RELATÓRIO DE MEMORIAL DESCRITIVO

ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES
NITERÓI – RJ

LOCAL: TRAVESSA MIOTI

PONTO: TRECHO MONTANTE DA RUA PADRE EMÍLIO MIOTTI

COORDENADAS APROXIMADAS: 695314E, 7466235N

PROJETO BÁSICO

Março/2014

1 OBJETIVO

O objetivo deste relatório é apresentar o memorial descritivo do projeto de estabilização de taludes em áreas do município de Niterói.

Nesta área observaram-se, ao longo do tempo, vários trechos de instabilização e escorregamentos pretéritos.

O presente projeto visa remediar os acidentes geotécnicos pretéritos e garantir a estabilidade dos taludes existentes na área.

2 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O trecho em questão está localizado no município de Niterói. As coordenadas UTM representativas do trecho são 695314E, 7466235N, a Figura 1 mostra o local e a delimitação da área a ser estabilizada.

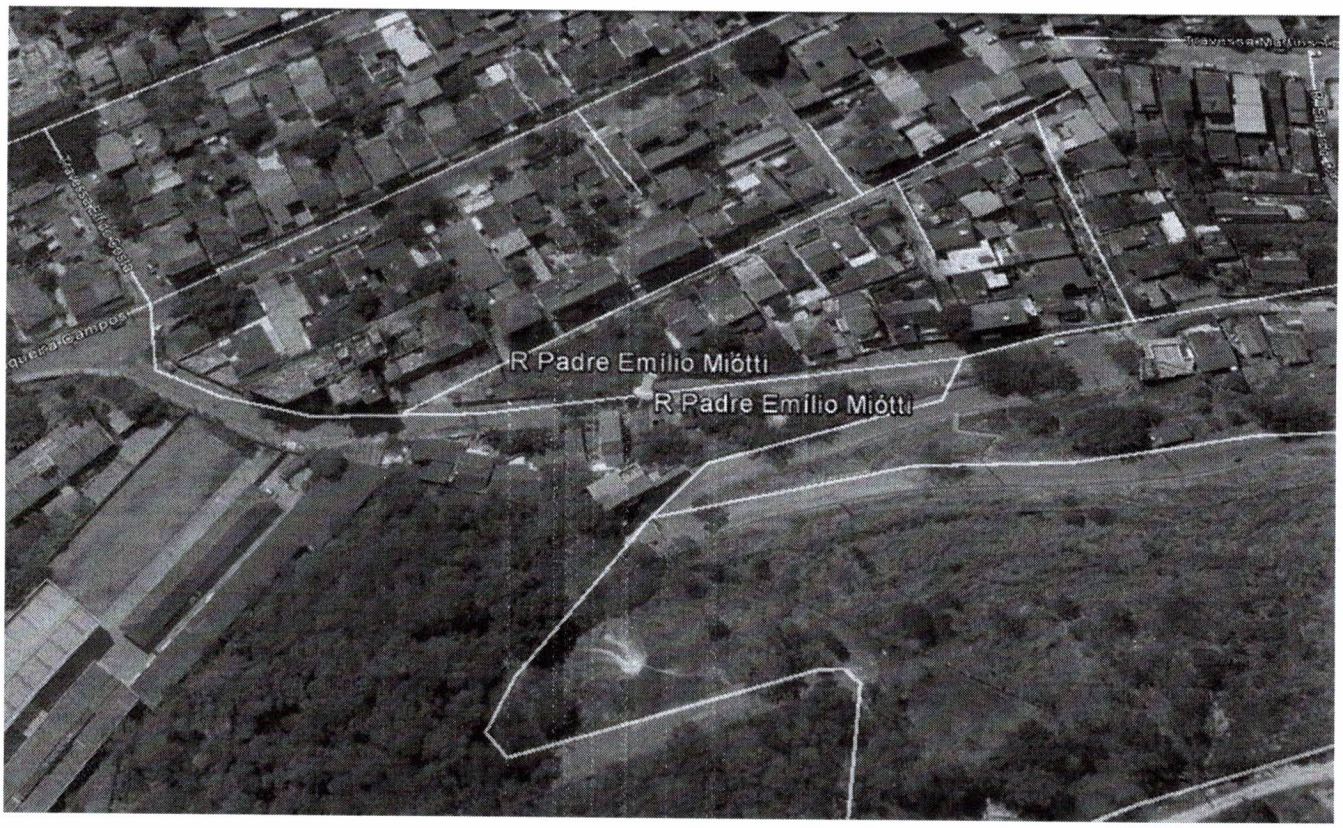


Figura 1 – Localização da área a ser estabilizada.

3 NORMAS UTILIZADAS

- Álbum de Projetos – Tipo de dispositivos de drenagem – 2ª ed. – IPR 725;
- ABNT NBR 11682:1996 – Estabilidade de encostas;

- ABNT NBR 5629:1996 – Execução de Tirantes Ancorados no Terreno;
- ABNT NBR 6118:2007 - ABNT NBR 8044:1983 – Projeto geotécnico - Procedimento;
- ABNT NBR 6484:2001 – Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT - Metodologia de Ensaio;
- ABNT NBR 8964:2013 – Arames de aço de baixo teor de carbono, revestidos, para gabiões e demais produtos fabricados com malha de dupla torção;
- NBR 13044:2012 – Concreto Projetado: Reconstituição da mistura recém-projetada;
- NBR 13069:2012 – Concreto Projetado: Determinação dos tempos de pega em pasta de cimento Portland, com ou sem utilização de aditivo acelerador de pega;
- NBR 13070:2012 – Moldagem de placas para ensaio de argamassa de concreto projetado;
- NBR 13354:2012 – Concreto Projetado: Determinação do índice de reflexão em placas;
- NBR 13371:2005 – Concreto Projetado: Determinação do índice de reflexão por medição direta;
- DNER-ME 129:94 – Solos - Compactação utilizando amostras não trabalhadas;
- Manual da GEO-RIO.

4 ESTUDOS BÁSICOS

4.1 LOCAÇÃO E LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

A locação da obra deverá ser realizada observando as indicações do projeto, verificando-se todas as dimensões e cotas.

Levantamento topográfico e planialtimétrico contendo curvas de níveis de metro em metro, escala 1:500 em detalhe, sendo apresentadas coordenadas UTM.

4.2 SONDAGENS

As sondagens devem ser executadas obedecendo à norma NBR 6484.

5 DEFINIÇÃO DE PROJETO

As obras de proteção, estabilização e contenção estão apresentadas na Tabela 1. Nesta tabela também estão mostrados os quantitativos estimados de cada uma das intervenções projetadas.

Tabela 1 – Lista das intervenções e quantitativos aproximados.

