em 5 metros, consistindo de um sulco superficial de 3cm de profundidade e 1cm de largura, sem qualquer preenchimento.

viii. - Medição

A medição será feita em metro linear de dispositivo de drenagem superficial executado nos seus diversos tipos, de acordo com os detalhes estabelecidos em projeto.

ix. - Pagamento

O pagamento será feito pelo preço unitário proposto para o metro linear de dispositivo de drenagem superficial concluído nos seus diversos tipos, devendo incluir todos os custos listados a seguir:

- serviços topográficos de marcação das obras;
- escavação, carga, transporte, descarga e remoção dos solos para as cavas;
- conformação manual para aplicação do concreto;
- preparação do traço do concreto para aprovação;
- serviços mecanizados de mistura dos materiais;
- transporte e lançamento do concreto;
- adensamento do concreto;



- carga, transporte, descarga e espalhamento nos locais indicados no projeto, dos materiais excedentes das cavas;
- controle tecnológico;
- aquisição, carga, transporte, descarga, utilização e aplicação de materiais;
- aquisição, carga, transporte, descarga, operação, manutenção e conservação dos equipamentos;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

Limpeza dos dispositivos de drenagem

x. - Execução

Considerou-se nesse item os serviços listados a seguir:

- desobstrução de manilhas com \varnothing 0,30m a \varnothing 0,60m;
- desobstrução de manilhas com \varnothing 0,80m a \varnothing 1,20m;
- desobstrução de caixas de recepção ou de passagem;
- desobstrução de tubo de PVC com \varnothing 100mm a \varnothing 150mm;

A desobstrução dos dispositivos drenantes deverá ser executada manualmente ou mecanicamente.

Os materiais resultantes da desobstrução dos dispositivos drenantes serão removidos e transportados para locais de bota-fora indicados em projeto ou pela Fiscalização.

xi. - Medição

A medição será feita em metro linear de manilhas com \varnothing 0,30m a \varnothing 0,60m, manilhas com \varnothing 0,80m a \varnothing 1,20m, tubo de PVC com \varnothing 100mm a \varnothing 150mm e por unidade de caixa de recepção ou de passagem desobstruída.

xii. - Pagamento

O pagamento será feito pelo preço unitário proposto para o metro linear de manilhas com \varnothing 0,30m a \varnothing 0,60m, manilhas com \varnothing 0,80m a \varnothing 1,20m, tubo de PVC com \varnothing 100mm a \varnothing 150mm e por unidade de caixa de recepção ou de passagem desobstruída, devendo incluir todos os custos listados a seguir:

- operação de limpeza e desobstrução manual ou mecânica de manilhas, tubos e caixas;
- carga, transporte, descarga e espalhamento nos locais indicados no projeto, dos materiais retirados;
- aquisição, carga, transporte, descarga, utilização e aplicação de materiais;
- aquisição, carga, transporte, descarga, operação, manutenção e



conservação dos equipamentos;

- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

15. CONTENÇÃO E PROTEÇÃO DE ENCOSTAS OU DE TALUDES

Serviços Preliminares

- i. – Roçagem, limpeza e raspagem de taludes e/ou encostas, com bota-fora

1. – Execução

Antes do início de qualquer serviço, as áreas de trabalho deverão ser inteiramente limpas, isto é, desmatadas e destocadas; assim, salvo quando indicado em contrário, deverão também ser removidos, todo o entulho e todo o lixo porventura existentes na área de abrangência do Projeto.

2. - Medição

A medição dos serviços de limpeza do talude ou encosta será efetuada por metro quadrado executado, medido em planta.

3. - Pagamento

O pagamento dos serviços de limpeza do talude ou encosta será efetuado aplicando o custo unitário proposto para o metro quadrado desses serviços, executados e medidos em planta e que incluirá todos os custos listados a seguir:

- aquisição e transporte de materiais e de equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- transporte dos materiais resultantes da limpeza do talude até o local de bota-fora indicado pelo projeto ou acordado previamente com a Fiscalização;
- todos os custos de mão de obra, além de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.



ii. – Escavação manual de taludes e/ou encostas, inclusive bota-fora

1. – Execução

Toda escavação destinada à execução da obra licitada será realizada por etapas, de acordo com plano de escavação a ser fornecido pela Construtora e após aprovação pela Fiscalização.

As escavações iniciais, nas áreas destinadas à execução de cortinas ancoradas no subsolo, ou de solo grampeado, (quando necessárias), deverão ser realizadas em faixas, ao longo de curvas de nível previamente definidas em função do Projeto, sempre em nichos alternados; cada nicho corresponderá à área de influência de uma só ancoragem ou de um só grampo, exceto quando indicado em contrário, no Projeto.

Salvo quando indicado em contrário, no Projeto, a altura da escavação parcial terá o valor da ordem do espaçamento vertical entre duas ancoragens ou entre dois grampos.

As escavações destinadas a alvenarias de pedra e/ou outras estruturas de contenção do tipo dito muro de gravidade serão executadas em extensões mínimas de dois metros e máximas de cinco metros e em toda a altura do Projeto, exceto quando indicado em contrário, no Projeto.

Deverão ser evitadas sobrecargas no topo da escavação, até uma distância do bordo igual ou superior, no mínimo, à altura da escavação, durante e após a execução das escavações destinadas à execução da primeira faixa de cortina, ou do solo grampeado, e até a conclusão da obra.

Todo o material escavado para a implantação de cortina ou de outro tipo de contenção deverá ser transportado para local, ou locais, indicado(s) pela Fiscalização, exceto quando esse material for reutilizado na própria obra, devendo ser estocado em local conveniente.

O desenvolvimento da escavação processar-se-á mediante a previsão da utilização adequada, ou rejeição, dos materiais extraídos, de tal forma que somente serão aproveitados, na construção dos aterros/reaterros, os materiais que, pela identificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de materiais para aterros/reaterros. O material excedente será removido para local adequado, de forma a não constituir ameaça à estabilidade e/ou à contaminação do local de deposição e de quaisquer obras e/ou áreas em seu contorno e/ou vizinhança e, tampouco, prejudicar o aspecto paisagístico da área.

A Construtora será a responsável exclusiva pela estabilidade de qualquer escavação realizada e/ou de danos de qualquer tipo, dela decorrente, mesmo quando aprovada pela Fiscalização, sem a imediata sequência da contenção.

2. - Medição

A medição da escavação será efetuada por metro cúbico de material escavado, sendo o volume calculado a partir das seções topográficas iniciais e finais, ou medidas “in loco”, quando cabível e previamente acordado com a Fiscalização, desde que o volume não seja significativo.



3. - Pagamento

Os preços para pagamento dos volumes medidos deverão incluir todos os custos listados a seguir:

- aquisição e transporte de materiais e de equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- carga, transporte, descarga e espalhamento dos materiais resultantes das escavações, seja para reaproveitamento ou até o local de bota-fora indicado pelo projeto ou acordado previamente com a Fiscalização;
- todos os custos de mão de obra, além de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

iii. - Aterros/reaterros compactados

1. - Execução

Antes do lançamento do material para aterro/reaterro, o terreno subjacente será preparado, com superfície plana, devendo encontrar-se totalmente limpo, desprovido de vegetação, restos de demolições e de materiais de construção.

Não se admite o lançamento de materiais para aterros/reaterros sobre superfícies com inclinação superior a 5%. Terrenos com inclinação elevada deverão ser escalonados, com a criação de patamares horizontais ou com declividade máxima de 5 % em direção à face interna da escavação. Esses patamares serão limitados por taludes com inclinação máxima de 60° e altura máxima de um metro, exceto quando indicado em contrário, no Projeto.

Os aterros/reaterros compactados deverão ser executados com material selecionado, previamente aprovado pela Fiscalização; não poderão ser utilizados solos com matéria orgânica, ou turfa, ou argilas com W_L (limite de liquidez) superior a 50 %, ou solos cuja expansão seja superior a 2 %, quando medida no ensaio de determinação do ISC.

Os aterros/reaterros deverão ser executados com equipamentos mecânicos de controle manual, do tipo placa vibratória ou sapos mecânicos.

O solo solto deverá ser disposto em camadas com espessura final máxima de 20 cm.

Exceto quando o Projeto especificar em contrário, o grau de compactação dos solos nos aterros/reaterros deve alcançar o valor mínimo correspondente a 95 % do valor da massa específica aparente seca máxima obtida em ensaio com a energia correspondente à do ensaio dito Proctor Normal, quando o solo for compactado com umidade igual à umidade ótima, tolerando-se uma variação de 3%.

Visando à determinação dos valores de umidade ótima e de densidade máxima do solo a utilizar no aterro/reaterro, deverão ser efetuados, previamente, ensaios de compactação dos materiais de aterro/reaterro, em número mínimo de três (3) ensaios, complementados pelos ensaios de caracterização das amostras através de análises granulométricas por peneiramento e determinações dos limites de



liquidez e de plasticidade; em ocorrendo materiais diferentes, deverão ser realizados três (3) ensaios para cada tipo de material.

A qualidade do aterro/reaterro deverá ser controlada por ensaios “in situ”, utilizando o processo do garrafão com areia ou da cravação do cilindro bizelado, para determinação da massa específica aparente do solo seco e recorrendo à queima do solo, ou ao método do “speedy”, ambos aferidos com ensaios prévios em estufa, para a determinação da umidade do aterro/reaterro compactado, para cada camada e à razão de um mínimo de um ensaio por camada, ou para cada 30 m², ou um ensaio por dia (o que ocorrer primeiro).

O lançamento do aterro/reaterro deve ser sistemático, conforme uma programação pré-estabelecida, de modo a permitir a imediata compactação de solo, evitando, assim, acúmulo de solo e visando a minimizar transtornos quando da ocorrência de períodos chuvosos.

A execução dos aterros/reaterros atrás de cortinas ancoradas somente poderá ser iniciada depois de transcorrido o período de cura do concreto e depois que os tirantes estiverem incorporados à cortina, através dos dispositivos destinados a assegurar sua axialidade (cunhas, arruelas etc.).

O material de aterro/reaterro deverá ser lançado no intervalo entre os tirantes, não podendo, em hipótese alguma, ser lançado diretamente sobre os mesmos. Quando o aterro/reaterro atingir o nível dos tirantes, deverá ser feita uma proteção adicional dos mesmos, através de tubos plásticos, com diâmetro de 100 mm, injetados com calda de cimento.

2. - Medição

Os aterros/reaterros serão medidos no local, por metro cúbico de solo compactado, ou a partir de seções topográficas do terreno previamente preparado de acordo com estas especificações e de seções topográficas da condição final do aterro/reaterro.

3. - Pagamento

O pagamento dos aterros/reaterros será efetuado por metro cúbico de material compactado.

Os preços para pagamento dos volumes medidos deverão incluir todos os custos listados a seguir:

- controle tecnológico;
- aquisição e transporte de materiais e de equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- todos os custos de mão de obra, além de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.



iv. - Bota-fora

1. - Execução

Todo material escavado e não reaproveitado para aterro/reaterro será retirado, transportado, (manualmente quando necessário), e lançado em área de bota-fora da Fiscalização.

2. - Medição

Os volumes de bota-fora serão medidos no local, por metro cúbico de solo escavado, a partir de seções topográficas do terreno original e de seções topográficas da condição final do terreno após escavação, deduzidos os volumes de solo reaproveitado.

Aos volumes, assim obtidos, serão acrescidos 25 % do total medido topograficamente, para compensar a variação de densidade “empolamento”, independente da natureza do material escavado.

3. - Pagamento

O preço proposto e correspondente a um metro cúbico de bota-fora deverá incluir todos os custos listados abaixo:

- aquisição e transporte de materiais e de equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- carga, transporte, descarga e espalhamento dos materiais resultantes das escavações, seja para reaproveitamento ou até o local de bota-fora indicado pelo projeto ou acordado previamente com a Fiscalização;
- todos os custos de mão de obra, além de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

Serão de responsabilidade exclusiva da Construtora os ônus decorrentes de qualquer descarga realizada em local inadequado.

v. - Escavação manual para regularização de taludes, inclusive bota-fora

1. - Execução

Entende-se por escavação para regularização do talude, aquela feita de forma a deixá-lo na declividade e na conformação prevista no Projeto.

A execução da regularização do talude será sempre feita a partir da crista talude final de corte correspondente, manualmente e/ou com auxílio de equipamentos mecânicos adequados, deixando a superfície final com ou sem sulcos, plana ou não, de acordo com os desenhos do Projeto.



2. - Medição

A escavação manual para regularização de taludes será medida por metro cúbico de solo removido, com ou sem vegetação e/ou detritos de qualquer natureza, a partir das seções de Projeto, cujo perfil do terreno inicial, natural ou não, e geometria final da face do talude serão confirmados mediante acompanhamento topográfico.

3. - Pagamento

O pagamento será efetuado pelo preço unitário proposto para o metro cúbico de escavação manual para regularização de taludes, que incluirá todos os custos de:

- aquisição, transporte e do fornecimento de todos os materiais necessários à execução desse serviço;
- equipamentos necessários à execução das escavações em solo de qualquer tipo e compacidade ou consistência, inclusive com pedras, matacões, blocos de rocha e detritos de qualquer natureza;
- carga, transporte, descarga e bota-fora de todos os materiais escavados, em local previamente aprovado pela Fiscalização;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- serviços topográficos necessários à elaboração de seções topográficas e outros dados destinados à verificação e/ou à confirmação dos desenhos de projeto, em especial de seções topográficas, quaisquer que sejam seu espaçamento e extensão;
- mão de obra, além de todos os encargos incidentes sobre tais serviços, materiais, equipamentos e mão de obra, inclusive transporte.

vi. - Execução de ancoragens

1. - Perfurações

Execução

As perfurações para a execução das ancoragens, em solo, deverão ser efetuadas com equipamento apropriado, com diâmetro de 100mm ou de acordo com o Projeto.

As perfurações contínuas em rocha sã ou alterada deverão ser executadas com diâmetro de 75mm.

A locação, os comprimentos e as inclinações dos furos deverão atender as indicações do Projeto.

Os furos deverão ser limpos ao final da perfuração mediante a lavagem com água limpa, isenta de óleo, matéria orgânica e outras substâncias nocivas.

Deverão ser obedecidas as prescrições constantes do item 5.4 da NBR 5629.

Medição



A medição dos serviços de perfuração será efetuada por metro linear de material efetivamente perfurado em cada diâmetro, separando: perfurações em solo, em rocha sã e em rocha alterada.

A medição dos serviços de perfuração será efetuada por metro linear, tomando-se como referência o comprimento do revestimento utilizado na perfuração.

Pagamento

O pagamento dos serviços de perfuração em solo com \varnothing 100mm será efetuado a partir de seu preço unitário proposto, independente da compacidade e/ou da consistência dos solos perfurados, inclusive pedras, matacões e blocos de rocha que venham a ser encontrados.

O pagamento dos serviços de perfuração em rocha sã ou alterada com \varnothing 75mm será efetuado a partir dos preços unitários propostos para cada tipo de rocha.