INTERVENÇÃO		QUANTIDADE
CONTENÇÃO		
1	MURETA ESTAQUEADA (20X60)	88 m
2	SOLO GRAMPEADO REVESTIDO COM BIOMANTA E CAPIM VETIVER	1139 m²
DRENAGEM		
3	CANALETA COM DEGRAUS (80X80)	33 m
4	CANALETA SEM DEGRAUS (60X60)	25 m
5	GALERIA INTERNA DE ÁGUAS PLUVIAIS Ø60 cm	122 m
6	GALERIA INTERNA DE ÁGUAS PLUVIAIS Ø80 cm	164 m
7	CAIXA COLETORA COM GRELHA DE CONCRETO (CCS 02) 100X100 L=7,0m	2 uni
8	DESMONTE	50 m³
9	CAIXA DE PASSAGEM (150X150X200)	14 uni

6 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

6.1 CONTENÇÕES

6.1.1 Mureta Estaqueada

As muretas estaqueadas foram soluções indicadas nos pontos onde se observou a necessidade complementação de obras como concreto projetado e/ou contenção de pequenos taludes.

Muretas estaqueadas são soluções empregadas em taludes de pequena altura, ou seja, em torno de 0,60m a 1,20m, que se constitui de uma viga de concreto armado, apoiada em microestacas perfuradas a trado no solo.

As muretas estaqueadas desempenham várias funções complementares em obras de estabilização de taludes. Entre as principais está a estabilização de pequenos desníveis, a conformação de caminhos e vias, a utilização como elemento estrutural na fixação de telas e barras de aço de concreto projetado e acabamento.

Os detalhes de materiais e execução deverão ser verificados no projeto. O f_{ck} mínimo será o indicado no projeto.

Concreto

a) O concreto a ser empregado na estrutura deverá apresentar uma tensão mínima de ruptura, aos 28 dias, conforme especificação de projeto;

b) As juntas de concretagem deverão ser convenientemente tratadas, apicoando-se e removendo toda a nata superficial até expor a superfície do agregado graúdo. As juntas horizontais deverão ser executadas conforme os projetos;

c) A cura do concreto deverá prolonga-se por um período mínimo de 7 dias, durante o qual o concreto deverá ser mantido constantemente úmido;

d) Alternativamente a cura poderá ser feita mediante borrifo com produtos para cura ("Curing"), imediatamente após a desforma.

Formas, escoramentos e armaduras

1) As formas e escoramentos deverão ser executados conforme as especificações e/ou projetos;
2) As armaduras deverão ser colocadas conforme indicação de projeto e/ou especificações e mantidas nesta posição durante a operação de concretagem;
3) O cobrimento mínimo das armaduras deverá ser de 3 cm conforme especificado nos desenhos dos projetos;
4) As emendas dos ferros corridos deverão ser feitas com transpasso mínimo de 65ϕ (diâmetro igual ao diâmetro da barra a ser emendada).

Drenos rasos

Os drenos rasos serão constituídos de tubos de PVC rígidos, com ϕ de 50 mm perfurados, cheio de brita zero (0) e areia, inclusive na região do terreno, protegidos no lado exterior com telas de náilon, bucha de arame de latão ou concreto poroso.

Materiais e equipamentos mínimos recomendados para execução do serviço

- Betoneira adequada ao volume de concreto a ser lançado;
- Concreto (usinado ou rodado em obra);
- Motores vibradores elétricos e/ou a combustível;
- Mangotes de vibradores elétricos e/ou a combustível;
- Argamassa cimento e areia;
- Peças pré-moldadas;
- Tela de aço;
- Barras de aço;
- Formas para corpo de prova e slump teste;
- Brita.

Execução das estacas

As estacas serão executadas em terreno com características de solo, rocha alterada e rocha sã.

Para a execução das estacas deverá ser utilizada argamassa de cimento e areia ou calda de cimento, com preparo no local. O traço a ser adotado deverá ser aferido em obra, de modo que a mistura apresente, aos 28 dias, resistência mínima à compressão indicada no projeto.

A areia deverá ser grossa, limpa e isenta de contaminações e proveniente de jazidas licenciadas.

As estacas deverão ser armadas de acordo com o projeto.

Os serviços necessários à execução de estacas, moldadas "*in loco*", compreendem 3 etapas: perfuração, colocação da armadura e a moldagem do fuste, conforme sub-itens a seguir:

- Perfuração em solo

A perfuração vertical em solo deverá ser executada com equipamentos mecânicos apropriados e ferramentas adequadas de perfuração. Estas características têm como objetivo facilitar o deslocamento e acesso fácil a locais já edificados ou em locais de difícil acesso, bem como, atravessar solos de qualquer natureza, com matacões ou blocos de rocha.

A perfuração deverá ser executada por rotação ou roto-percussão com circulação de água ou com uso de lama bentonítica. O revestimento poderá ser parcial ou total do furo a depender das condições encontradas no local.

- Colocação da armadura

Ao término da perfuração, caso tenha feito uso de lama bentonítica, deverá ser efetuada lavagem com água para ser retirada totalmente a lama bentonítica empregada. Posteriormente, deverá ser colocada a armadura metálica no interior do tubo de revestimento.

Um tubo com dispositivos de injeção e válvulas múltiplas (manchetes) poderá ser introduzido na perfuração junto com a gaiola da armadura, para o caso da necessidade de reinjeção da estaca.

- Execução da moldagem do fuste

Para a execução do fuste, deverá ser inserido (no tubo de revestimento) um tubo guia até o fundo do furo. Através deste tubo guia deverá ser injetada (no fundo do furo) a argamassa de cimento e areia, provocando o deslocamento da água de perfuração para fora do tubo de revestimento. Esta operação deverá ser executada com o furo totalmente revestido, de modo a garantir a integridade do fuste da estaca.

Quando o tubo de perfuração estiver totalmente cheio com a argamassa, a sua extremidade superior deverá ser tamponada e aplicada uma pressão de ar comprimido sobre a argamassa. Esta pressão provoca a penetração da argamassa no solo, aumentando a resistência do mesmo e facilitando a retirada do tubo de revestimento.

Deverá ser acrescentada argamassa no interior do tubo à medida que vai se processando a retirada de trechos do tubo e aplicadas sucessivas pressões sobre a argamassa. A pressão aplicada na argamassa é função da absorção pelo terreno e deverá ser no mínimo de 5,0 kgf/cm².

- Controle durante a execução

A execução poderá ser acompanhada de apresentação de "boletins de execução".

Sempre que uma estaca apresentar desvio angular em relação à posição projetada, deverá ser feita a verificação de estabilidade para todo conjunto de estacas, tolerando-se, sem medidas corretivas, um desvio de 1:100.

6.1.2 Concreto Projetado

Definição

Concreto projetado é a mistura de cimento, areia, pedrisco, água e aditivos, conduzidos por ar comprimido desde o equipamento de projeção até o local de aplicação, através de mangote.

Na extremidade do mangote há um bico de projeção, onde é acrescentada água. Esta mistura é lançada pelo ar comprimido, a grande velocidade, na superfície a ser moldada. Ainda podem ser adicionados ao traço: microssílica; fibras ou outros componentes.

As peças podem receber ferragens convencionais, telas eletrossoldadas ou fibras, conforme a necessidade do projeto.

Existem duas maneiras de se obter o concreto projetado: por via seca e por via úmida. A diferença básica está no preparo e condução dos componentes do concreto:

- Via seca: preparo a seco. A adição de água é feita junto ao bico de projeção, alguns instantes antes da aplicação.
- Via úmida: preparado com água e assim conduzido até o local da aplicação.

Ambas as vias utilizam traços e equipamentos com características especiais.

Equipamentos

Para via seca:

- Bomba de projeção: recebe concreto seco adequadamente misturado e o disponibiliza para aplicação. Os equipamentos devem estar em perfeitas condições de trabalho. Peças de consumo devem estar com desgaste aceitável e a máquina sempre bem ajustada.
- Compressor de ar: acoplado à bomba de projeção, fornece ar comprimido em vazão e pressão corretas para conduzir o concreto até o local da aplicação. A prática brasileira é de que para qualquer diâmetro de mangueira ou vazão de trabalho, a pressão característica do compressor seja de 0,7 MPa. Este valor lido no compressor, quando da projeção do concreto, não pode ser inferior a 0,3 MPa.
- Bomba de água: fornece água em vazão e pressão junto ao bico de projeção. Pode ser substituída pela rede pública de fornecimento de água. Deve fornecer água junto ao bico de projeção com pressão pelo menos 0,1 MPa superior àquela dos materiais em fluxo.
- Mangote: duto de borracha por onde o concreto é conduzido desde a bomba até o ponto de aplicação.
- Bico de projeção: peça instalada na extremidade de saída do mangote junto à aplicação.
- Anel de água: componente do bico de projeção pelo qual se adiciona água ao concreto.
- Bico pré-umidificador: instalado a cerca de 3 m do bico de projeção, visa fornecer água ao concreto seco antes do ponto de aplicação. Sua utilização é ocasional.
- Acessórios como mangotes, bicos, anéis d'água, pré-umidificadores e discos devem estar em plenas condições de uso, conforme especificação de fabricantes e fornecedores.

Materiais

A resistência do concreto será indicada no projeto. O concreto seco pode ser fornecido usinado, em caminhões-betoneiras, ou preparado no canteiro de obras.

- Agregados: pedrisco ou pedra zero e areia média. Tanto um quanto o outro devem ter umidade mínima:
  - A areia, em torno de 5%, e nunca inferior a 3%, pois assim causa muita poeira, e nem superior a 7%, pois isto ocasiona entupimentos do mangote e o início de hidratação do cimento;
  - Para o pedrisco, a umidade de 2% é suficiente. A areia média não pode ter acima de 5% de grãos finos, e deve ser composta por 60% de grãos médios e de até 35% de grãos grossos.
- Cimento: pode ser Comum, Composto, Pozolânico, Alto Forno, ARI ou ARI-RS, dependendo das especificações do projeto. Podem ser utilizados aditivos aceleradores de pega, secos ou líquidos, conforme a necessidade da obra.
- Água: deve estar de acordo com o que recomenda a tecnologia do concreto. Sua dosagem é feita pelo mangoteiro, por meio de registro, junto ao anel d'água, e é resultado da sensibilidade e experiência adquiridas noutras obras pelo operador.
- Controle: o controle da qualidade do concreto é feito pela extração de corpos de prova de placas moldadas na obra.

Aplicação / Mangoteiro

Os aplicadores de concreto têm extrema importância na qualidade do serviço. Neste trabalho é usual termos dois especialistas: o mangoteiro e o bombeiro.

O bombeiro está sempre junto à bomba de projeção, ajustando-a conforme os desgastes ocorrem e verificando o correto fornecimento do volume de ar do compressor.

O mangoteiro é quem aplica o concreto, em movimentos contínuos, usualmente circulares, dirigidos ortogonalmente à superfície a uma distância de 1 m. Além disso, o mangoteiro regula a água e tem sensibilidade para perceber oscilações nas características de vazão e pressão do ar.

Armação

As telas eletrossoldadas indicadas no projeto têm sido a armação convencional do concreto projetado. Sua instalação é feita em uma ou duas camadas, conforme especificado em projeto. Aplica-se a primeira camada com a primeira tela, a segunda camada do projetado, a segunda tela e o concreto final.

As telas podem ser instaladas antes do concreto. Entretanto, é preciso cuidado especial para evitar que elas funcionem como anteparo e ocorram vazios atrás das mesmas.

As fibras sintéticas se ajustam perfeitamente ao corte realizado no talude, aceitando superfícies irregulares, com espessura constante, O resultado é um concreto extremamente tenaz. A presença das fibras produz concreto de baixa permeabilidade, pois elas agem no combate às tensões de tração durante o início da cura, homogeneamente, em todas as regiões da peça.

Equipe de trabalho

A equipe mínima para execução do solo grampeado deve ser composta por:

- Encarregado geral de serviços;

- Operador de perfuratriz;
- Injetador;
- Mangoteiro;
- Operador de bomba de projeção;
- Armador.

Processo executivo

- Chumbador

É aceitável que haja um deslocamento de até 15%, tanto horizontal quanto vertical, do ponto previsto para o posicionamento do chumbador. Porém, a quantidade de chumbadores prevista no projeto para a área contida deve ser mantida.

É desnecessário o controle rigoroso quanto à tolerância da inclinação, aceitando-se uma variação em torno de 5º. A ferragem precisa ficar centralizada e seu recobrimento deve ser totalmente seguro.

É preciso garantir que não haja perda de calda ou de resina, pela observação, minutos após a injeção junto à boca do chumbador, de que não houve decantação.

A calda de injeção deve atender as especificações do projeto, sem presença de cimentos agressivos à armação do chumbador.

O fator água-cimento deve ser ajustado em campo, em função das condições de estabilidade da cavidade perfurada assim como da sua permeabilidade.

Todo chumbador deve receber, pelo menos, uma fase de injeção além da injeção da bainha. Esta é a técnica mais segura, pois minimiza erros operacionais, assim como permite o adequado adensamento do solo e, portanto, a melhor fixação da barra ao solo. As injeções, além de promoverem a melhor ancoragem do chumbador, tratam o maciço, adensando-o e preenchendo fissuras.

Para o local onde foram cravados elementos de aço, não é necessária a aplicação de proteção anticorrosiva. Neste caso, deve-se adotar um aço com maior espessura. Se o elemento cravado for tubular, é possível a injeção posterior, desde que a cravação seja feita com ponteiras.

A proteção anticorrosiva com tinta polimérica, pintura eletrolítica ou qualquer processo de inibição da corrosão, deve ser eficiente e se manter mesmo com o manejo das barras.