Os preços unitários deverão incluir todos os custos listados abaixo:

- aquisição e transporte de todos os materiais e equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- aquisição, utilização e transporte de coroas de qualquer tipo;
- aquisição, montagem, desmontagem e transporte de andaimes que porventura venham a ser necessários para circulação dos operários e/ou apoio dos equipamentos;
- todos os custos de mão de obra, além de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

Solo Grampeado

vii. - Etapas Construtivas

- Escavação para retaludamento da encosta conforme mostrado nos desenhos do projeto até a primeira linha de grampos;
- Durante a implantação das obras deverão ser evitados sobrecargas adicionais ou tráfegos no topo do talude, a uma distância do bordo do talude igual à altura da escavação, no mínimo;
- Perfuração dos furos para instalação dos grampos, obedecendo à inclinação e o comprimento de projeto;
- Limpeza do furo através de circulação de água e de calda de cimento;
- As barras empregadas serão de aços aceitos pelas Normas Brasileiras NBR 7480 NBR 7482 e NBR 7483 e atenderão às especificações, aos diâmetros e às cargas de trabalho estabelecidas no projeto.
- Poderão ser utilizados os aços CA 50, Rocsolo ST 75/85, Dywidag, Gewi ou



similar, nos diâmetros indicados pelo projeto. Estas barras de aço deverão receber tratamento anticorrosivo conforme recomendação da NBR 5629.

- Instalação dos grampos com os espaçadores e injeção de calda de cimento com fator A/C = 0,50. No caso de estar havendo perda elevada da calda de cimento é aceitável a incorporação de areia à calda. A calda deverá ser injetada do fundo do furo para a boca através de uma mangueira instalada ao lado da barra de aço;
- Prosseguimento da escavação até a segunda linha de grampos e assim por diante;
- Prosseguir desta forma até a conclusão do grampeamento;
- instalação da tela metálica conforme indicado em projeto.

viii. - Perfuração e Instalação dos Grampos

As perfurações para instalação dos grampos deverão ser feitas com equipamento apropriado, com diâmetro mínimo de 100 mm.

O comprimento dos furos deverá atender as indicações do projeto. Completada a perfuração, deverá ser procedida a limpeza do furo com água da mesma qualidade da água utilizada na confecção da calda de cimento, colocação do grampo e logo em seguida preenchimento integral do mesmo com calda de cimento.

Adjacente à barra, instala-se um ou mais tubos plásticos, com diâmetro de 20mm, providos de válvulas a cada 0,5m para permitir a execução das injeções. O número de tubos depende das fases de injeção previstas, e deve-se considerar um tubo para cada fase.

O furo deverá ser revestido no caso de perigo de colapso da perfuração.

Em seguida, no máximo 12 horas após a conclusão do furo, deverá ser introduzida a armadura de aço e executada a bainha com injeção de calda de cimento com fator água/cimento $\leq 0,5$ (em peso).

O preparo da calda de cimento deverá ser efetuado em agitadores mecânicos, não sendo permitida a mistura manual. O misturador deverá possuir uma velocidade mínima de 1750rpm.

Deverá ser utilizado cimento Portland comum, para a confecção da calda para injeção. O cimento empregado deverá estar de acordo com a NBR 5732.

As injeções deverão ser efetuadas com auxílio de bombas capazes de desenvolver pressões maiores ou igual a 5Mpa e capacidade de vazão compatível com a necessidade da obra. Serão feitas através de um tubo auxiliar removível, de forma ascendente, usando-se obturador duplo.

No mínimo três corpos de prova de calda de cimento deverão ser preparados na obra e ensaiados de acordo com a Norma NBR7681. A resistência aos 28 dias deverá ser superior a 25 Mpa.

A calda de cimento deverá obedecer também aos critérios de fluidez, exsudação e expansão de acordo com as Normas NBR 7682, 7683 e 7685.

Após o endurecimento da calda da bainha o micro-tirante deverá ser reinjetado por meio dos tubos de injeção perdidos, de forma ascendente, anotando-se a pressão máxima de injeção e o volume de calda absorvida. Não se executará a reinjeção, a não ser que haja dois ou mais tubos de injeção perdidos.



Deverão ser escolhidos grampos, de modo aleatório para realização de ensaios de arrancamento, sendo no mínimo 2 e no máximo 2% do total de grampos para confirmação da carga de tração adotada em projeto de 3 tf para grampos de 3,00 m, 3 tf para grampos de 4,00 m, 5 tf para grampos de 6,00 m, 6 tf para grampos de 8,00 m, 8 tf para grampos de 10,00 m e 9 tf para grampos de 12,00 m. A critério da fiscalização esta quantidade poderá ser aumentada;

Os grampos arrancados deverão ser substituídos, sem acarretar ônus para a obra.

ix. Medição

Os grampos ou micro-tirantes serão medidos por metro de grampo instalado, com proteção anticorrosiva, injetado com calda de cimento.

A ancoragem, os acessórios e a proteção da cabeça do grampo ou micro-tirante serão medidos por unidade de grampo concluído.

x. - Pagamento

O preço proposto para o serviço de execução de grampos ou micro-tirantes, bem como o preço proposto para a ancoragem, o fornecimento e instalação dos acessórios e execução da proteção da cabeça deverá incluir os custos a seguir:

- aquisição e transporte de todos os materiais e equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- operação de perfuração do solo ou rocha;
- aquisição, utilização e transporte de coroas de qualquer tipo;
- construção de abrigos para estocagem de materiais, das barras de aço e demais materiais necessários à confecção e instalação dos micro-tirantes, inclusive do cimento e dos dispositivos para emenda;
- aquisição, montagem, desmontagem e transporte de andaimes que porventura venham a ser necessários para circulação dos operários e/ou apoio dos equipamentos;
- execução da proteção contra corrosão, inclusive fornecimento e instalação de acessórios para a proteção dos micro-tirantes;
- fornecimento de água e energia para as operações de injeção;
- injeção com calda de cimento;
- controle tecnológico;
- ancoragem dos micro-tirantes;
- aquisição e instalação de acessórios necessários para a proteção das cabeças dos micro-tirantes;
- todos os custos de mão de obra, além de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.



Tela De Aço Soldada

xi. - Execução

Considerou-se neste item os serviços necessários à colocação de tela de aço soldada para funcionar como armadura nas obras de revestimento de talude com argamassa de cimento e areia ou com concreto projetado, conforme especificações e medidas de projeto.

Os serviços terão a seguinte sequência:

Após a regularização do talude, com liberação pela Fiscalização, será executada a primeira etapa do revestimento, que constitui uma camada de 3 cm de espessura ou na espessura de cobrimento indicada no projeto.

Logo após a execução desta camada será colocada a tela metálica, a qual será fixada por meio de grampos metálicos.

Após a colocação da tela, será executada a segunda camada, cuidando-se para que a espessura mínima de cobrimento não seja inferior a 3 cm ou ao cobrimento mínimo indicado no projeto.

O intervalo máximo entre a execução da primeira camada e a execução da segunda camada, com a tela metálica colocada entre elas, não poderá exceder 24 horas, sob pena de que seja considerada perdida a camada inicial, sem ônus para a Contratante, para tanto a sua execução deverá ser programada em sequência e por etapas.

Caso não esteja indicada no projeto, a tela a ser usada para um revestimento com 12cm de espessura, poderá ser a Q-283 da Telcon ou similar, em tela dupla.

xii. - Medição

A medição da colocação da tela de aço soldada, revestida com argamassa de cimento e areia ou concreto projetado será efetuada por metro quadrado de talude revestido.

Não serão medidos os pesos referentes aos traspasses e às perdas devidas aos cortes das telas de aço, devendo estes custos estar inclusos no preço unitário proposto.

xiii. - Pagamento

O pagamento dos serviços executados será efetuado pelo preço unitário proposto para o metro quadrado da tela de aço colocada e deve incluir os custos relacionados abaixo:

- aquisição, transporte e fornecimento de todos os materiais e equipamentos necessários à colocação da tela de aço soldada;
- aquisição, montagem, desmontagem e transporte de andaimes que porventura venham a ser necessários para circulação dos operários e/ou apoio dos equipamentos;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- assim como da mão de obra, e todos os encargos incidentes sobre os custos dos materiais, equipamentos e mão de obra, inclusive transporte.



Estacas

xiv. – Estacas trado

1. - Execução

As perfurações das estacas a trado poderão ser executadas manualmente ou mecanicamente sem utilização de revestimentos, nos diâmetros indicados no projeto. Caso o nível d'água seja atingido, estas estacas só poderão ser executadas se o furo puder ser seco antes da concretagem.

Quando as perfurações atingirem a profundidade determinada em projeto deverá ser executada a limpeza do fundo removendo-se todo o material acumulado durante a escavação.

Quando necessário e for indicado em projeto a armadura destas estacas será confeccionada com aços CA 50 que atendam às recomendações da NBR 7480.

A classe e o fator água/cimento do concreto, serão aqueles indicados no projeto. O concreto deverá ser lançado do topo da perfuração com o auxílio de funil, não se admitindo concreto com resistência característica à compressão inferior a 15Mpa e o consumo de cimento deverá ser superior a 300 kg/m³.

O concreto utilizado deverá atender à NBR 6118 e os seus materiais deverão ser controlados de acordo com a NBR 12655.

Caso as estacas trado sejam concretadas até uma cota superior à cota de arrasamento, a cabeça da estaca deverá ser preparada retirado-se o excesso de concreto existente conforme as recomendações da NBR 6122.

A ligação da estaca trado com o bloco deverá ser feita conforme detalhe indicado em projeto.

2. - Medição

As estacas trado serão medidas, de acordo com o diâmetro, por metro linear de estaca executada e aprovada pela Fiscalização.

3. - Pagamento

O preço proposto para os serviços de execução de estacas trado, para cada diâmetro, deverá incluir os custos a seguir:

- aquisição e transporte de todos os materiais e equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- aquisição, montagem, desmontagem e transporte de andaimes que porventura venham a ser necessários para circulação dos operários e/ou apoio dos equipamentos;
- operação de perfuração do solo;
- limpeza do furo;
- aquisição, corte, dobra e colocação das armaduras, caso necessário;
- preparo, transporte e lançamento do concreto;



- controle tecnológico;
- preparo da cabeça da estaca;
- ligação da cabeça da estaca com o bloco de coroamento;
- todos os custos de mão de obra, além de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

xv. – Ensaio de arrancamento de chumbadores de micro-tirantes

1. - Execução

O ensaio de arrancamento de chumbadores é realizado para se determinar o atrito solo-grampo, para que sejam confirmados os parâmetros de projeto. Deverá ser realizado em pelo menos dois chumbadores ou em 5% dos chumbadores executados.

A carga máxima de ensaio (T_{max}) é dada pela equação: $T_{max} = 0,9 f_y A_s$

$T_{max} = 0,9 f_y A_s$

onde f_y é a tensão de escoamento do aço empregado e A_s é a área da seção transversal útil da barra. Esta carga não deverá ser ultrapassada para evitar acidente, devido à possível ruptura brusca do aço.

As cargas deverão ser aplicadas em pequenos estágios que não excedam 20% da carga máxima esperada, aguardando-se pelo menos 30 minutos para estabilização das deformações, ao mesmo tempo em que são realizadas leituras das deformações a intervalos de 0, 1, 2, 4, 8 e 15 minutos. Deverá ser realizado pelo menos um ciclo de carga-descarga, que deverá ser iniciado quando a carga atingir a metade da carga total máxima prevista.

2. - Medição

O ensaio de arrancamento de chumbadores de micro-tirantes será medido por unidade de ensaio realizado.

3. - Pagamento

O preço proposto para o ensaio de arrancamento de chumbadores de micro-tirantes deverá incluir os custos a seguir:

- aquisição e de transporte de materiais e de equipamentos necessários à execução do ensaio especificado neste documento, inclusive aquisição, manutenção e transporte de macacos e sua aferição, além dos respectivos transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- fornecimento e instalação dos acessórios para o ensaio;
- aquisição, montagem, desmontagem e transporte de andaimes para circulação dos operários e/ou apoio dos equipamentos e outros dispositivos de segurança e/ou necessários à realização dos ensaios;
- assim como da mão de obra, e todos os encargos incidentes sobre os custos



dos materiais, equipamentos e mão de obra, inclusive transporte.

Drenos

xvi. - Drenos rasos

1. - Execução

Os drenos rasos serão constituídos de tubos de PVC rígidos, de acordo com os diâmetros e detalhes indicados no projeto. Na extremidade do tubo em contato com o solo deverá ser colocado material filtrante, brita 0 (zero) e areia, protegidos no lado exterior por concreto poroso ou por manta de geotêxtil. O material filtrante utilizado deverá ter sua granulometria atendendo à condição: $5D15 \leq F15 \leq 5D85$, onde:

F15: diâmetro correspondente a 15 %, em peso, das partículas, que passam do material filtrante, na curva granulométrica;

D15: diâmetro correspondente a 15 %, em peso, das partículas que passam do solo adjacente ao filtro, na curva granulométrica;

D85: diâmetro correspondente a 85 %, em peso, das partículas que passam do solo adjacentes ao filtro, na curva granulométrica.

As mantas de geotêxtil a serem utilizadas deverão permitir um fluxo de água mínimo de 130 l/s/m² (ASTM D – 4491) e terem resistência mínima à tração de 12 KN/m (ASTM D – 4595).

O concreto poroso pode ser obtido com uma mistura de cimento e brita 2 em proporções vizinhas a 1:6, em volume. Deverá ser feito um traço experimental para aprovação.

2. – Medição

A medição será efetuada por unidade de dreno instalado.

3. - Pagamento

O pagamento será efetuado pelo preço proposto para a unidade de dreno instalado e deverá incluir todos os custos abaixo relacionados:

- aquisição e de transporte de materiais e de equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- assim como da mão de obra, e todos os encargos incidentes sobre os custos dos materiais, equipamentos e mão de obra, inclusive transporte.



Forma/Aço/Concreto/Alvenaria/Revestimento para contenção

xvii. – Concreto

1. - Execução

O concreto a ser empregado na confecção da cortina deverá apresentar uma resistência característica à compressão estimada aos vinte e oito (28) dias, de 20 Mpa, ou conforme a resistência característica especificada em Projeto. Não será permitido o uso de concreto com fator água/cimento superior a 0,65, nem resistência à compressão característica aos 28 dias inferior a 20Mpa, comprovada através do controle de qualidade estatístico recomendado pela Norma Brasileira NBR 12655.

Deverá ser apresentado um plano de concretagem, de acordo com as recomendações dispostas no item 9.3 da NBR 14931, para prévia análise e aprovação da Fiscalização.

Os materiais que serão utilizados no preparo do concreto, tais como cimento, agregado miúdo (areia) e graúdo (brita), águas e aditivos, quanto às suas dosagens, medidas e mistura deverão satisfazer à Norma Brasileira NBR 12655 e quanto ao controle tecnológico dos materiais constituintes do concreto, as recomendações no que for aplicáveis, determinadas pela NBR 12654.