Como sugestão de proteção anticorrosiva, pode ser adotada a proposta da NBR 5629 "Tirantes Ancorados no Terreno", publicada em 1996 pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), considerando o grampo como o trecho ancorado de um tirante.

O ensaio de tracionamento do chumbador pode ser realizado para se obter dados para projeto. Porém, não há normalização para isso. Sugerimos a execução de ensaios em, no mínimo, 10% das ancoragens, ou em quantidade tal que seja representativa do resultado.

Durante a perfuração devem ser observadas as posições estruturais das camadas de solo em função do corte, ajustando, se necessário, o posicionamento dos chumbadores.

- Concreto projetado

O concreto projetado deve ter a espessura controlada por meio de marcos aplicados a cada 4 m². Para sua aplicação, devem ser seguidas as normas brasileiras de concreto projetado, nos casos em que couberem. É necessário que se tenha especial atenção na utilização do equipamento de via seca em condições corretas de pressão e vazão, no cálculo correto do volume de aplicação da água e na cura. Como a exposição atmosférica do concreto é muito grande, durante a cura devem ser tomados cuidados especiais de umidificação.

A utilização do pré-umidificador de linha é recomendada para se obter concreto com menor reflexão, maior resistência, menor permeabilidade e com menos poeira.

6.2 ESTRUTURAS DE DRENAGEM

O sistema de drenagem superficial é composto de canaleta sem degraus, canaleta com degraus, caixas de passagem e dissipadores de energias (dispositivos de deságüe).

As águas superficiais devem ser conduzidas da forma mais linear possível, através de sistemas de drenagem superficial instaladas no talude. Quando a velocidade de escoamento for elevada, dissipadores de energia (degraus) devem ser incluídos no interior das calhas. Sempre que houver mudança de geometria e/ou dimensões da canaleta devem ser previstas caixas de passagem. Recomenda-se evitar mudanças bruscas de direção, tanto em planta quanto em perfil, devido às perdas de carga localizadas e o eventual desgaste do revestimento da canaleta.

As canaletas devem ser executadas em seção aberta e nunca devem ser preenchidas, mesmo que o material utilizado seja drenante. A presença de materiais no interior das canaletas reduz sua capacidade drenante e o acúmulo de materiais sólidos transportados pode impedir o fluxo livre, tornando todo o sistema ineficaz.

No contato da canaleta com o solo, deve-se executar uma proteção lateral em solo grampeado face verde, conforme indicado em projeto, com inclinação direcionada para a canaleta, de forma a retornar para este sistema as águas que eventualmente ultrapassam as alturas de projeto e evitar processos erosivos.

Material

Para os dispositivos construídos com concreto deverão seguir as prescrições previstas pelas normas pertinentes à execução de estruturas de concreto armado.

Os dispositivos deverão ser do tipo e dimensões indicados no projeto e deverão ser concretados *in loco*.

A resistência característica à compressão do concreto f_{ck} será o especificado no projeto.

Para o revestimento das paredes e do fundo da canalização deverá ser utilizada argamassa de cimento e areia no traço 1:3, alisada com desempenadeira.

Para a implantação das estruturas de concreto, torna-se necessário a uniformização das condições de resistência das fundações, conseguida com a execução de um colchão de embasamento em concreto magro e em alguns casos com estacas no diâmetro e comprimento especificado em projeto.

Execução

A locação deverá ser feita por topografia, após limpeza do terreno.

A escavação das cavas deverá ser feita em profundidade que comporte a execução do berço adequado ao dispositivo de drenagem, podendo ser feita por processo manual ou mecânico. A largura da cava deverá ser superior à do berço em pelo menos 20 cm para cada lado de modo a garantir a implantação de formas nas dimensões exigidas.

As irregularidades remanescentes serão corrigidas com espalhamento de lastro de concreto magro com espessura de 10 cm, aplicado em camada contínua sobre toda a superfície, mais um excesso de 15 cm para cada lado.

Caso o terreno não apresente resistência adequada à fundação da estrutura, deverão ser realizados trabalhos de reforço, que poderão envolver: cravação, substituição de material, melhoria do solo com injeção etc.

Somente após a concretagem, acabamento e cura do berço serão permitidas a colocação e amarração da armadura da laje de fundo e as formas laterais, que servirão de apoio aos ferros da parede.

As canaletas que convergem para as caixas coletoras e para os dissipadores de energia deverão estar assentadas e fixadas antes da concretagem das paredes que as envolvem.

O lançamento do concreto deverá evitar quedas que possam segregar os componentes e o amassamento será realizado com vibradores de imersão.

As formas internas deverão ser previamente untadas com óleo ou resina, antes da concretagem, de modo a resultar numa superfície com baixa rugosidade e facilitar a desmoldagem. Para assegurar que a deformabilidade das formas ao lançamento do concreto seja aceitável, o escoramento deverá estar rigidamente fixado e amarrado.

As formas somente serão desmoldadas após a cura do concreto.

Após a desmoldagem, será feito, sempre que necessário, o reaterro lateral das paredes com o lançamento do material em camadas na espessura máxima de 30 cm, compactando-se com compactador mecânico. Nos casos indicados no projeto executar solo grampeado nas laterais das canaletas sem degraus e canaletas com degraus de solo grampeado seguindo as especificações do projeto.

Deve-se executar a limpeza do dispositivo para remover todo o entulho caído no interior e que possa vir a comprometer o escoamento.

Condições específicas

Basicamente os dispositivos de drenagem abrangidos por esta Norma serão executados em concreto de cimento, moldados "in loco" ou pré-moldados, podendo ainda serem executados em concreto armado ou de alvenaria.

- Concreto armado

Em razão de sua localização em terreno de grande declividade ou passível de deformação as canaletas e descidas em degraus deverão ser executadas em concreto armado adotando-se no caso as dimensões, fôrmas e armaduras recomendadas no projeto, executando os serviços de acordo com as normas NBR 6118/80, NBR12655/96.

O concreto, quando utilizado nos dispositivos em que se especifica este tipo de material, deverá ser dosado racional e experimentalmente para uma resistência característica à

compressão mínima (f_{ck}) min. Indicada no projeto, aos 28 dias, de 20MPa. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118/80 e NBR 12655/96.

Controle de acabamento

Será feito o controle qualitativo dos dispositivos, de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, acrescentando-se outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

Da mesma forma será feito o acompanhamento das camadas de embasamento dos dispositivos, acabamento das obras e enchimento das valas.

6.2.1 DRENAGEM PLUVIAL

Escavação de valas:

A escavação em material de 1ª Categoria deverá ser executada com equipamentos adequados ao serviço nas profundidades de acordo com os projetos e largura mínima necessária. O fundo da vala será regularizado manualmente.

Será determinado o volume escavado para a execução da tubulação. A profundidade da valeta deve ser tal que após o reaterro, o tubo fique coberto por 0,60 metro de terra, tomando como parâmetro o nível superior da tampa da boca de lobo.

A abertura da vala será para cada diâmetro de tubulação da seguinte medidas:

Tubulação de ϕ 80 cm:

→ Para a Largura: 0,30 (medida folga p/ assentamento) x 0,80 (ϕ do tubo) x 0,30 (medida folga p/ assentamento) = 1,40 m

→Para a Altura: 0,80 (ϕ do tubo) x 0,60 (altura acima do tubo) = 1,40 m

Tubulação:

Os tubos de concreto deverão ser assentados sobre solo perfeitamente nivelado, sempre de jusante para montante. O rejuntamento será executado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. Não serão aceitos tubos carunchados, trincados, quebrados ou com armadura a mostra, se houver.

No assentamento os tubos deverão ser perfeitamente nivelados e alinhados.

O tubo a ser utilizado será o TUBO CONCRETO ARMADO CLASSE PA-1 PB NBR-8890/2007 DN 800MM PARA ÁGUAS PLUVIAIS, conforme referencia do SINAPI.

Os tubos deverão ter recobrimento mínimo de 0,60 m.

Deverá ser analisado a planimetria do projeto especifico para utilizar a tubulação correspondente.

Reaterro:

A vala deverá ser reaterrada com material da própria escavação desde que o mesmo seja de boa qualidade, em camada de no máximo 0,20 m compactadas mecanicamente com

equipamento apropriado. Só será necessário material de jazida se o material da própria escavação for de má qualidade.

Compactação mecânica:

Depois de cada etapa da obra estar concluída, inclusive o reaterro, poderá ser feita a compactação mecânica, que deverá ser executada em áreas limitadas. A compactação será obtida por meio de soquetes mecânicos ou soquetes de mão apropriados, até que a camada sobre os tubos seja de, no mínimo, 0,60 m. O aterro e a compactação deverão ser feitos simultaneamente de ambos os lados, até a mesma altura.

Os equipamentos pesados de terraplenagem e compactação não deverão operar a uma distância inferior a 1,50 m do tubo, enquanto uma espessura de material equivalente a 0,60 m não tiver sido colocada sobre o mesmo.

As máquinas leves e motoniveladoras poderão operar depois que uma cobertura máxima de 0,30m tenha sido colocada por cima do tubo.

7 CONTROLE E INSPEÇÕES

- Geométrico

O controle geométrico da execução das obras será feito mediante levantamentos topográficos, aferindo-se alinhamento, declividade e dimensões através de métodos usuais de construção.

- Acabamento

Deverá ser feito o controle qualitativo dos dispositivos, de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras executadas.

O controle tecnológico do concreto e tirante será realizado através da execução de ensaios específicos, atendidas as recomendações dos fabricantes e especificações particulares.

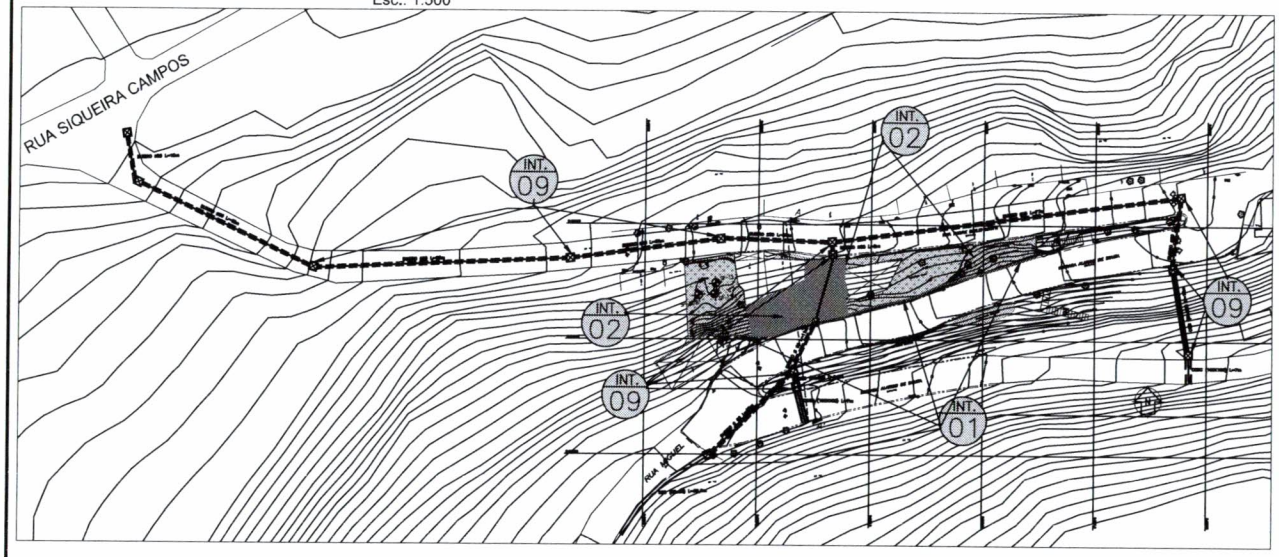
Os resultados de controle de execução deverão ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento.

8 RECOMENDAÇÕES

- Recomenda-se verificar o desempenho dos tirantes, com ensaios de qualificação recebimento e fluência;
- Recomenda-se verificar o comprimento dos tirantes conforme o item de detalhamento de projeto;
- O sistema de drenagem (sarjetas, escada d'água e canaletas) deve ter um excelente acabamento lateral, a fim de se evitar o surgimento de processos erosivos nas margens do sistema;
- Os gabiões devem ser preenchidos com pedras justapostas de maneira a formar a menor quantidade de vazios possível;

- Todas as intervenções devem ser feitas preferencialmente na época seca, evitando a execução dos cortes em condição de nível d'água elevado, bem como a ocorrência de erosões e/ou rupturas durante a execução dos trabalhos;
- O projeto básico antes de sua implantação deve ser verificado conforme no item de detalhamento do projeto constante da planilha orçamentária da obra, verificando com sondagens no projeto executivo.