Quando o concreto for dosado em central, além dos requisitos da NBR 12655, deve ser obedecido o disposto na NBR 7212.

A produção do concreto deverá ser acompanhada por controle tecnológico, conforme especificado na norma NBR 12655.

Antes de ser aplicado o concreto, deverá ser confeccionado um traço experimental para análise e aprovação pela Fiscalização.

O concreto deverá ser transportado do local do amassamento para o de lançamento num tempo compatível com o prescrito no item 9.4 da NBR 14931, e de modo a evitar a sua desagregação, segregação ou perda de seus elementos. O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final de modo a garantir a sua homogeneidade sendo a altura de queda não superior a 2m.

O concreto deverá ser adensado mecanicamente, através de vibradores de imersão com agulhas e diâmetros adequados às dimensões da peça e ao espaçamento das barras da armadura. Não serão permitidos adensamentos manuais.

No adensamento com vibradores de imersão, deverão ser obedecidas as disposições a seguir:

- a agulha do vibrador deverá ser colocada na posição vertical;
- a vibração deverá ser feita a uma profundidade não superior ao comprimento da agulha do vibrador;
- as distâncias entre os pontos de aplicação do vibrador deverão ser da ordem de 8 vezes o diâmetro da agulha;
- a vibração deverá ser evitada com o vibrador em contato com a armadura e também a menos de 3cm das formas;
- a agulha deverá ser retirada lentamente da massa de concreto vibrado, para evitar a formação de buracos que se encham de pasta, o que exige mais



tempo para concretos menos plásticos;

- sempre que estiver vibrando uma camada, a agulha do vibrador deverá atingir a camada subjacente para assegurar a ligação entre ambas;
- o tempo de vibração depende da frequência de vibração, da plasticidade do concreto, da densidade de armadura, da geometria e dimensões da peça, devendo durar o suficiente para tornar mais brilhante a superfície áspera do concreto lançado, sem contudo durar tanto a ponto de provocar a subida excessiva da argamassa e consequente formação de nata.

As juntas de concretagem deverão ser convenientemente tratadas, apicoando-se e removendo-se toda a nata superficial, até expor a superfície do agregado graúdo. As juntas verticais deverão ser executadas conforme detalhe de Projeto.

A cura do concreto deverá ser feita de forma observando-se o disposto no item 10.1 da NBR 14931 e prolongar-se continuamente por um período mínimo de sete (7) dias. Alternativamente, a cura poderá ser efetuada mediante a aplicação de compostos líquidos ou emulsões formadoras de películas impermeáveis, aplicados sobre a superfície do concreto, segundo as especificações dos fabricantes, em operação contínua e em quantidades suficientes para formar uma película uniforme, contínua e aderente.

2. - Medição

A medição será efetuada por metro cúbico de concreto executado de acordo com a classe especificada no projeto, cujo volume será calculado a partir das dimensões das peças constantes nos desenhos do projeto e devidamente conferidas no local.

3. - Pagamento

O pagamento do concreto será feito pelos preços propostos para execução do metro cúbico de concreto executado de acordo com a classe do concreto especificado e deverá incluir todos os custos abaixo:

- aquisição e transporte de todos os materiais e equipamentos necessários à fabricação e à execução das peças em concreto, armado ou não;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- andaimes e escoramentos, inclusive montagem, desmontagem e remoção da obra;
- preparo, lançamento, adensamento e cura do concreto;
- controle tecnológico;
- assim como de mão de obra e todos os encargos incidentes sobre os custos dos ensaios, dos materiais, dos equipamentos e da mão de obra, inclusive transporte.



xviii. - Formas e escoramentos

1. - Execução

As formas e escoramentos deverão ser executados de acordo com o item 7 da NBR 14931.

As formas deverão ser construídas de modo a obter-se um concreto acabado com a geometria e dimensões detalhadas no projeto e apresentando superfícies lisas e uniformes, sem defeitos ou ressalto. Devem ser dispostas e executadas de maneira tal que possam garantir rigidez suficiente às peças a concretar, para quando submetidas às cargas resultantes do lançamento do concreto e o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto fresco não venham sofrer deformações prejudiciais ao funcionamento e a estética da obra.

As ligações dos diversos elementos ou pares de formas deverão ser sólidos e simples, de modo a garantirem uma montagem segura, com rigidez suficiente para evitar deformações excessivas causadas pela vibração da massa e uma desmontagem simples que evite danos ao concreto, causados por golpes bruscos para deslizamentos das peças de travamento.

Não será permitido que tirantes ou outros dispositivos usados para manter as formas no lugar sejam envolvidos pelo concreto, tendo em vista que deverão ser totalmente removidos por ocasião da desmoldagem.

Antes do lançamento do concreto, deverão ser feitas uma limpeza cuidadosa nas formas e a vedação de todas as suas juntas. Em peças nas quais a limpeza se torne difícil, deverão ser deixadas aberturas provisórias para facilitar esta operação. As formas deverão ser fartamente molhadas no momento de receberem o concreto.

2. - Medição

Formas e escoramentos, de qualquer tipo e natureza, serão medidos por metro quadrado de forma executada.

3. - Pagamento

O pagamento será efetuado a partir do preço proposto para o metro quadrado de forma pronta e acabada e incluirá todos os custos de:

- aquisição e de transporte de todos os materiais e equipamentos necessários à sua execução e remoção;
- inclusive andaimes e escoramentos, com a respectiva montagem, desmontagem e remoção da obra;
- os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre tais serviços, materiais, equipamento e mão de obra, inclusive transporte.



xix. - Armaduras

1. - Execução

O tipo de aço a empregar será o especificado no projeto para cada caso, devendo atender às prescrições da NBR 7480 e da NBR 6118.

As barras de aço deverão ser estocadas de maneira a não entrarem em contato com o solo, fiquem protegidas contra a corrosão e limpas de quaisquer substâncias prejudiciais à aderência.

O corte e o dobramento das barras deverão ser feitos a frio, de acordo com o projeto e em obediência às prescrições da NBR 6118. Serão dobradas mecanicamente ou manualmente, com a utilização de pinos ou por quaisquer outros processos que permitam obter os raios de curvatura desejados sem concentração de tensões localizadas.

As emendas das barras da armadura deverão ser feitas obedecendo ao prescrito no item 9.5 da NBR 6118.

As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação e após a retomada da concretagem, a fim de permitir uma boa aderência, deverão estar perfeitamente limpas.

As armaduras deverão ser posicionadas nos locais de destinação, devidamente ancoradas entre si de modo que durante o lançamento e o adensamento do concreto mantenham-se nas suas posições, afastadas das formas e do fundo das cavas, com os cobrimentos especificados no projeto, usando-se para isto, arame recozido, espaçadores de concreto ou argamassa ou tarugos de aço etc. Nunca, porém, será permitido o emprego de calços de aço cujo cobrimento, depois de adensado o concreto, seja menor que o previsto no projeto.

As barras para armadura deverão estar em bom estado de conservação e a fiscalização poderá rejeita-las, em função do seu grau de oxidação.

2. - Medição

A medição será efetuada por kg de armadura instalada nas formas.

A medição do peso das armaduras será feita a partir dos resumos dos quadros de ferros constantes nos desenhos do projeto, tal como executado, após aferição e liberação pela Fiscalização.

As perdas decorrentes dos cortes e das emendas necessárias, inclusive aquelas decorrentes da execução por nichos não serão medidas e seu custo deverá estar incluído nos preços propostos.

3. - Pagamento

O pagamento será efetuado a partir do preço unitário proposto para o kg de armadura, independente do diâmetro da barra de aço, e deverá incluir todos os custos de:

- aquisição e de transporte de todos os materiais e equipamentos;
- aquisição, carga, transporte e descarga do aço;
- inclusive de andaimes e/ou outros apoios e de escoramentos necessários à confecção e instalação das armaduras, com a respectiva montagem, desmontagem e remoção da obra;



- perdas de aço decorrentes das obras e traspases;
- além dos transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- controle tecnológico;
- mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre tais serviços, ensaios de controle, materiais, equipamento e mão de obra, assim como transporte.

xx. - Tela de aço soldada

1. - Execução

Considerou-se neste item os serviços necessários à colocação de tela de aço soldada para funcionar como armadura nas obras de revestimento de talude com argamassa de cimento e areia ou com concreto projetado, conforme especificações e medidas de projeto.

Os serviços terão a seguinte sequência:

Após a regularização do talude, com liberação pela Fiscalização, será executada a primeira etapa do revestimento, que constitui uma camada de 3 cm de espessura ou na espessura de cobertura indicada no projeto.

Logo após a execução desta camada será colocada a tela metálica, a qual será fixada por meio de grampos metálicos.

Após a colocação da tela, será executada a segunda camada, cuidando-se para que a espessura mínima de cobertura não seja inferior a 3 cm ou ao cobertura mínimo indicado no projeto.

O intervalo máximo entre a execução da primeira camada e a execução da segunda camada, com a tela metálica colocada entre elas, não poderá exceder 24 horas, sob pena de que seja considerada perdida a camada inicial, sem ônus para a Contratante, para tanto a sua execução deverá ser programada em sequência e por etapas.

Caso não esteja indicada no projeto, a tela a ser usada para um revestimento com 6cm de espessura, poderá ser a Q-61 da Telcon ou similar.

2. - Medição

A medição da colocação da tela de aço soldada, revestida com argamassa de cimento e areia ou concreto projetado será efetuada por metro quadrado de talude revestido.

Não serão medidos os pesos referentes aos traspases e às perdas devidas aos cortes das telas de aço, devendo estes custos estar inclusos no preço unitário proposto.

3. - Pagamento

O pagamento dos serviços executados será efetuado pelo preço unitário proposto para o metro quadrado da tela de aço colocada e deve incluir os custos relacionados abaixo:

- aquisição, transporte e fornecimento de todos os materiais e equipamentos



necessários à colocação da tela de aço soldada;

- aquisição, montagem, desmontagem e transporte de andaimes que porventura venham a ser necessários para circulação dos operários e/ou apoio dos equipamentos;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- assim como da mão de obra, e todos os encargos incidentes sobre os custos dos materiais, equipamentos e mão de obra, inclusive transporte.

xxi. - Revestimento do Talude com concreto projetado

1. - Execução

O concreto deverá ter as características, classe e fator água/cimento, indicadas no projeto. A resistência característica à compressão, não poderá ser inferior a 20Mpa. Os agregados serão areia grossa ou média e pedrisco ou brita 0 e o cimento poderá ser CP I, CP II, CP III, CP IV ou CP V, desde que atenda às normas pertinentes, da ABNT. Poderão ser usados aditivos ou microssílica, conforme a necessidade da obra e/ou especificação do projeto. Antes de ser aplicado, o concreto deverá ser confeccionado com traço experimental para análise e aprovação por parte da Fiscalização.

Deverão ser seguidas as recomendações da NBR 14026, Concreto Projetado – Especificações e as demais Normas da ABNT pertinentes.

O compressor a ser utilizado para fornecer ar comprimido para o lançamento do concreto deverá apresentar pressão característica mínima de 0,7Mpa.

O concreto projetado deverá ter a espessura controlada por meio de marcos de referência instalados a cada 4m².

Antes da aplicação de outra camada de concreto projetado deverá ser verificada a limpeza e a remoção de qualquer contaminação da camada anterior, empregando-se jato d'água com bico de projeção.

Logo após a projeção e o acabamento da camada, deverá ser iniciado o processo de cura do concreto projetado através de umedecimento ou aplicação de produtos que atendam a este fim, desde que aprovados pela Fiscalização.

2. - Medição

A medição do revestimento com concreto projetado será efetuada por metro cúbico de talude revestido, calculando-se como volume o produto obtido pela multiplicação da área de talude efetivamente revestida, pela espessura do revestimento indicada no projeto.

Não serão medidos os volumes de concreto perdidos durante a projeção, devendo estes custos, estarem inclusos no preço unitário proposto.

3. - Pagamento

O pagamento dos serviços executados será efetuado pelo preço unitário proposto para o metro cúbico de revestimento com concreto projetado e deve incluir os custos relacionados abaixo:



- aquisição, transporte e fornecimento de todos os materiais e equipamentos necessários à execução do revestimento;
- aquisição, montagem, desmontagem e transporte de andaimes que porventura venham a ser necessários para circulação dos operários e/ou apoio dos equipamentos;
- fornecimento de água e energia;
- preparo do traço a ser utilizado;
- preparo e aplicação do concreto, incluindo as perdas de material durante a projeção;
- além dos transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- assim como da mão de obra, e todos os encargos incidentes sobre os custos dos materiais, equipamentos e mão de obra, inclusive transporte.

xxii. – Muretas em tijolos maciços

1. - Execução

Considerou-se neste item os serviços de execução de muretas em tijolos maciços com espessuras e dimensões indicadas nos desenhos do projeto.

Para assentamento dos tijolos maciços serão utilizadas argamassas de cimento e arenoso ou saibro no traço em volume de 1:6.

A argamassa deverá ser confeccionada em quantidade que permita sua total aplicação até o início da pega do cimento ou da perda da trabalhabilidade. Não será permitida a adição de água à argamassa após concluída a mistura necessária à sua confecção.

Os tijolos serão fartamente molhados antes de sua colocação, de preferência deverão ficar imersos em água.

As fiadas serão niveladas, alinhadas e aprumadas perfeitamente, com espessura das juntas no máximo de 15mm, sendo rejeitadas todas as muretas que não satisfaçam estas condições. Os tijolos da camada superior serão centralizados sobre as juntas entre dois tijolos da camada inferior, para proporcionar a devida amarração.

2. - Medição

A medição das muretas em tijolos maciços será feita por metro quadrado, para cada espessura de mureta executada a partir das indicações nos desenhos do Projeto e devidamente conferidas no local.

3. - Pagamento

O pagamento será feito a partir do preço do metro quadrado proposto para cada espessura de mureta de tijolos maciços e incluirá:

- aquisição e de transporte de todos os materiais e equipamentos necessários



à sua execução, inclusive andaimes, com a respectiva montagem, desmontagem e remoção da obra;

- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- marcação da obra;
- preparo da argamassa;
- mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre tais serviços, materiais, equipamento e mão de obra, inclusive transporte.

xxiii. – Chapisco no terreno, inclusive para aproveitamento da parede lateral da escavação como forma

1. - Execução

Considerou-se neste item os serviços de execução de chapisco no terreno, com argamassa de cimento e areia, no traço 1:4 em volume, com espessura de 7mm, inclusive para aproveitamento da parede lateral da escavação como forma.

2. - Medição

A medição do chapisco no terreno, inclusive para aproveitamento da parede lateral da escavação como forma, com argamassa de cimento e areia, no traço 1:4 em volume e espessura de 7mm, será feita por metro quadrado de chapisco executado a partir das indicações constantes nos desenhos do Projeto e devidamente conferidas no local.