PLANTA DE SITUAÇÃO
Esc.: 1:500

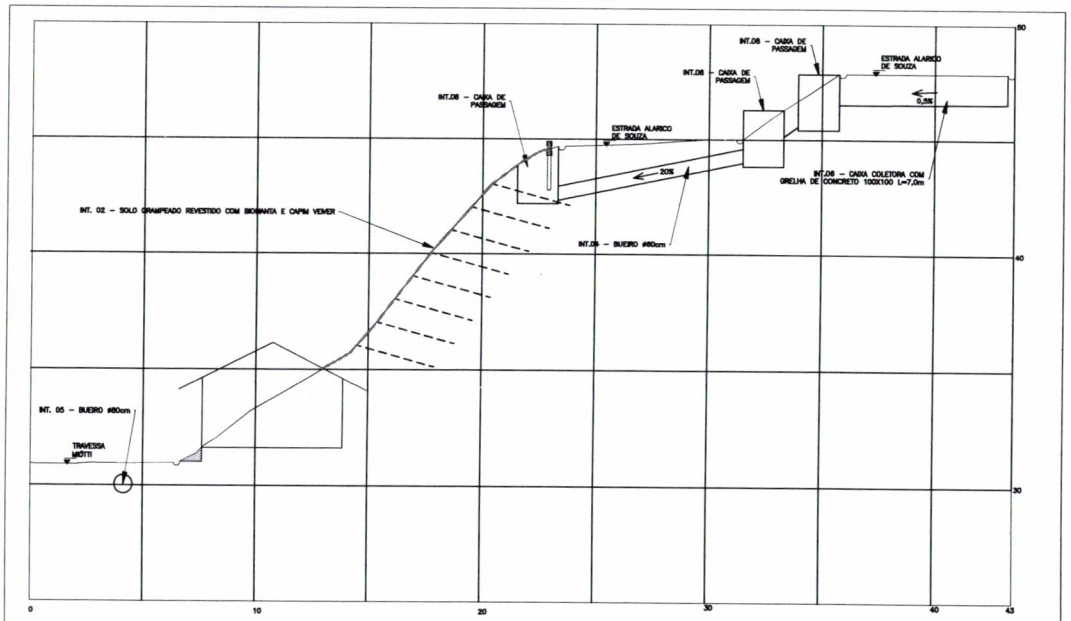


LEGENDA:

CCD – CANALETA COM DEGRAUS
CSD – CANALETA SEM DEGRAUS
CP – CAIXA DE PASSAGEM
CCDC – CAIXA COLETORA COM GRELHA DE CONCRETO (CCS 02)
SOLO GRAMPEADO REVESTIDO COM BIOMANTA (TIPO – N)
MURETA ESTAQUEADA

	INTERVENÇÃO	QUANTIDADE
	CONTENÇÃO	
1	MURETA ESTAQUEADA (20X60)	88 m
2	SOLO GRAMPEADO REVESTIDO COM BIOMANTA E CAPIM VETIVER	1139 m²
	DRENAGEM	
3	CANALETA COM DEGRAUS (80X80)	33 m
4	CANALETA SEM DEGRAUS (60X60)	25 m
5	GALERIA INTERNA DE ÁGUAS PLUVIAIS Ø60 cm	122 m
6	GALERIA INTERNA DE ÁGUAS PLUVIAIS Ø80 cm	164 m
7	CAIXA COLETORA COM GRELHA DE CONCRETO (CCS 02) 100X100 L=7,0m	2 uni
8	DESMONTE	50 m³
9	CAIXA DE PASSAGEM (150X150X200)	14 uni

SEÇÃO TRANSVERSAL A-A'
Esc.: 1:100



NOTAS:

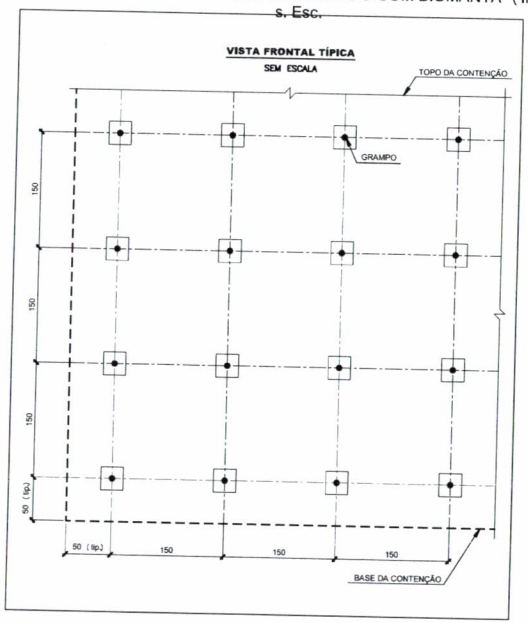
N°	DATA	VISTO	APROV	REVISÕES
01	12/MAR			VISTAS E DETALHES: CAIXA COLETORA – INT.06/07

PROJETO	
DESENHO	FILIPE
VISTO	-
APROVADO	FEIJÓ
DATA	02/2014
ESCALA	INDICADA
DES.N°	28-1-DE-XXX-CT-013_0103

LOCAL	TRAVESSA MIÓTTI - SANTA ROSA - NITERÓI - RJ
ASSUNTO	OBRA DE CONTENÇÃO E DRENAGEM
TÍTULO	PLANTA DE SITUAÇÃO E SEÇÃO TRANSVERSAL.

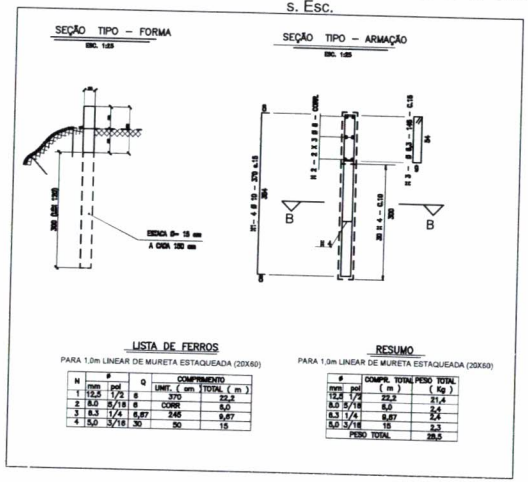
DETALHE DO SOLO GRAMPEADO REVESTIDO COM BIOMANTA (INT. 02)

s. Esc.



MURETA ESTAQUEADA (20 x 60) COM ESTACAS - Ø=15 (INT.01)

s. Esc.



LISTA DE FERROS

PARA 1,0m LINEAR DE MURETA ESTAQUEADA (20X60)

N	ø		Q	COMPRIMENTO	
	mm	pol		UNIT. (cm)	TOTAL (m)
1	12,5	1/2	6	370	22,2
2	8,0	5/16	6	CORR.	5,0
3	6,3	1/4	6,87	245	8,67
4	5,0	3/16	30	50	15

RESUMO

PARA 1,0m LINEAR DE MURETA ESTAQUEADA (20X60)

ø		COMPR. TOTAL (m)	PESO TOTAL (Kg)
mm	pol		
12,5	1/2	22,2	21,4
8,0	5/16	5,0	2,4
6,3	1/4	8,67	5,4
5,0	3/16	15	2,3
PESO TOTAL			29,5