3. - Pagamento

O pagamento será efetuado a partir do preço proposto para o metro quadrado de chapisco no terreno, com aproveitamento da parede lateral da escavação como forma, com argamassa de cimento e areia, no traço 1:4 em volume na espessura de 7mm e incluirá todos os custos de:

- aquisição e de transporte de todos os materiais e equipamentos necessários à sua execução, inclusive andaimes, com a respectiva montagem, desmontagem e remoção da obra;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- preparo da argamassa;
- mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre tais serviços, materiais, equipamento e mão de obra, inclusive transporte.



xxiv. – Reboco com argamassa de cimento, areia e saibro, no traço 1:3:5

1. - Execução

Considerou-se neste item os serviços de revestimento de reboco com argamassa de cimento, areia e saibro, no traço 1:3:5 em volume.

A superfície a ser revestida deverá estar limpa, livre de pó, graxas, óleos, etc. e ser áspera, porém bastante regular para que se possa aplicar o reboco em espessura uniforme.

As superfícies de madeira ou ferro deverão ser cobertas com tela de arame para receber o revestimento.

Caso seja necessário aplicar mais de uma camada de revestimento, a segunda só poderá ser aplicada quando a anterior estiver suficientemente firme. A aplicação de nova camada exigirá a umidificação da anterior.

Os revestimentos deverão apresentar paramentos perfeitamente desempenados e aprumados, sendo rejeitadas todas os revestimentos que não satisfaçam estas condições.

2. - Medição

A medição do revestimento de reboco com argamassa de cimento, areia e saibro, no traço 1:3:5 em volume será feita por metro quadrado de revestimento executado a partir das indicações nos desenhos do Projeto e devidamente conferidas no local.

3. - Pagamento

O pagamento será efetuado a partir do preço proposto para o metro quadrado de reboco com argamassa de cimento, areia e saibro, no traço 1:3:5 em volume e incluirá todos os custos de:

- aquisição e de transporte de todos os materiais e equipamentos necessários à sua execução, inclusive andaimes, com a respectiva montagem, desmontagem e remoção da obra;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- preparo da argamassa;
- mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre tais serviços, materiais, equipamento e mão de obra, inclusive transporte.
- - Juntas

4. - Execução

Os revestimentos dos taludes serão executados por placas formadas por juntas verticais espaçadas no máximo 10 m entre elas.

Os planos de execução deverão ser efetuados de tal forma que as juntas de serviços coincidam com as juntas de Projeto.

As cortinas de concreto armado também deverão ter juntas verticais, separando os painéis, conforme detalhes de projeto.



As juntas serão preenchidas com mastique betuminoso tipo asfalto oxidado, aplicado a quente ou de acordo com o projeto.

5. - Medição

A execução das juntas não será objeto de medição. Os seus custos deverão ser incluídos e diluídos nos preços dos demais serviços.

6. - Pagamento

Nestes custos deverão estar incluídos todos os serviços, materiais, equipamentos, transportes, mão de obra e todos os encargos incidentes sobre os custos dos materiais, equipamentos e mão de obra, inclusive transporte.

xxv. - Calhas

As calhas moldadas no local serão executadas nas dimensões indicadas no projeto, sempre sobre o solo natural, vedada a execução sobre aterro ainda que compactado. Quando a topografia do local não permitir a execução sobre o terreno natural será utilizada base em solo-cimento compactado. As calhas lançarão as águas coletadas, obrigatoriamente, em locais tecnicamente adequados. Nas caixas de drenagem serão usadas grelhas para impedir a entrada de detritos. Em terrenos íngremes, serão utilizadas descidas d'água, dissipadores de energia, etc., com a finalidade de evitar erosões, tudo de acordo com as indicações do projeto

xxvi. - Enrocamento com pedra jogada/Enrocamento com pedra arrumada até 100kg/Enrocamento com pedra arrumada de 100kg a 1000kg

1. – Execução

Considerou-se neste item como enrocamento com pedra jogada, enrocamento com pedra arrumada até 100kg e enrocamento com pedra arrumada de 100kg a 1000kg os serviços relacionados abaixo:

- serviços topográficos de marcação das obras;
- carga, transporte e lançamento de pedras;
- espalhamento com lâminas de tratores de esteiras;
- compactação com rolos vibratórios lisos.

As pedras utilizadas nos enrocamentos deverão ser de fragmentos de rochas sãs ou pouco alteradas, sólidos e resistentes à abrasão, livres de rachaduras, fraturas e outros defeitos que possam causar perdas de resistência mecânica.

Os fragmentos de rocha deverão se encaixar nas faixas e especificações granulométricas dimensionadas para as diversas camadas definidas no projeto.

Nos enrocamentos as pedras devem ser arrumadas em camadas com espessura máxima de 0,80m no lançamento e serem espalhadas por trator de lâmina, de modo a serem conformadas em camadas uniformes, evitando-se a formação de espaços vazios e a segregação do material fino. Cada seção do enrocamento deverá ser



construída de acordo com as larguras, alinhamentos e inclinações dos taludes definidos em projeto.

Após o espalhamento das pedras, procede-se a compactação das camadas com a utilização de rolos vibratórios lisos de pelo menos 35 toneladas.

O controle da execução do enrocamento será feito por inspeção visual permanente nas frentes de serviço, observando a qualidade do material quanto à sanidade, dimensão máxima dos blocos, homogeneidade do material para evitar a ocorrência de segregação, a espessura máxima das camadas lançadas e as operações de compactação.

2. – Medição

A medição será feita por metro cúbico de enrocamento com pedra jogada, enrocamento com pedra arrumada até 100kg e enrocamento com pedra arrumada de 100kg a 1000kg. O volume do enrocamento será calculado a partir dos perfis apresentados nos desenhos do projeto.

xxvii. – Pagamento

O pagamento será feito pelo preço unitário proposto para o metro cúbico de enrocamento com pedra jogada, enrocamento com pedra arrumada até 100kg e enrocamento com pedra arrumada de 100kg a 1000kg, devendo incluir todos os custos listados a seguir:

- aquisição, carga, transporte e descarga de materiais, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- aquisição, carga, transporte, descarga, operação, manutenção e conservação dos equipamentos;
- serviços topográficos;
- lançamento, regularização, conformação geométrica e compactação das camadas;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

Muro em solo cimento e outros

xxviii. – Gabião com malha hexagonal 8cm ou 10cm, zincado

1. – Execução

Considerou-se neste item como execução de gabião com malha hexagonal 8cm ou 10cm, zincado, os serviços relacionados abaixo:

- serviços topográficos de marcação das obras;
- tratamento das fundações com aterros de areia, caso necessário;



- carga, transporte e descarga de pedras, grades, mantas de geotêxtil, etc.;
- assentamento e fixação dos gabiões;
- assentamento das mantas de geotêxtil;
- reaterro das laterais com areia.

O gabião deverá ser composto dos seguintes materiais:

- malha hexagonal de dupla torção nas dimensões de 8cm ou 10cm, fabricado com fio de aço recozido, galvanizado ou zincado com diâmetro mínimo de 2,7mm, revestido com plástico;
- bordas e diafragmas do gabião fabricados com fio de aço recozido, galvanizado ou zincado com diâmetro mínimo de 3,4mm, revestido com plástico;
- fio de aço revestido com zinco com diâmetro de 2,2mm para amarração e atirantamento dos gabiões;
- pedras para enchimento constituídas por materiais não friáveis, resistentes e dimensões superiores às da malha dos gabiões.

Concluídas as cavas nas dimensões do projeto, caso necessário, será efetuado um tratamento das fundações com adição de areia seguindo-se as espessuras indicadas.

Os gabiões serão abertos no local, costurados entre si pelas arestas e preenchidos com pedras de modo a obter-se um percentual mínimo de vazios. Concluídas essas operações, os gabiões serão tamponados e fechados por costuras.

Após a fixação das mantas de geotêxtil inicia-se o reaterro de areia nas laterais das obras.

2. - Medição

A medição será feita por metro cúbico de gabião com malha hexagonal, 8cm ou 10cm, zincado. O volume do gabião será calculado a partir dos perfis apresentados nos desenhos do projeto.

3. - Pagamento

O pagamento será feito pelo preço unitário proposto para o metro cúbico de gabião com malha hexagonal, 8cm ou 10cm, zincado, devendo incluir todos os custos listados a seguir:

- abertura das cavas em qualquer tipo de solo;
- regularização manual das cavas;
- carga, transporte e descarga dos materiais resultantes das escavações para os locais destinados a bota-fora;
- tratamento das fundações com aterros de areia, caso necessário;
- aquisição, carga, transporte e descarga de materiais, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quaisquer que sejam as



distâncias e os meios de transporte utilizados;

- aquisição, carga, transporte, descarga, operação, manutenção e conservação dos equipamentos;
- serviços topográficos;
- aquisição, transporte, assentamento, costura e preenchimento dos gabiões;
- aquisição, transporte e assentamento das mantas de geotêxtil;
- reaterro com areia, inclusive aquisição e transporte da areia;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.
- – Estabilização de talude com solo reforçado

xxix. – Fornecimento e instalação de geogrelha ou geotêxtil

1. - Execução

Neste item foram considerados os serviços de fornecimento e instalação de geogrelha ou geotêxtil para reforço do solo dos aterros nas obras de estabilização de talude.

As características dos geossintéticos, ou sejam: geotêxteis ou geogrelhas, serão aquelas especificadas no projeto. Os geossintéticos deverão ser submetidas a ensaio de resistência à tração de acordo com o que estabelece a NBR 12824 .

Não será permitido o uso de geossintéticos fabricados com materiais reciclados.

As laterais e o fundo das cavas das fundações para os aterros reforçados deverão ser regularizados e serão removidos todos os materiais contundentes (galhos, raízes, pedras, arames, etc.) que possam vir a comprometer a integridade do geossintético.

Após a regularização das cavas procede-se o lançamento de uma camada de material granular com espessura suficiente para servir de apoio ao geossintético e em seguida, inicia-se a colocação da manta.

Deve-se dar especial atenção à acomodação do geossintético sobre o fundo e as laterais da cava, evitando a formação de espaços vazios entre a manta e o solo e mantendo-se a sobreposição mínima indicada no projeto ou conforme especificações do fabricante.

Logo após a instalação do geossintético sobre o solo de fundação, deverá ser feito o lançamento do material da primeira camada de aterro reforçado, evitando a entrada de sólidos em casos de chuvas e danos pela passagem de equipamentos. Os aterros deverão ser executados em camadas com espessura final máxima de 20 cm, controladas através de ensaios “in situ”, para determinação da massa específica aparente do solo seco. Salvo quando o projeto especificar em contrário, o grau de compactação dos aterros deverá alcançar o valor mínimo de 95% do valor da massa específica aparente seca máxima obtida em ensaio com a energia correspondente à do Proctor Normal e a sua umidade deverá variar no máximo 2% do valor da umidade ótima obtida no referido ensaio.



As camadas de geossintéticos serão distribuídas no corpo do aterro obedecendo às dimensões e aos espaçamentos indicados no projeto.

Cuidados especiais deverão ser tomados na execução do trecho do aterro junto ao paramento externo, a ser revestido. As peças ou estruturas de revestimento deverão ter sua integridade preservada e não sofrerem deslocamentos indesejáveis durante a execução do aterro.

2. - Medição

O fornecimento e instalação de geogrelha ou geotêxtil será medido por metro quadrado de cada tipo de geossintético especificado no projeto e instalado na obra, e a área será quantificada a partir das medidas e da quantidade de mantas indicadas no projeto.

No cálculo das áreas deverão estar inclusas as áreas decorrentes das dobras indicadas no projeto. Não serão medidas nem pagas separadamente as áreas oriundas dos traspasses e das perdas por cortes das mantas.

3. - Pagamento

O pagamento do fornecimento e instalação de geogrelha ou geotêxtil será feito pelo preço unitário proposto para o metro quadrado de cada tipo de geossintético especificado e instalado e deverá incluir todos os custos abaixo relacionados:

- serviços topográficos de marcações e acompanhamento;
- escavação, limpeza e regularização das cavas de fundação;
- aquisição e transporte de materiais e de equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- aquisição, transporte, manuseio e instalação das geogrelhas ou geotêxteis, inclusive traspasses com ou sem costuras;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

Proteção superficial de taludes

xxx. - Fornecimento e plantio de grama esmeralda em placas/Grama batatais em mudas/Hidrossemeadura/Fornecimento e instalação de manta biodegradável (tela vegetal)

1. - Execução

O revestimento vegetal de taludes e/ou de encostas será executado em placas, ou mediante o plantio de mudas, ou por hidro-semeadura, ou através de tela vegetal, sempre de acordo com as especificações elaboradas por Engenheiro Agrônomo e de acordo com o Projeto.



2. - Medição

O revestimento vegetal de taludes e/ou de encostas será medido na obra, por metro quadrado de talude e/ou de encosta na qual foi executado esse serviço, após a pega total das gramíneas e/ou de outra(s) espécie(s) vegetal(ais) e o recobrimento integral da área medida.

3. - Pagamento

O pagamento dos serviços de revestimento vegetal do talude e/ou da encosta será efetuado pelo preço unitário proposto para os mesmos, que incluirá todos os custos de:

- aquisição, fornecimento, aplicação e transporte, qualquer que seja a distância, de todos os materiais e dos equipamentos necessários à execução desses serviços, inclusive mudas, hidrossemeadura ou tela vegetal;
- inclusive irrigação, fertilização e complementação, até a pega total e o recobrimento integral da área medida;
- além dos transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados,
- assim como de mão de obra e os custos de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

Ligação domiciliar de esgoto

xxxi. - Fornecimento de caixa padrão, em alvenaria de tijolo revestida, inclusive escavação e bota-fora

1. - Execução

Foram considerados nestas especificações como fornecimento de caixa padrão da concessionária, em alvenaria de tijolo revestida para ligação domiciliar de esgoto, inclusive escavação e bota-fora, os seguintes serviços:

- abertura de cavas para assentamento de caixas em qualquer tipo de solo;
- execução da caixa em alvenaria de tijolo revestido nas dimensões de 0,40x0,40x0,60m ou 0,60x0,60x0,70m;
- execução das ligações;
- reaterro das cavas;
- carga, transporte e descarga dos materiais resultantes das escavações nos locais indicados para bota-fora.

Estas operações deverão ser executadas de comum acordo com a Concessionária de água local, conforme suas especificações e os materiais empregados para a



execução desses serviços deverão atender às normas técnicas exigidas por esta Concessionária.

2. - Medição

A medição será efetuada por unidade de caixa executada de cada dimensão.