LISTA DE FERROS POR METRO DE ESTACA

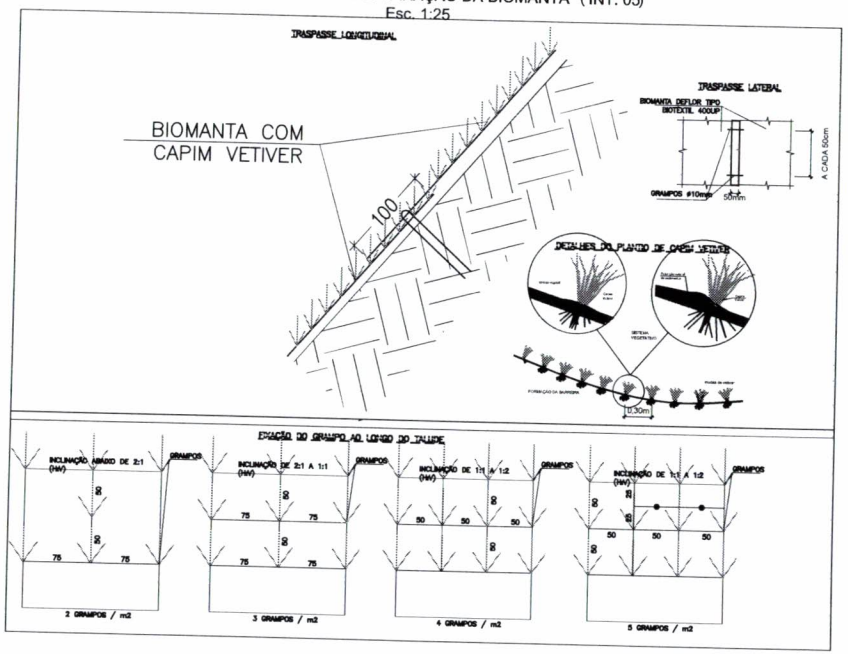
N	ø	Q	COMPRIMENTO	
			UNIT.(cm)	TOTAL (m)
1	10,0	4	corr.	4
2	5,0	28	60	15,8

RESUMO

ø	COMP. TOTAL (m)	MASSA TOTAL (kg)
10,0	4	2,5
5,0	15,8	2,4
TOTAL		4,9 kg

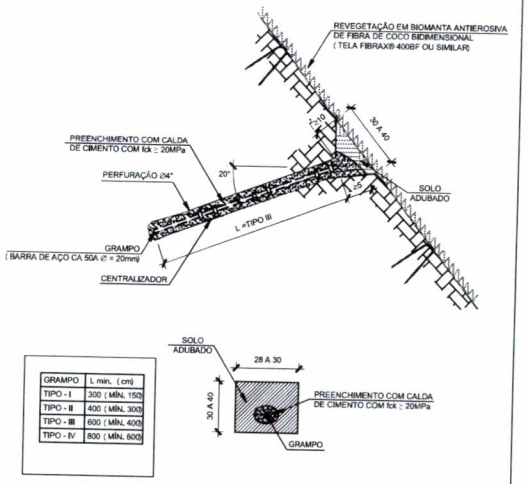
DETALHES EXECUTIVOS DA FIXAÇÃO DA BIOMANTA (INT. 05)

Esc. 1:25



DETALHE 1 - GRAMPO E FACE REVESTIDA COM BIOMANTA

SEM ESCALA



GRAMPO	L min. (cm)
TIPO - I	300 (MÍN. 150)
TIPO - II	400 (MÍN. 300)
TIPO - III	600 (MÍN. 400)
TIPO - IV	800 (MÍN. 600)

NOTAS:

1 – [illegible]
2 – [illegible]
3 – [illegible]
4 – [illegible]

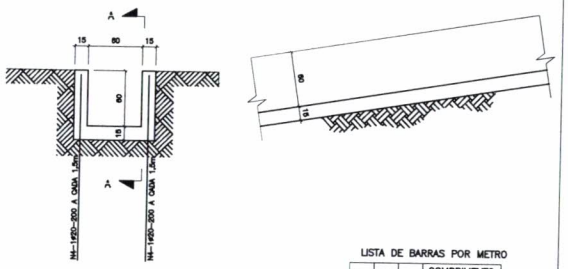
SEGUIR A ORDEM ABAIXO:

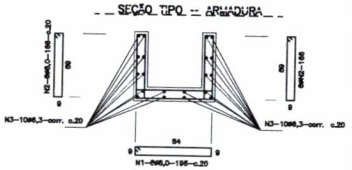
5 – [illegible]
6 – [illegible]
7 – [illegible]
8 – [illegible]
9 – [illegible]
10 – [illegible]
11 – [illegible]
12 – [illegible]
13 – [illegible]
14 – [illegible]
15 – [illegible]

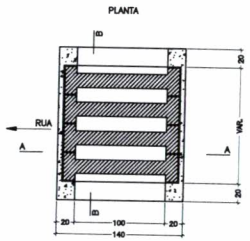
N°	DATA	VISTO	APROV.	REVISÕES
01	12/MAR			VISTAS E DETALHES: CAIXA COLETORA – INT.06/07

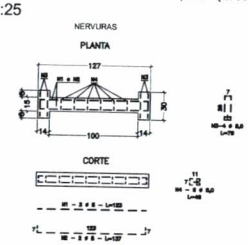
PROJETO	
DESENHO	FILIPE
VISTO	-
APROVADO	FEIJÓ
DATA	02/2014
ESCALA	INDICADA
DES. N°	2811-I-DE-XXX-CT-013_ 02/03

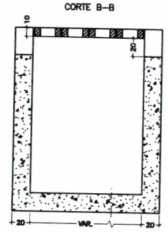
LOCAL	TRAVESSA MIÓTTI - SANTA ROSA - NITERÓI - RJ
ASSUNTO	OBRA DE CONTENÇÃO E DRENAGEM
TÍTULO	MURETA CHUMBADA BIOMANTA E PERFIL GEOTÉCNICO.

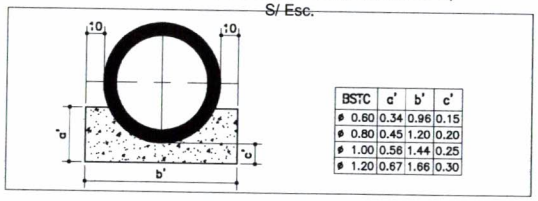


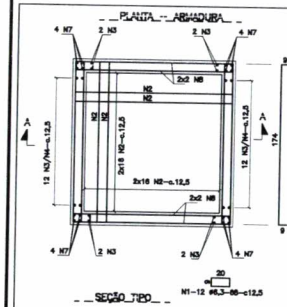


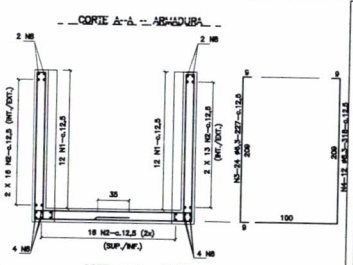


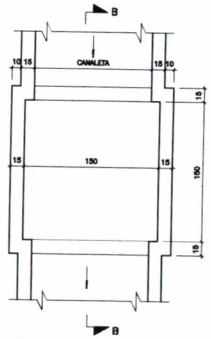


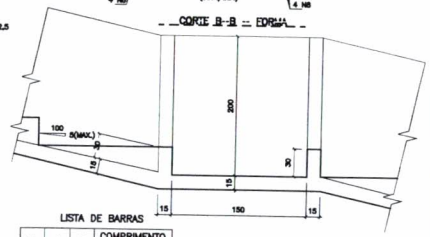


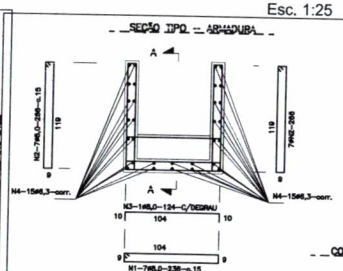


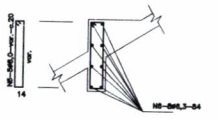


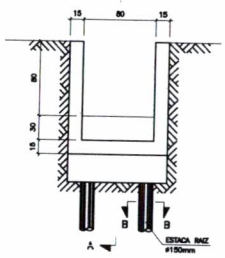


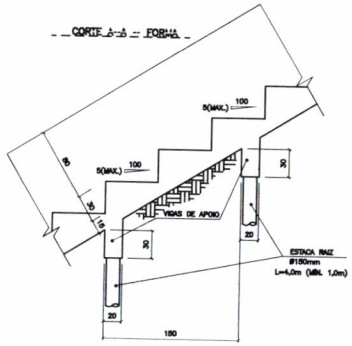












51 00009 05-22

19

Claudia Costa Prado
Proto. Op - EMUSA
Mat. 42530

CANALETA SEM DEGRAU 60X60 (INT.04)
Esc. 1:25

LISTA DE BARRAS POR METRO

N	ø	Q	COMPRIMENTO UNIT.(cm)	COMPRIMENTO TOTAL (m)
1	8,0	6	196	12
2	8,0	12	168	20
3	6,3	20	corr.	20
4	20	2	200	40
5				

RESUMO

ø	COMP. TOTAL (m)	MASSA TOTAL (kg)
20	40	99
8,0	32	13
6,3	20	5
MASSA		117 kg

CAIXA COLETORA COM GRELHA DE CONCRETO 100X100 L=7,0m (INT.07)
Esc. 1:25

TABELA DE ARMADURA AÇO CA-60				
N	DIÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO (m)	PESO UNITÁRIO (kg)	PESO TOTAL (kg)
1	8,0	2,46	0,40	0,99
2	8,0	2,74	0,40	1,10
3	5,0	3,04	0,16	0,49
4	5,0	2,78	0,16	0,44
			TOTAL	3,02

QUANTIDADES UNITÁRIAS (4 NERVURAS) TCC 01		
SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE
CONCRETO fck > 15 MPa	m3	[illegible]
AÇO CA-60	kg	12,08
FORMAS	m2	1,38

QUANTIDADES UNITÁRIAS (CAIXA) CONCRETO fck > 20 MPa (m3)				
H (m)	ø 40 ø 60	ø 80	ø 100	ø 120
2,0	2,20 / CCS 01	2,10 / CCS 02	2,00 / CCS 03	1,80 / CCS 04
2,5	2,75 / CCS 05	2,65 / CCS 06	2,55 / CCS 07	2,45 / CCS 08
3,0	3,30 / CCS 09	3,20 / CCS 10	3,10 / CCS 11	3,00 / CCS 12
3,5	3,85 / CCS 13	3,70 / CCS 14	3,60 / CCS 15	3,50 / CCS 16
4,0	4,40 / CCS 17	4,30 / CCS 18	4,20 / CCS 19	4,10 / CCS 20
H (m)	CÓDIGO	FORMAS (m2)	ESCAVAÇÃO (m3)	APILOAMENTO (m2)
2,0	CCS 01 a CCS 04	20,20	15,00	5,00
2,5	CCS 05 a CCS 08	25,60	19,00	6,00
3,0	CCS 09 a CCS 12	30,80	23,00	7,00
3,5	CCS 13 a CCS 16	[illegible]	26,00	8,00
4,0	CCS 17 a CCS 20	41,30	30,00	9,00

BUEIRO SIMPLES TUBULAR (INT.05 E 06)
S/ Esc.

BSTC	a'	b'	c'
ø 0.60	0.34	0.96	0.15
ø 0.80	0.45	1.20	0.20
ø 1.00	0.56	1.44	0.25
ø 1.20	0.67	1.66	0.30

CAIXA DE PASSAGEM 150x150x200 (INT.09)
Esc. 1:25

LISTA DE BARRAS

N	ø	Q	COMPRIMENTO UNIT.(cm)	COMPRIMENTO TOTAL (m)
1	6,3	32	68	33
2	6,3	64	192	123
3	6,3	32	227	73
4	6,3	24	318	78
5				
6				
7	6,3	16	209	33
8	6,3	20	134	27

RESUMO

ø	COMP. TOTAL (m)	MASSA TOTAL (kg)
6,3	365	89
MASSA		89 kg

CANALETA COM DEGRAUS APOIADA EM SOLO 80x80 (INT.03)
Esc. 1:25

LISTA DE FERROS POR METRO DE CANALETA EM DEGRAUS

N	ø	Q	COMPRIMENTO UNIT.(cm)	COMPRIMENTO TOTAL (m)
1	8,0	7	236	17
2	8,0	14	266	37
3	8,0	2	124	3
4	6,3	30	corr.	30
5	8,0	6	var.	10
6	6,3	8	104	8

RESUMO

ø	COMP. TOTAL (m)	MASSA TOTAL (kg)
6,3	38	26
8,0	67	10
TOTAL		36 kg

LISTA DE FERROS POR METRO DE ESTACA

N	ø	Q	COMPRIMENTO UNIT.(cm)	COMPRIMENTO TOTAL (m)
1	10,0	4	corr.	4
2	5,0	26	60	15,6

RESUMO

ø	COMP. TOTAL (m)	MASSA TOTAL (kg)
10,0	4	2,5
5,0	15,6	2,4
TOTAL		4,9 kg

NOTAS:

1 - [illegible]
2 - [illegible]
3 - [illegible]
4 - [illegible]

[illegible]

5 - [illegible]
6 - [illegible]
7 - [illegible]
8 - [illegible]
9 - [illegible]
10 - [illegible]
11 - [illegible]
12 - [illegible]
13 - [illegible]

Nº	DATA	VISTO	APROV	REVISÕES
01	12/MAR			VISTAS E DETALHES: CAIXA COLETORA - INT.06/07

PROJETO
DESENHO FILIPE
VISTO -
APROVADO FEIJÓ
DATA 02/2014
ESCALA INDICADA
DES.Nº 2811-DE-XXX-CT-013_03/03

LOCAL TRAVESSA MIÓTTI - SANTA ROSA - NITERÓI - RJ
ASSUNTO OBRAS DE CONTENÇÃO E DRENAGEM
TÍTULO CAIXA DE PASSAGEM, CANALETA COM E SEM DEGRAU, CAIXA COLETORA E BUEIRO