3. - Pagamento

O pagamento dos serviços será feito pelo preço unitário proposto para a caixa padrão de dimensões 0,40x0,40x0,60m ou 0,60x0,60x0,70m executada em alvenaria de tijolo revestida e deverão incluir todos os custos de:

- Aquisição, carga e transporte de materiais e equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte;
- abertura de cavas para assentamento das caixas em qualquer tipo de solo;
- execução das caixas;
- execução das ligações;
- reaterro das cavas;
- assim como o transporte e bota-fora dos materiais resultantes das escavações em local previamente aprovado pela Fiscalização;
- além de mão de obra, e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra, equipamentos e transporte.

xxxii. - Fornecimento e assentamento de tubo PVC inclusive conexões, leito de areia, escavação e bota-fora

1. - Execução

Foram considerados nestas especificações como fornecimento e assentamento de tubo PVC, inclusive conexões, leito de areia, escavação e bota-fora, os seguintes serviços:

- serviços topográficos de marcação;
- escavação das valas para assentamento das tubulações em qualquer tipo de solo;
- fornecimento e assentamento das tubulações e conexões;
- leito de areia;
- reaterro das valas;
- carga, transporte e descarga dos materiais resultantes das escavações nos locais indicados para bota-fora.

Estas operações deverão ser executadas de comum acordo com a Concessionária de água local, conforme suas especificações e os materiais empregados para a



execução desses serviços deverão atender às normas técnicas exigidas por esta Concessionária.

2. - Medição

A medição será efetuada por metro linear de tubulação de PVC, para cada diâmetro, executada e após a aprovação por parte da Fiscalização.

3. - Pagamento

O pagamento dos serviços será feito pelo preço unitário proposto para o metro linear de tubulação de PVC, com cada diâmetro medido, inclusive conexões, leito de areia, escavação e bota-fora e deverão incluir todos os custos relacionados abaixo:

- aquisição e transporte de materiais e equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte;
- abertura de cavas para assentamento das tubulações em qualquer tipo de solo;
- aquisição, carga, transporte e assentamento das tubulações e conexões;
- leito de areia;
- reaterro das cavas;
- assim como o transporte e bota-fora dos materiais resultantes das escavações em local previamente aprovado pela Fiscalização;
- além de mão de obra, e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra, equipamentos e transporte.

16. CONCRETO

Concreto simples $f_{ck}=15\text{Mpa}$, controle C, amassamento c/ betoneira, inclusive lançamento e vibração

i. - Execução

Considerou-se neste item a execução dos serviços de dosagem, preparo, lançamento, adensamento e cura do concreto simples com resistência característica à compressão estimada aos vinte e oito (28) dias de 15 Mpa (Classe C15). A resistência do concreto deverá ser controlada estatisticamente conforme recomendado na Norma Brasileira NBR 12655.

Os materiais que serão utilizados no preparo do concreto, tais como cimento, agregado miúdo (areia) e gráudo (brita), águas e aditivos, quanto às suas dosagens, medidas e mistura deverão satisfazer também à Norma Brasileira NBR 12655 e quanto ao controle tecnológico destes materiais, as recomendações no que for aplicáveis, determinadas pela NBR 12654.

A dosagem do concreto deverá considerar a condição C para o preparo do mesmo conforme especificado no item 6.4.3.1 da norma NBR 12655.



O concreto deverá ser transportado do local do amassamento para o de lançamento num tempo compatível com o prescrito no item 9.4 da NBR 14931, e de modo a evitar a sua desagregação, segregação ou perda de seus elementos. O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final e para garantir a sua homogeneidade a altura de queda deverá ser inferior a 2m.

Durante o lançamento, o concreto deverá ser vibrado continuamente com equipamento adequado, ou manualmente em camadas inferiores a 20cm, tomando-se a precaução para que não se formem vazios e nem ninhos ao redor das armaduras.

A cura do concreto deverá ser feita observando-se o disposto no item 10.1 da NBR 14931 e prolongar-se por um período mínimo de sete (7) dias, durante o qual o concreto deverá ser mantido permanentemente úmido. Alternativamente, a cura poderá ser feita mediante a utilização de compostos líquidos ou emulsões formadoras de películas impermeáveis, aplicados sobre a superfície do concreto, seguindo as especificações dos fabricantes, em operação contínua e em quantidades suficientes para formar uma película uniforme, contínua e aderente.

ii. - Medição

A medição será efetuada por metro cúbico de concreto, cujo volume será calculado a partir das dimensões das peças constantes nos desenhos do Projeto e devidamente conferidas e aprovadas pela Fiscalização.

iii. - Pagamento

O pagamento do concreto será feito pelos preços propostos para execução do metro cúbico de concreto e deverá incluir todos os custos abaixo:

- Aquisição, carga e transporte de todos os materiais e equipamentos necessários ao preparo, lançamento, adensamento e cura do concreto;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- preparo, lançamento, adensamento e cura do concreto;
- controle tecnológico;
- assim como de mão de obra e todos os encargos incidentes sobre os custos dos ensaios, dos materiais, dos equipamentos e da mão de obra, inclusive transporte.

Concreto magro

iv. - Execução

Considerou-se neste item a execução dos serviços de dosagem, preparo e lançamento de concreto magro com cimento, areia e brita no traço 1:4:8 em volume e amassamento manual ou com a utilização de betoneira.

Os materiais que serão utilizados no preparo do concreto, tais como cimento, agregado miúdo (areia) e graúdo (brita) e água deverão atender no que forem aplicáveis, às recomendações da NBR 12654.

v. - Medição

A medição será efetuada por metro cúbico de concreto simples ou magro, cujo volume será calculado a partir das dimensões das peças constantes nos desenhos do Projeto e devidamente conferidas e aprovadas pela Fiscalização.

vi. - Pagamento

O pagamento do concreto simples ou magro será feito pelo preço proposto para execução do metro cúbico de concreto e deverá incluir todos os custos abaixo:

- aquisição, carga e transporte de todos os materiais e equipamentos necessários ao preparo e lançamento do concreto simples ou magro;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- andaimes, inclusive montagem, desmontagem e remoção da obra;
- preparo e lançamento do concreto;
- assim como de mão de obra e todos os encargos incidentes sobre os custos dos ensaios, dos materiais, dos equipamentos e da mão de obra, inclusive transporte.

Concreto estrutural

vii. - Execução

Considerou-se neste item a execução dos serviços de dosagem e preparo, seja em central ou usina, seja pela executante da obra, em ambos os casos incluindo, lançamento, adensamento e cura do concreto com as características especificadas no projeto. O controle da qualidade do concreto, inclusive a estimativa da resistência característica, deverá ser feito conforme recomendado na Norma Brasileira NBR 12655.

Em obediência à NBR 6118, no seu item 8.2.1, o concreto classe C 15, poderá ser usado apenas em fundações, conforme NBR 6122 ou em obras provisórias.

Os materiais que serão utilizados no preparo do concreto, tais como cimento, agregado miúdo (areia) e graúdo (brita), águas e aditivos, quanto às suas dosagens, medidas e mistura deverão satisfazer à Norma Brasileira NBR 12655 e quanto ao controle tecnológico dos materiais constituintes do concreto, as recomendações no que for aplicáveis, determinadas pela NBR 12654.

Quando o concreto for dosado em central ou usina, além dos requisitos da NBR 12655, deverá ser obedecido o disposto na NBR 7212.

Deverá ser apresentado pela Construtora um plano de concretagem, de acordo com as recomendações dispostas no item 9.3 da NBR 14931, para prévia análise e aprovação da Fiscalização.

Antes de ser aplicado, o concreto deverá ser confeccionado com traço experimental para análise e aprovação por parte da Fiscalização.

O concreto deverá ser transportado do local do amassamento para o de lançamento num tempo compatível com o prescrito no item 9.4 da NBR 14931, e de modo a



evitar a sua desagregação, segregação ou perda de seus elementos. O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final e para garantir a sua homogeneidade a altura de queda deverá ser inferior a 2m.

O concreto deverá ser adensado mecanicamente, através de vibradores de imersão com agulhas e diâmetros adequados às dimensões da peça e ao espaçamento das barras da armadura. Não serão permitidos adensamentos manuais.

No adensamento com vibradores de imersão, deverão ser obedecidas as disposições a seguir:

- a agulha do vibrador deverá ser colocada na posição vertical;
- a vibração deverá ser feita a uma profundidade não superior ao comprimento da agulha do vibrador;
- as distâncias entre os pontos de aplicação do vibrador deverão ser da ordem de 8 vezes o diâmetro da agulha;
- a vibração deverá ser evitada com o vibrador em contato com a armadura e também a menos de 3cm das formas;
- a agulha deverá ser retirada lentamente da massa de concreto vibrado, para evitar a formação de vazios que se encham de pasta, o que exige mais tempo para concretos menos plásticos;
- sempre que estiver vibrando uma camada, a agulha do vibrador deverá atingir a camada subjacente para assegurar a ligação entre ambas;
- o tempo de vibração depende da frequência de vibração, da plasticidade do concreto, da densidade de armadura, da geometria e dimensões da peça, devendo durar o suficiente para tornar mais brilhante a superfície áspera do concreto lançado, sem contudo durar tanto a ponto de provocar a subida excessiva da argamassa e consequente formação de nata.

A cura do concreto deverá ser feita observando-se o disposto no item 10.1 da NBR 14931 e prolongar-se por um período mínimo de sete (7) dias, durante o qual o concreto deverá ser mantido permanentemente úmido. Alternativamente, a cura poderá ser feita mediante a utilização de compostos líquidos ou emulsões formadoras de películas impermeáveis, aplicados sobre a superfície do concreto, seguindo as especificações dos fabricantes, em operação contínua e em quantidades suficientes para formar uma película uniforme, contínua e aderente.

viii. - Medição

A medição será efetuada por metro cúbico de concreto executado, para cada classe especificada no projeto e para cada tipo listado da planilha de orçamento, cujo volume será calculado a partir das dimensões das peças constantes nos desenhos do Projeto e devidamente conferidas e aprovadas pela Fiscalização.

ix. - Pagamento

O pagamento do concreto estrutural será feito pelos preços propostos para execução do metro cúbico de concreto para cada classe e para cada tipo na planilha de orçamento e deverá incluir todos os custos abaixo:



- aquisição, carga e transporte de todos os materiais e equipamentos necessários ao preparo, lançamento, adensamento e cura do concreto;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- preparo, transporte da usina para a obra, lançamento, adensamento e cura do concreto;
- controle tecnológico;
- assim como de mão de obra e todos os encargos incidentes sobre os custos dos ensaios, dos materiais, dos equipamentos e da mão de obra, inclusive transporte.

Caso as formas e os escoramentos não sejam objeto de medição, os custos destes serviços, realizados conforme suas especificações particulares, deverão estar inclusos no preço proposto para o metro cúbico de concreto. Neste caso não se pagará formas e escoramentos em separado.

Concreto armado para fundação ou estrutura, inclusive forma, desmoldagem, lançamento e vibração

x. - Execução

Considerou-se neste item a execução dos serviços de concreto armado em fundação ou estrutura, inclusive forma, desmoldagem, preparo, lançamento, adensamento e cura. A resistência do concreto deverá ser controlada estatisticamente conforme recomendado na Norma Brasileira NBR 12655.

Os materiais que serão utilizados no preparo do concreto, tais como cimento, agregado miúdo (areia) e grão (brita), águas e aditivos, quanto às suas dosagens, medidas e mistura deverão satisfazer à Norma Brasileira NBR 12655 e quanto ao controle tecnológico dos materiais constituintes do concreto, as recomendações no que for aplicáveis, determinadas pela NBR 12654.

Quando o concreto for dosado em central ou usina, além dos requisitos da NBR 12655, deverá ser obedecido o disposto na NBR 7212.

Deverá ser apresentado pela Construtora um plano de concretagem, de acordo com as recomendações dispostas no item 9.3 da NBR 14931, para prévia análise e aprovação da Fiscalização.

Antes de ser aplicado, o concreto deverá ser confeccionado com traço experimental para análise e aprovação por parte da Fiscalização.

O concreto deverá ser transportado do local do amassamento para o de lançamento num tempo compatível com o prescrito no item 9.4 da NBR 14931, e de modo a evitar a sua desagregação, segregação ou perda de seus elementos. O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final e para garantir a sua homogeneidade a altura de queda deverá ser inferior a 2m.

O concreto deverá ser adensado mecanicamente, através de vibradores de imersão com agulhas e diâmetros adequados às dimensões da peça e ao espaçamento das barras da armadura. Não serão permitidos adensamentos manuais.

No adensamento com vibradores de imersão, deverão ser obedecidas as disposições a seguir:



- a agulha do vibrador deverá ser colocada na posição vertical;
- a vibração deverá ser feita a uma profundidade não superior ao comprimento da agulha do vibrador;
- as distâncias entre os pontos de aplicação do vibrador deverão ser da ordem de 8 vezes o diâmetro da agulha;
- a vibração deverá ser evitada com o vibrador em contato com a armadura e também a menos de 3cm das formas;
- a agulha deverá ser retirada lentamente da massa de concreto vibrado, para evitar a formação de vazios que se encham de pasta, o que exige mais tempo para concretos menos plásticos;
- sempre que estiver vibrando uma camada, a agulha do vibrador deverá atingir a camada subjacente para assegurar a ligação entre ambas;
- o tempo de vibração depende da frequência de vibração, da plasticidade do concreto, da densidade de armadura, da geometria e dimensões da peça, devendo durar o suficiente para tornar mais brilhante a superfície áspera do concreto lançado, sem contudo durar tanto a ponto de provocar a subida excessiva da argamassa e consequente formação de nata.

A cura do concreto deverá ser feita observando-se o disposto no item 10.1 da NBR 14931 e prolongar-se por um período mínimo de sete (7) dias, durante o qual o concreto deverá ser mantido permanentemente úmido. Alternativamente, a cura poderá ser feita mediante a utilização de compostos líquidos ou emulsões formadoras de películas impermeáveis, aplicados sobre a superfície do concreto, seguindo as especificações dos fabricantes, em operação contínua e em quantidades suficientes para formar uma película uniforme, contínua e aderente.

xi. - Medição

A medição será efetuada por metro cúbico de concreto armado para estrutura ou fundação, inclusive montagem, colocação e desmoldagem das formas, aquisição, corte, dobragem e colocação das armaduras, além de preparo, transporte, lançamento, vibração e cura do concreto. O volume será calculado a partir das dimensões das peças constantes nos desenhos do Projeto e devidamente conferidas e aprovadas pela Fiscalização.

xii. - Pagamento

O pagamento do concreto será feito pelos preços unitários propostos para execução do metro cúbico de concreto armado para estrutura ou fundação, inclusive montagem, colocação e desmoldagem das formas, aquisição, corte, dobragem e colocação das armaduras, além de preparo, transporte, lançamento, vibração e cura do concreto nas suas diversas resistências características à compressão e deverá incluir todos os custos relacionados abaixo:

- aquisição e transporte de todos os materiais e equipamentos necessários à fabricação e à execução das peças em concreto armado;



- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- andaimes e escoramentos, inclusive montagem, desmontagem e remoção da obra;
- montagem, colocação e desmoldagem das formas;
- aquisição, corte, dobra, armação e colocação das armaduras;
- preparo, transporte, lançamento, adensamento e cura do concreto;
- controle tecnológico;
- assim como de mão de obra e todos os encargos incidentes sobre os custos dos ensaios, dos materiais, dos equipamentos e da mão de obra, inclusive transporte.

Concreto armado p/ tampas de caixas, vergas, etc., inclusive forma e desmoldagem

xiii. - Execução

Considerou-se neste item a execução dos serviços de concreto armado para tampas de caixas, vergas, etc., inclusive forma e desmoldagem com resistência característica à compressão estimada aos vinte e oito (28) dias de 15 Mpa ou conforme indicado em projeto. A resistência do concreto deverá ser controlada estatisticamente conforme recomendado na Norma Brasileira NBR 12655.

Os materiais que serão utilizados no preparo do concreto, tais como cimento, agregado miúdo (areia) e gráudo (brita), águas e aditivos, quanto às suas dosagens, medidas e mistura deverão satisfazer à Norma Brasileira NBR 12655 e quanto ao controle tecnológico dos materiais constituintes do concreto, as recomendações no que for aplicáveis, determinadas pela NBR 12654.

Quando o concreto for dosado em central ou usina, além dos requisitos da NBR 12655, deverá ser obedecido o disposto na NBR 7212.

O concreto deverá ser transportado do local do amassamento para o de lançamento num tempo compatível com o prescrito no item 9.4 da NBR 14931, e de modo a evitar a sua desagregação, segregação ou perda de seus elementos. O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final e para garantir a sua homogeneidade a altura de queda deverá ser inferior a 2m.

O concreto deverá ser adensado mecanicamente, através de vibradores de imersão com agulhas e diâmetros adequados às dimensões da peça e ao espaçamento das barras da armadura. Não serão permitidos adensamentos manuais.

No adensamento com vibradores de imersão, deverão ser obedecidas as disposições a seguir:

- a agulha do vibrador deverá ser colocada na posição vertical;
- a vibração deverá ser feita a uma profundidade não superior ao comprimento da agulha do vibrador;
- as distâncias entre os pontos de aplicação do vibrador deverão ser da



ordem de 8 vezes o diâmetro da agulha;

- a vibração deverá ser evitada com o vibrador em contato com a armadura e também a menos de 3cm das formas;
- a agulha deverá ser retirada lentamente da massa de concreto vibrado, para evitar a formação de vazios que se encham de pasta, o que exige mais tempo para concretos menos plásticos;
- sempre que estiver vibrando uma camada, a agulha do vibrador deverá atingir a camada subjacente para assegurar a ligação entre ambas;
- o tempo de vibração depende da frequência de vibração, da plasticidade do concreto, da densidade de armadura, da geometria e dimensões da peça, devendo durar o suficiente para tornar mais brilhante a superfície áspera do concreto lançado, sem contudo durar tanto a ponto de provocar a subida excessiva da argamassa e consequente formação de nata.

A cura do concreto deverá ser feita observando-se o disposto no item 10.1 da NBR 14931 e prolongar-se por um período mínimo de sete (7) dias, durante o qual o concreto deverá ser mantido permanentemente úmido. Alternativamente, a cura poderá ser feita mediante a utilização de compostos líquidos ou emulsões formadoras de películas impermeáveis, aplicados sobre a superfície do concreto, seguindo as especificações dos fabricantes, em operação contínua e em quantidades suficientes para formar uma película uniforme, contínua e aderente.

xiv. - Medição

A medição será efetuada por metro cúbico de concreto armado para tampas de caixas, vergas, etc., inclusive forma e desmoldagem, aquisição, corte, dobração e colocação das armaduras, além de preparo, transporte, lançamento, vibração e cura do concreto. O volume será calculado a partir das dimensões das peças constantes nos desenhos do Projeto e devidamente conferidas e aprovadas pela Fiscalização.

xv. - Pagamento

O pagamento do concreto será feito pelos preços unitários propostos para execução do metro cúbico de concreto armado para tampas de caixas, vergas, etc., inclusive forma e desmoldagem, aquisição, corte, dobração e colocação das armaduras, além de preparo, transporte, lançamento, vibração e cura do concreto e deverá incluir todos os custos relacionados abaixo:

- aquisição e transporte de todos os materiais e equipamentos necessários à fabricação e à execução das peças em concreto armado;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- andaimes e escoramentos, inclusive montagem, desmontagem e remoção da obra;
- montagem, colocação e desmoldagem das formas;



- aquisição, corte, dobra, armação e colocação das armaduras;
- preparo, transporte, lançamento, adensamento e cura do concreto;
- controle tecnológico;
- assim como de mão de obra e todos os encargos incidentes sobre os custos dos ensaios, dos materiais, dos equipamentos e da mão de obra, inclusive transporte.

Concreto projetado

xvi. - Execução

Considerou-se neste item a execução dos serviços de dosagem, preparo, controle e aplicação de concreto projetado.

O concreto deverá ter às características, classe e fator água/cimento indicadas no projeto. A resistência característica à compressão, não poderá ser inferior a 20 Mpa. Os agregados serão areia grossa ou média e pedrisco ou brita 0 e o cimento poderá ser CP I , CP II , CP III , CP IV ou CP V, desde que atenda às normas pertinentes da ABNT. Poderão ser usados aditivos ou microsilica, conforme a necessidade da obra e/ou especificação do projeto. Antes de ser aplicado, o concreto deverá ser confeccionado com traço experimental para aprovação por parte da Fiscalização.

Deverão ser seguidas as recomendações da NBR 14026, Concreto Projetado – Especificações e as demais Normas da ABNT pertinentes.

O compressor utilizado para fornecer ar comprimido para conduzir o concreto deverá ter pressão característica superior a 0,7 Mpa.

Antes da aplicação de outra camada de concreto projetado deverá ser verificada a limpeza e a remoção de qualquer contaminação da camada anterior, empregando-se jato d'água com bico de projeção.

Logo após a projeção e o acabamento da camada, deverá ser iniciada a cura do concreto projetado efetuada através de umedecimento ou aplicação de produtos que atendam a este fim, desde que aprovados pela Fiscalização.

xvii. - Medição

A medição do concreto projetado será efetuada por metro cúbico, para cada classe especificada no projeto e para cada tipo de serviço listado da planilha de orçamento , calculando-se o volume a partir das dimensões das peças indicadas no projeto e devidamente conferidas e aprovadas pela Fiscalização.

Não serão medidos os volumes de concreto perdidos durante a projeção, devendo estes custos, estarem inclusos no preço unitário proposto.

xviii. - Pagamento

O pagamento dos serviços executados será efetuado pelo preço unitário proposto para o metro cúbico de concreto projetado e deve incluir os custos relacionados abaixo:

- aquisição, carga, transporte e fornecimento de todos os materiais e



equipamentos necessários à execução do revestimento;

- aquisição, montagem, desmontagem, carga e transporte de andaimes que porventura venham a ser necessários para circulação dos operários e/ou apoio dos equipamentos;
- fornecimento de água e energia;
- preparo do traço a ser utilizado;
- preparo e aplicação do concreto , incluindo as perdas de material durante a projeção ;
- além dos transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- assim como da mão de obra, e todos os encargos incidentes sobre os custos dos materiais, equipamentos e mão de obra, inclusive transporte.

17. ARMADURAS E FORMAS

Armaduras

i. - Execução

Neste item foram considerados os serviços corte, dobragem, montagem e colocação nas formas de armaduras passivas.

O tipo de aço a empregar será o especificado no projeto para cada caso, devendo atender às prescrições da NBR 7480 e da NBR 6118.

As barras de aço deverão ser estocadas de maneira a não entrarem em contato com o solo, fiquem protegidas contra a corrosão e limpas de quaisquer substâncias prejudiciais à aderência.

O corte e o dobramento das barras deverão ser feitos a frio, de acordo com o projeto e em obediência às prescrições da NBR 6118 e da NBR 14931. Serão dobradas mecanicamente ou manualmente, com a utilização de pinos ou por quaisquer outros processos que permitam obter os raios de curvatura desejados sem concentração de tensões localizadas.

As emendas das barras da armadura deverão ser feitas obedecendo ao prescrito no item 9.5 da NBR 6118.

As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação e após a retomada da concretagem, a fim de permitir uma boa aderência, deverão estar perfeitamente limpas.

As armaduras deverão ser posicionadas nos locais de destinação, devidamente ancoradas entre si de modo que durante o lançamento e o adensamento do concreto mantenham-se nas suas posições, afastadas das formas e do fundo das cavas, com os cobrimentos especificados no projeto, usando-se para isto, arame recozido, espaçadores de concreto ou argamassa, tarugos de aço, etc. Nunca, porém, será permitido o emprego de calços de aço cujo cobrimento, depois de adensado o concreto, seja inferior que o previsto no projeto.



As barras para armadura deverão estar em bom estado de conservação e a fiscalização poderá rejeitá-las, em função do seu grau de oxidação.

ii. - Medição

A medição será efetuada por kg de armadura instalada nas formas.

A apropriação do peso das armaduras será feita a partir dos resumos dos quadros de ferros constantes nos desenhos do projeto, tal como executado, excluindo a perda nominal de 10 %, após aferição e liberação pela Fiscalização.

As perdas decorrentes dos cortes e das emendas necessárias não serão apropriadas e seu custo deverá estar incluído nos preços propostos.

iii. - Pagamento

O pagamento será efetuado a partir do preço unitário proposto para o kg de armadura, independente do diâmetro da barra de aço, e deverá incluir todos os custos de:

- Aquisição, carga e de transporte de todos os materiais e equipamentos;
- inclusive de andaimes e/ou outros apoios e de escoramentos necessários à confecção e instalação das armaduras, com a respectiva montagem, desmontagem e remoção da obra;
- perdas de aço decorrentes dos traspases ou de qualquer outra natureza;
- além dos transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- controle tecnológico;
- mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre tais serviços, ensaios de controle, materiais, equipamento e mão de obra, assim como transporte.

Formas e escoramentos

iv. - Execução

Considerou-se neste item os serviços de execução de formas e escoramentos de qualquer natureza.

As formas e escoramentos deverão ser executados de acordo com o item 7 da NBR 14931.

As formas deverão ser construídas de modo a obter-se um concreto acabado com a geometria e dimensões detalhadas no projeto e apresentando superfícies lisas e uniformes, sem defeitos ou ressalto. Devem ser dispostas e executadas de maneira tal que possam garantir a rigidez suficiente às peças a concretar, para quando submetidas às cargas resultantes do lançamento do concreto e o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto fresco não venham sofrer deformações prejudiciais ao funcionamento e a estética da obra.



A posição das formas, o alinhamento, o prumo e o nível deverão ser verificados e controlados com a máxima precisão de modo que não haja alterações nas dimensões das peças a serem concretadas.

Os escoramentos deverão ser projetados de modo a suportar a ação de todas as cargas durante a execução da obra sem sofrer deformações prejudiciais à forma da estrutura.

As ligações dos diversos elementos ou pares de formas deverão ser sólidas, de modo a garantirem uma montagem segura, com rigidez suficiente para evitar deformações excessivas causadas pela vibração da massa e uma desmontagem que evite danos ao concreto, causados por golpes bruscos para deslizamentos das peças de travamento.

Produtos anti-aderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, serão aplicados na superfície das formas antes da colocação das armaduras, como estabelece o item 7.2.7 da NBR 14931.

Não será permitido que tirantes ou outros dispositivos usados para manterem as formas no lugar sejam envolvidos pelo concreto, tendo em vista que deverão ser totalmente removidos por ocasião da desmoldagem.

Antes do lançamento do concreto, deverão ser feitas uma limpeza cuidadosa nas formas e a vedação de todas as suas juntas. Em peças nas quais a limpeza se torne difícil, deverão ser deixadas aberturas provisórias para facilitar esta operação.

Antes da concretagem das peças, as formas deverão ser molhadas abundantemente a fim de evitar a absorção da água de amassamento do concreto.

A retirada das formas e escoramentos deverá obedecer ao prescrito no item 10.2 da NBR 14931.

v. - Medição

A medição das formas e escoramentos será feita por metro quadrado de cada tipo de forma executada, listada na planilha de orçamento e medida a partir das dimensões das peças constantes nos desenhos do Projeto e após a liberação por parte da Fiscalização.

vi. - Pagamento

O pagamento será efetuado a partir do preço proposto para o metro quadrado de cada tipo de forma e escoramento executado e medido, conforme listagem da planilha de orçamento, e incluirá todos os custos de:

- aquisição, carga e transporte de todos os materiais e equipamentos necessários à sua execução e remoção, inclusive andaimes e escoramentos, com a respectiva montagem, desmontagem e remoção da obra;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- aproveitamento da forma de 5 vezes;
- mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre tais serviços, materiais, equipamento e mão de obra, inclusive transporte.



18. ALVENARIA DE BLOCOS CERÂMICOS

Alvenaria de blocos cerâmicos de 6 furos, com espessuras de 0,15m ou 0,20m, com argamassa de cimento e areia no traço de 1:8

i. - Execução

Considerou-se neste item os serviços de execução de alvenaria de blocos cerâmicos de 6 furos com espessuras de 0,15m ou 0,20m, conforme indicado nos desenhos do projeto.

Para assentamento dos blocos cerâmicos serão utilizadas argamassas no traço de 1:8, em volume, de cimento e arenoso ou saibro.

A argamassa deverá ser confeccionada em quantidade que permita sua total aplicação até o início da pega do cimento ou da perda da trabalhabilidade. Não será permitida a adição de água à argamassa depois de concluída a mistura necessária à sua confecção.

Os blocos serão abundantemente molhados antes de sua colocação, de preferência deverão ficar imersos em água.

As fiadas serão niveladas, alinhadas e aprumadas perfeitamente, com espessura das juntas no máximo de 15mm, sendo rejeitadas todas as alvenarias que não satisfaçam estas condições. Os tijolos da camada superior serão centralizados sobre as juntas entre dois tijolos da camada inferior, para proporcionar a devida amarração. Não serão permitidos o uso de blocos com os furos voltados no sentido da espessura das paredes.

Quando necessário a utilização de vergas de concreto armado, estas traspasarão no mínimo $\frac{1}{4}$ do vão para cada lado.

ii. - Medição

A medição das alvenarias de blocos cerâmicos de 6 furos com espessuras de 0,15m ou 0,20m serão feitas por metro quadrado de alvenaria executada a partir das indicações nos desenhos do Projeto e devidamente conferidas no local. Poderão ser medidas "in loco", quando cabível e acordado previamente com a Fiscalização, desde que a quantidade destes serviços não seja significativa.

iii. - Pagamento

O pagamento será efetuado a partir dos preços propostos para o metro quadrado de alvenarias de blocos cerâmicos de 6 furos com espessuras de 0,15m ou 0,20m e incluirá todos os custos de:

- Aquisição, carga e transporte de todos os materiais e equipamentos necessários à sua execução, inclusive andaimes, com a respectiva montagem, desmontagem e remoção da obra;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- marcação da obra;
- preparo da argamassa;



- mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre tais serviços, materiais, equipamento e mão de obra, inclusive transporte.

19. REVESTIMENTOS

Chapisco

- i. – Chapisco com argamassa de cimento e areia, no traço 1:4 com espessura de 7mm

1. - Execução

Considerou-se neste item os serviços de execução de chapisco com argamassa de cimento e areia, no traço 1:4 com espessura de 7mm.

As superfícies a serem revestidas deverão ser limpas e abundantemente molhadas, antes da aplicação do chapisco.

2. - Medição

A medição do chapisco com argamassa de cimento e areia, no traço 1:4 e espessura de 7mm será feita por metro quadrado de chapisco executado a partir das indicações nos desenhos do Projeto e devidamente conferidas no local. Poderão ser medidas "in loco", quando cabível e acordado previamente com a Fiscalização, desde que a quantidade destes serviços não seja significativa.

3. - Pagamento

O pagamento será efetuado a partir do preço proposto para o metro quadrado de chapisco com argamassa de cimento e areia, no traço 1:4 e espessura de 7mm e incluirá todos os custos de:

- aquisição, carga e transporte de todos os materiais e equipamentos necessários à sua execução, inclusive andaimes, com a respectiva montagem, desmontagem e remoção da obra;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- preparo da argamassa;
- mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre tais serviços, materiais, equipamento e mão de obra, inclusive carga e transporte.



Reboco

ii. – Massa única com argamassa de cimento, areia e caulim, no traço 1:3:3

1. - Execução

Considerou-se neste item os serviços de revestimento de massa única com argamassa de cimento, areia e caulim, no traço 1:3:3.

A superfície a ser revestida deverá estar limpa, livre de pó, graxas, óleos, etc. e ser áspera, porém bastante regular para que se possa aplicar a massa única em espessura uniforme.

As superfícies de madeira ou ferro deverão ser cobertas com tela de arame para receber o revestimento.

Caso seja necessário aplicar mais de uma camada de revestimento, a mesma só poderá ser aplicada quando a anterior estiver suficientemente aderida à parede. A aplicação de nova camada exigirá a umidificação da anterior.

O revestimento só será iniciado após a pega total das argamassas das alvenarias e chapiscos e tendo sido assentadas todas as passagens ou embutimentos de tubulações.

A espessura da massa única deverá ser de no mínimo de 20mm e no máximo de 50mm.

Os revestimentos deverão apresentar paramentos perfeitamente desempenados e aprumados, sendo rejeitados todos os revestimentos que não satisfaçam estas condições.

2. - Medição

A medição do revestimento de massa única com argamassa de cimento, areia e caulim, no traço 1:3:3 será feita por metro quadrado de revestimento executado a partir das indicações nos desenhos do Projeto e devidamente conferidas no local. Poderão ser medidas “in loco”, quando cabível e acordado previamente com a Fiscalização, desde que a quantidade destes serviços não seja significativa.

3. - Pagamento

O pagamento será efetuado a partir do preço proposto para o metro quadrado de massa única com argamassa de cimento, areia e caulim, no traço 1:3:3 e incluirá todos os custos de:

- aquisição, carga e transporte de todos os materiais e equipamentos necessários à sua execução, inclusive andaimes, com a respectiva montagem, desmontagem e remoção da obra;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- preparo da argamassa;
- mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre tais serviços, materiais, equipamento e mão de obra, inclusive carga e transporte.



20. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

Instalação de tubulação – Água

i. – Fornecimento e assentamento de tubo soldável PVC na cor marrom

1. - Execução

Foram considerados neste item os serviços de fornecimento e assentamento de tubo soldável PVC na cor marrom, com diâmetros de 20mm a 110mm.

A execução das instalações de tubulações de PVC rígido com juntas soldadas para água deverá seguir as recomendações da Norma Brasileira NBR 7372 e estar de acordo com as Especificações e Normas Técnicas da Concessionária.

Após a escavação das valas procede-se a implantação das tubulações conforme o projeto ou indicação da Fiscalização. As tubulações deverão possuir recobrimento mínimo de 0,50m sob o leito de vias trafegáveis e de 0,30m nos demais casos, devendo ser protegidas contra eventual acesso de água poluída.

Os leitos dos tubos de PVC deverão estar isentos de pedras ou arestas vivas.

O envolvimento dos tubos deverá ser executado preferencialmente com areia, não sendo aceito o envolvimento direto com concreto magro.

2. - Medição

A medição do fornecimento e assentamento de tubo soldável PVC na cor marrom será feita por metro linear de tubulação executada, para cada um dos seus diâmetros, a partir das indicações nos desenhos do Projeto e devidamente conferida e aprovada pela Fiscalização.

3. - Pagamento

O pagamento será efetuado a partir do preço proposto para o metro linear do fornecimento e assentamento de tubo soldável PVC na cor marrom, em cada diâmetro medido e incluirá todos os custos de:

- Aquisição, carga e transporte de todos os materiais e equipamentos necessários à sua execução;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- marcação das valas;
- escavação das valas;
- implantação dos tubos com conexões;
- reaterro das valas;
- mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre tais serviços, materiais, equipamento e mão de obra, inclusive carga e transporte.



Instalação de tubulação - Esgoto

ii. – Ponto de esgoto sanitário primário e secundário, inclusive rasgos, tubulações e conexões

1. - Execução

Foram considerados neste item os serviços de execução de ponto de esgoto sanitário primário e secundário, inclusive rasgos, tubulações e conexões.

A execução das instalações deverá estar de acordo com as Especificações e Normas Técnicas da Concessionária.

Após a escavação das valas procede-se a implantação das tubulações conforme o projeto ou indicação da Fiscalização. Serão executadas as furações, rasgos e aberturas quando necessárias em qualquer tipo de estrutura, tomando-se o devido cuidado para que as instalações não venham a sofrer esforços não previstos decorrentes de recalques ou deformações estruturais.

As tubulações deverão possuir recobrimento mínimo de 0,50m sob o leito de vias trafegáveis e de 0,30m nos demais casos.

As canalizações de esgoto não deverão ser instaladas acima de reservatórios de água ou locais destinados à preparação ou depósitos de gêneros alimentícios.

O envolvimento dos tubos deverá ser executado preferencialmente com areia, não sendo aceito o envolvimento direto com concreto magro.

2. - Medição

A medição do serviço de execução de ponto de esgoto sanitário primário e secundário, inclusive rasgos, tubulações e conexões será feita por unidade de ponto executado.

3. - Pagamento

O pagamento será efetuado a partir do preço proposto para execução de ponto de esgoto sanitário primário e secundário, inclusive rasgos, tubulações e conexões e incluirá todos os custos de:

- aquisição, carga e transporte de todos os materiais e equipamentos necessários à sua execução;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- marcação das valas;
- escavação das valas;
- execução de rasgos e posterior fechamento;
- implantação dos tubos com conexões;
- reaterro das valas;
- mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre tais serviços, materiais, equipamento e mão de obra, inclusive carga e transporte.



Caixa de inspeção

iii. – Caixa de inspeção de tijolinho, nas dimensões de 30x30x40cm, com fundo e tampa de concreto

1. - Execução

Neste item foram considerados os serviços de execução de caixa de inspeção de tijolinho, nas dimensões de 30x30x40cm, com fundo e tampa de concreto.

Após a marcação das caixas nos locais indicados pelo projeto ou pela Fiscalização, procede-se a escavação das cavas, a limpeza e a execução da base em concreto. Para a execução da base será sempre utilizado concreto com resistência à compressão indicada em projeto.

As paredes deverão ser executadas com alvenaria de tijolos maciços, com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume.

As paredes deverão ser alinhadas verticalmente, não devendo, no caso de alvenaria de tijolos, coincidir as juntas transversais dos mesmos.

As tampas das caixas serão executadas com placas pré-moldadas de concreto armado confeccionada de modo a obter a resistência característica à compressão indicada em projeto.

As armaduras deverão possuir as dimensões e formas indicadas em projeto.

2. - Medição

A medição será feita por unidade de caixa de inspeção de tijolinho, nas dimensões de 30x30x40cm, com fundo e tampa de concreto.

3. - Pagamento

O pagamento será feito pelo preço unitário proposto para a unidade de caixa de inspeção de tijolinho, nas dimensões de 30x30x40cm, com fundo e tampa de concreto, devendo incluir todos os custos listados a seguir:

- serviços de marcação das caixas;
- abertura das cavas em qualquer tipo de solo;
- regularização manual das cavas;
- preparação dos traços das argamassas e concretos;
- carga, transporte e lançamento do concreto e argamassas;
- aquisição, preparo, fixação e remoção das formas e escoras;
- aquisição, dobra, corte e armação das armaduras;
- acabamento das superfícies expostas das caixas;
- escavação, carga, transporte, espalhamento, e umedecimento do material para o reaterro;
- reaterro compactado;



- carga, transporte, descarga e espalhamento nos locais indicados no projeto, dos materiais excedentes das cavas;
- aquisição, carga, transporte, descarga, utilização e aplicação de materiais;
- limpeza e/ou reconstrução das caixas se danificadas, até o recebimento do trecho;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive carga e transporte.

21. - ANDAIMES

Serão metálicos ou em madeira, previamente dimensionados e de acordo com as necessidades da obra, devendo seu custo ser diluído nos preços propostos para os diversos serviços nos quais venham a ser utilizados.

22. - SERVIÇOS DIVERSOS

A Contratada deverá apresentar um documento final, contendo todos os desenhos com o cadastro final da obra tal como executada, ("As Built"), cujos custos deverão estar diluídos nos preços unitários dos diversos serviços medidos e executados. Todos os demais serviços constantes da planilha de orçamento, ou extra planilha, que venham a ser necessários, seguirão as Especificações Gerais de Serviços da Prefeitura Municipal de Maceió.



ANEXO I – RELATO FOTOGRÁFICO

A seguir é apresentada uma sequência de registros fotográficos comentados, mostrando as situações acima apontadas.



Figura 22.1 Vista aérea do talude a ser contido. Grande erosão na face, presença de casas na crista.



Figura 22.2 Córrego localizado próximo ao pé do talude. Ponto de lançamento da drenagem



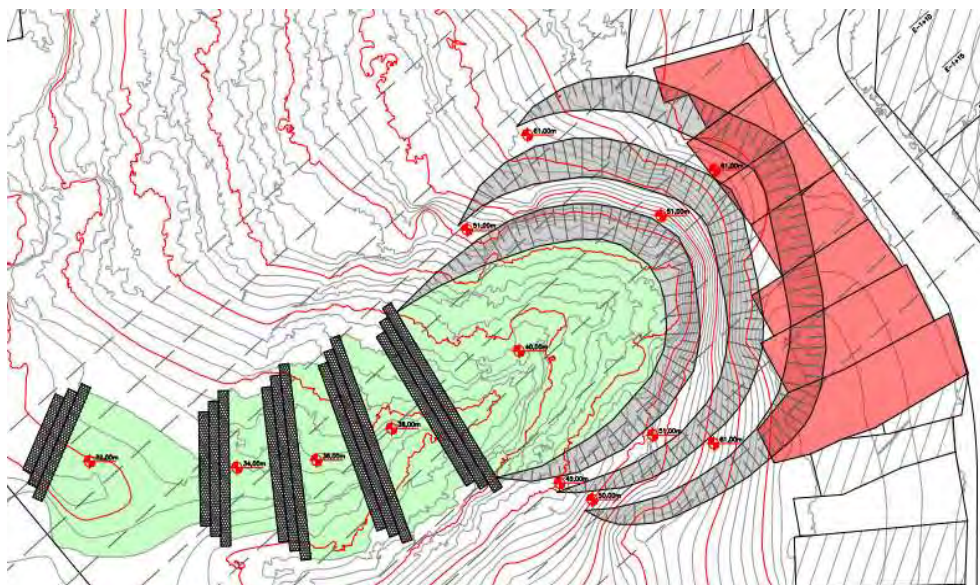
Figura 22.3 .-Vista aérea da encosta, a seta indica o ponto de lançamento de água, contribuições não identificadas.



Figura 22.4 .-Vista das erosões próximas as edificações.



ANEXO II – PREVISÃO DE RESIDÊNCIAS A SEREM DESAPROPRIADAS



7 CASAS EM LOCAL DE RISCO



ANEXO III - VOLUME DO CORTE

ESTACA	ÁREA (m ²)	ÁREA MÉDIA (m ²)	DISTÂNCIA (m)	VOLUME PARCIAL (m ³)	VOLUME ACUMULADO (m ³)
E-INI	0,00				
E-0+5	1,00	0,50	5,00	2,50	2,50
E-0+10	0,00	0,50	5,00	2,50	5,00
E-0+15	83,90	41,95	5,00	209,75	214,75
E-1	135,50	109,70	5,00	548,50	763,25
E-1+5	133,80	134,65	5,00	673,25	1436,50
E-1+10	142,00	137,90	5,00	689,50	2126,00
E-1+15	176,70	159,35	5,00	796,75	2922,75
E-2	171,20	173,95	5,00	869,75	3792,50
E-2+5	104,20	137,70	5,00	688,50	4481,00
E-2+10	26,20	52,10	5,00	260,50	4741,50
E-FIN	0,00	13,10	5,00	65,50	4807,00
VOLUME TOTAL (m³)				=	4.807,00



ANEXO IV – RELATÓRIO DE SONDAGEM

Documento assinado eletronicamente por MOACYR MAGALHAES CAVALCANTE NETO Mat. 954368-6 em 24/08/2022 às 12:13:28.



ANEXO V – PLANTA TOPOGRÁFICA

Documento assinado eletronicamente por MOACYR MAGALHAES CAVALCANTE NETO Mat. 954368-6 em 24/08/2022 às 12:13:28.

PERFIL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO				OS - 100/22		
COORDENADAS: X: 200299.00 Y: 8941527.00						
PERFIL GRÁFICO E Nº DE AMOSTRAS	COTA (m)	PROF. DA CAMADA (m)	IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL	<div style="text-align: center;">PENETRAÇÃO (GOLPES/30cm)</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">Nº GOLPES</div> <div style="text-align: center;">GRÁFICO</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">Ni</div> <div style="text-align: center;">Nf</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="text-align: center;">10</div> <div style="text-align: center;">20</div> <div style="text-align: center;">30</div> <div style="text-align: center;">40</div> </div> </div>		
1		1,00	Areia siltosa, marrom. (Provável Aterro).	6	6	
2			Areia siltosa, pouco compacta, marrom.	7	8	
3		3,25		9	11	
4			Silte arenoso, medianamente compacto, vermelho.	10	12	
5		TH CA		10	11	
6				12	14	
7				13	15	
8				14	16	
9		8,61	Areia siltosa, medianamente compacta a compacto, marrom.	14	17	
10				13	12	
11				15	17	
12				17	18	
13		13,53	Silte arenoso, compacto, vermelho.	19	22	
14				20	28	
15		15,60		21	31	
16			Silte arenoso, muito compacto, variegado (marrom). (alteração de rocha).	31 / 14		
17				31 / 12		
18				31 / 13		
19				31 / 14		
20		20,00	CONTINUAÇÃO...			

DISCRIMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DE PERFURAÇÃO

REVESTIMENTO φ int. 63,5 mm

AMOSTRADOR PADRÃO: φ INTERNO: 34,9mm/ φ EXTERNO: 50,8 mm

PESO DE BATER (MASSA): 65 Kg - ALTURA DE QUEDA: 75 cm

ENSAIO DE LAVAGEM

Avanço a cada 10 minutos (cm)

-	-	-	-
---	---	---	---

TC = Trado Concha
TH = Trado Helicoidal
CA = Circulação de Água

Nível d' água 24 hs

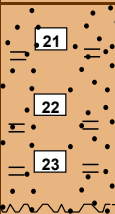

PROF. (m)	DATA	HORA	COTA
NE	02/07/22	15:35	-

OBS: Furo locado pelo contratante.

Tempo de Sol

LEGENDA: PEDREGULHO AREIA SILTE ARGILA NÍVEL D'ÁGUA

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE MACEIÓ	FURO SP - 101
OBRA: CONTENÇÃO DE ENCOSTA	DATA INICIAL: 08/07/2022
LOCAL: GROTA DA ALEGRIA - MACEIÓ / AL	DATA FINAL: 09/07/2022
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	

COORDENADAS: X: 200299.00 Y: 8941527.00					
PERFIL GRÁFICO E Nº DE AMOSTRAS	COTA (m)	PROF. DA CAMADA (m)	IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL		
			Silte arenoso, muito compacto, variegado (marrom). (Alteração de rocha).		
		21			
		22			
		23			
		23,12			
		24	Limite de Sondagem - 23,12m Item 5.2.4.2 c) da NBR- 6484/20.		
		25			
		26			
		27			
		28			
		29			
		30			
		31			
		32			
		33			
		34			
		35			
		36			
		37			
		38			
		39			
		40			
DISCRIMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DE PERFURAÇÃO			ENSAIO DE LAVAGEM Avanço a cada 10 minutos (cm) - - - - TC = Trado Concha TH = Trado Helicoidal CA = Circulação de Água		
REVESTIMENTO φ Int. 63,5 mm AMOSTRADOR PADRÃO: φ INTERNO:34,9mm/ φ EXTERNO: 50,8 mm PESO DE BATER (MASSA): 65 Kg - ALTURA DE QUEDA: 75 cm			Nível d' água 24 hs PROF. (m) DATA HORA COTA NE 10/07/22 14:32 - OBS: Furo locado pelo contratante. Tempo de Sol		
LEGENDA: PEDREGULHO AREIA SILTE ARGILA NÍVEL D'ÁGUA					
			CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE MACEIÓ		
			OBRA: SONDAgens		
			LOCAL: GROTA DA ALEGRIA - MACEIÓ / AL		
			RESPONSÁVEL TÉCNICO:		
			FURO SP - 101 (CONTINUAÇÃO)		
			DATA INICIAL: 08/07/2022		
			DATA FINAL: 09/07/2022		

PERFIL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO

OS - 100/22

COORDENADAS: X: 200217.00 Y: 8941553.00

PERFIL GRÁFICO E Nº DE AMOSTRAS	COTA (m)	PROF. DA CAMADA (m)	IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL
1		1,00	1 Silte arenoso com pedregulho, marrom escuro. (Provável Aterro).
2		2,00	2 Idem, fofa.
3			3 Silte arenoso com pedregulho, fofa a pouco, marrom.
4			4
5			5
6		5,27	6 Silte argiloso com areia e com pedregulho, rijo a duro, marrom.
7			7
8			8
9			9
10			10
11		11,00	11
12			12 Silte arenoso com pedregulho, muito compacto, vermelho.
13		13,00	13
14			14 Silte arenoso com pedregulho, muito compacto, variegado (marrom). (Alteração de rocha).
15			15
16			16
17		16,07	17
			18 Limite de Sondagem estabelecido pelo cliente com 16,07m.
			19
			20

PENETRAÇÃO (GOLPES/30cm)				
Nº GOLPES		GRÁFICO		
Ni	Nf	10	20	30 40
2 / 45				
2	3			
3	4			
4	5			
5	6			
7	8			
9	11			
11	13			
14	17			
18	23			
31 / 28				
31 / 28				
31 / 25				
31 / 9				
31 / 8				
31 / 7				

DISCRIMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DE PERFURAÇÃO

REVESTIMENTO ϕ int. 63,5 mmAMOSTRADOR PADRÃO: ϕ INTERNO: 34,9mm/ ϕ EXTERNO: 50,8 mm

PESO DE BATER (MASSA): 65 Kg - ALTURA DE QUEDA: 75 cm

ENSAIO DE LAVAGEM

Avanço a cada 10 minutos (cm)

TC = Trado Concha
TH = Trado Helicoidal
CA = Circulação de Água

Nível d' água 24 hs

PROF. (m)	DATA	HORA	COTA
NE	12/07/22	10:00	-

OBS: Furo locado pelo contratante.

Tempo de Sol

LEGENDA:

PEDREGULHO

AREIA

SILTE

ARGILA

NÍVEL D'ÁGUA



CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE MACEIÓ

OBRA: CONTENÇÃO DE ENCOSTA

LOCAL: GROTA DA ALEGRIA - MACEIÓ / AL

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

FURO SP - 102

DATA INICIAL: 11/07/2022

DATA FINAL: 11/07/2022

Rua Brigadeiro Alberto Costa Matos, nº 508, Araqui, Lauro de Freitas, CEP 42700-000 - Tel.: 71/3288.4885 - Cel.: 71/99636-1770

PERFIL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO

OS - 100/22

COORDENADAS: X: 200283.00 Y: 8941499.00

PERFIL GRÁFICO E	COTA (m)	PROF. DA CAMADA (m)	IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL
Nº DE AMOSTRAS			
1		1,00	Silte argiloso com areia, marrom.
2		2,51	Silte argiloso com areia e com pedregulho, médio, marrom.
3			
4			Silte argiloso com areia e com pedregulho, médio a rijo, vermelho.
5			
6		TH	
7		CA	
8			
9			
10		10,00	
11			Idem, duro.
12			
13			
14			
15			
16			
17		16,67	
18			Silte argiloso com areia, duro, variegado (marrom). (alteração de rocha).
19			
20		20,00	
			CONTINUAÇÃO....

PENETRAÇÃO (GOLPES/30cm)			
Nº GOLPES		GRÁFICO	
Ni	Nf	10	20 30 40
6	6		
5	7		
7	10		
8	9		
11	14		
12	14		
14	16		
15	17		
16	18		
18	20		
25	34		
28	35		
26	37		
25	36		
24	38		
32	42		
31 / 15			
31 / 13			
31 / 14			

DISCRIMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DE PERFURAÇÃO

REVESTIMENTO ϕ int. 63,5 mmAMOSTRADOR PADRÃO: ϕ INTERNO: 34,9mm/ ϕ EXTERNO: 50,8 mm

PESO DE BATER (MASSA): 65 Kg - ALTURA DE QUEDA: 75 cm

ENSAIO DE LAVAGEM

Avanço a cada 10 minutos (cm)

TC = Trado Concha
TH = Trado Helicoidal
CA = Circulação de Água

Nível d' água 24 hs

PROF. (m)	DATA	HORA	COTA
NE	14/07/22	14:00	-

OBS: Furo locado pelo contratante.

Tempo de Sol

LEGENDA:

PEDREGULHO

AREIA

SILTE

ARGILA

NÍVEL D'ÁGUA



CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE MACEIÓ

OBRA: SONDAGENS

LOCAL: GROTA DA ALEGRIA - MACEIÓ / AL

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

FURO SP - 103

DATA INICIAL: 13/07/2022

DATA FINAL: 13/07/2022

Rua Brigadeiro Alberto Costa Matos, nº 508, Araqui, Lauro de Freitas, CEP 42700-000 - Tel.: 71/3288.4885 - Cel.: 71/99636-1770

PERFIL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO				OS - 100/22			
COORDENADAS: X: 200283.00 Y: 8941499.00				CONTINUAÇÃO			
PERFIL GRÁFICO E Nº DE AMOSTRAS	COTA (m)	PROF. DA CAMADA (m)	IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL	PENETRAÇÃO (GOLPES/30cm)			
				Nº GOLPES		GRÁFICO	
				Ni	Nf	10	20
		21	Silt argiloso com areia, duro, variegado (marrom). (alteração de rocha).	31	/ 12		
		22		31	/ 11		
		23		31	/ 8		
		23,12	Limite de Sondagem - 23,12m Item 5.2.4.2 c) da NBR- 6484/20.	31	/ 9		
		24					
		25					
		26					
		27					
		28					
		29					
		30					
		31					
		32					
		33					
		34					
		35					
		36					
		37					
		38					
		39					
		40					

DISCRIMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DE PERFURAÇÃO

REVESTIMENTO ϕ int. 63,5 mm

AMOSTRADOR PADRÃO: ϕ INTERNO: 34,9mm/ ϕ EXTERNO: 50,8 mm

PESO DE BATER (MASSA): 65 Kg - ALTURA DE QUEDA: 75 cm

ENSAIO DE LAVAGEM
Avanço a cada 10 minutos (cm)

-	-	-	-
---	---	---	---

TC = Trado Concha
TH = Trado Helicoidal
CA = Circulação de Água

Nível d' água 24 hs

PROF. (m)	DATA	HORA	COTA
NE	14/07/22	14:32	-

OBS: Furo locado pelo contratante.
Tempo de Sol

LEGENDA: PEDREGULHO AREIA SILTE ARGILA NÍVEL D'ÁGUA

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE MACEIÓ

OBRA: SONDAGENS

LOCAL: GROTA DA ALEGRIA - MACEIÓ / AL

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

FURO SP - 103 CONTINUAÇÃO

DATA INICIAL: 13/07/2022

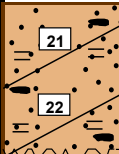
DATA FINAL: 13/07/2022

PERFIL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO				OS - 100/22
COORDENADAS: X: 200299.00 Y: 8941569.00				
PERFIL GRÁFICO E	COTA (m)	PROF. DA CAMADA (m)	IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL	
Nº DE AMOSTRAS				
1		1,00	TH	
2			CA	
3				
4				
5		4,51		
6				
7				
8				
9		9,00		
10				
11		11,00		
12				
13				
14		13,69		
15				
16		15,50		
17				
18				
19				
20		20,00		

PENETRAÇÃO (GOLPES/30cm)					
Nº GOLPES		GRÁFICO			
Ni	Nf	10	20	30	40
4	5				
5	6				
7	9				
11	12				
10	15				
11	14				
12	15				
10	12				
13	16				
16	19				
19	24				
21	27				
26	34				
24	32				
31	39				
32	42				
31 / 13					
31 / 15					
31 / 12					

DISCRIMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DE PERFURAÇÃO		ENSAIO DE LAVAGEM Avanço a cada 10 minutos (cm)		Nível d' água 24 hs									
REVESTIMENTO φ int. 63,5 mm AMOSTRADOR PADRÃO: φ INTERNO: 34,9mm/ φ EXTERNO: 50,8 mm PESO DE BATER (MASSA): 65 Kg - ALTURA DE QUEDA: 75 cm		TC = Trado Concha TH = Trado Helicoidal CA = Circulação de Água		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>PROF. (m)</th> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>COTA</th> </tr> <tr> <td>NE</td> <td>13/07/22</td> <td>13:40</td> <td>-</td> </tr> </table>		PROF. (m)	DATA	HORA	COTA	NE	13/07/22	13:40	-
PROF. (m)	DATA	HORA	COTA										
NE	13/07/22	13:40	-										
OBS: Furo locado pelo contratante. Tempo de Sol													

LEGENDA: PEDREGULHO AREIA SILTE ARGILA NÍVEL D'ÁGUA	CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE MACEIÓ OBRA: SONDAGENS LOCAL: GROTA DA ALEGRIA - MACEIÓ / AL RESPONSÁVEL TÉCNICO:	FURO SP - 104 DATA INICIAL: 11/07/2022 DATA FINAL: 12/07/2022
--	---	--

PERFIL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO				OS - 100/22												
COORDENADAS: X: 200299.00 Y: 8941569.00				CONTINUAÇÃO												
PERFIL GRÁFICO E Nº DE AMOSTRAS	COTA (m)	PROF. DA CAMADA (m)	IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL	PENETRAÇÃO (GOLPES/30cm)												
				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Nº GOLPES</th> <th colspan="4">GRÁFICO</th> </tr> <tr> <th>Ni</th> <th>Nf</th> <th>10</th> <th>20</th> <th>30</th> <th>40</th> </tr> </table>	Nº GOLPES		GRÁFICO				Ni	Nf	10	20	30	40
Nº GOLPES		GRÁFICO														
Ni	Nf	10	20	30	40											
		TH 21	Silte argiloso com areia e com pedregulho, duro, variegado (marrom). (alteração de rocha).	31 / 10												
		CA 22			31 / 14											
	22,11		Limite de Sondagem - 22,11m Item 5.2.4.2 c) da NBR- 6484/20.	31 / 11												
		23														
		24														
		25														
		26														
		27														
		28														
		29														
		30														
		31														
		32														
		33														
		34														
		35														
		36														
		37														
		38														
		39														
		40														

DISCRIMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DE PERFURAÇÃO

REVESTIMENTO ϕ int. 63,5 mm

AMOSTRADOR PADRÃO: ϕ INTERNO: 34,9mm/ ϕ EXTERNO: 50,8 mm

PESO DE BATER (MASSA): 65 Kg - ALTURA DE QUEDA: 75 cm

ENSAIO DE LAVAGEM

Avanço a cada 10 minutos (cm)

-	-	-	-
---	---	---	---


TC = Trado Concha
TH = Trado Helicoidal
CA = Circulação de Água

Nível d' água 24 hs

PROF. (m)	DATA	HORA	COTA
NE	13/07/22	13:40	-

OBS: Furo locado pelo contratante.
Tempo de Sol

LEGENDA: PEDREGULHO AREIA SILTE ARGILA NÍVEL D'ÁGUA



CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE MACEIÓ	FURO SP - 104 CONTINUAÇÃO
OBRA: SONDAGENS	DATA INICIAL: 11/07/2022
LOCAL: GROTA DA ALEGRIA - MACEIÓ / AL	DATA FINAL: 12/07/2022
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	



LEGENDA



SONDAGEM A PERCUSSÃO

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM

OS- 100/2022



CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE MACEIÓ

OBRA: CONTENÇÃO DE ENCOSTA

LOCAL: GROTA DA ALEGRIA - MACEIÓ / AL

RESPONSÁVEL TÉCNICO :

Rua Brigadeiro Alberto Costa Matos, nº 508, Araqui, Lauro de Freitas, CEP 42700-000 - Tel.: 71/3288.4885 - Cel.: 71/99636-1770



ANEXO VI – PROJETO

Documento assinado eletronicamente por MOACYR MAGALHAES CAVALCANTE NETO Mat. 954368-6 em 24/08/2022 às 12:13:28.