

MEMORIAL DESCRITIVO

RECOMPOSIÇÃO DE VIA – BUEIRO SIMPLES **TUBO DE CONCRETO**

Cliente: Prefeitura Municipal de Teixeira/MG

1. APRESENTAÇÃO

O presente serviço consiste na elaboração de projeto executivo para a recomposição de via utilizando bueiro simples tubular de concreto na Zona Rural do Bananal de Baixo em Teixeira-MG, onde havia um bueiro simples tubular de concreto, e este, veio a desabar em períodos chuvosos, com o intuito de normalizar o tráfego local bem como transporte escolar, visando o bem estar da população em geral.

A obra a ser executada tem as seguintes características: largura de 7,74 m, sendo 4,20 m de via, 2,54m de aterro inclinado e 1,00 m de ala, comprimento de 6,00 m. Os 7,740 metros de largura são vencidos por 1 bueiro tubular simples de concreto D=1,00m CA1.

Será feito aterro compactado envolta do tubo até a altura da via.

As alas serão executadas em concreto armado fck 25MPa e, além de conter o aterro, servirão de apoio para as bocas do tubo.

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1 Critérios de Projeto

O presente projeto foi elaborado de acordo com as Normas Brasileiras vigentes, em particular:

- NR 11 – Transporte, armazenagem e manuseio de matérias.
- ABNT NBR 6118:2003 – Projeto e Execução de Obras em Concreto Armado;
- ABNT NBR 6120:1980 – Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações;
- ABNT NBR 6122:1996 – Projeto e Execução de Fundação;
- ABNT NBR 7480:1996 – Barras e Fios de Aço destinados a Armaduras para Concreto Armado;
- ABNT NBR 8953:1992 – Concreto para Fins estruturais: Classificação por Grupos de Resistência.

Sem prejuízo às especificações contidas nas Normas acima relacionadas, no detalhamento do projeto executivo adotou-se:

- Cobrimento mínimo da armadura das peças em contato com água e/ou solo de 5,00cm;
- Comprimento máximo das barras de aço para armaduras de 12,00m;
- Aço CA-50.
- Solos de 1ª, 2ª categorias.

3. MOBILIZAÇÃO

Para a recomposição da via, a prefeitura deverá disponibilizar engenheiro civil responsável técnico para a execução da obra. O engenheiro responsável técnico pela execução deverá acompanhar tecnicamente os serviços no canteiro de obras e externamente, no fabrico das peças. O engenheiro executor deverá supervisionar todo o processo de construção, desde os serviços preliminares e passando pelo erguimento da estrutura e montagem, até a execução dos serviços complementares e de acabamento. Deverá contar também com um encarregado de obra com jornada de trabalho de 8 horas diárias.

4. SERVIÇOS PRELIMINARES

Inicialmente, será executada a locação da obra de acordo com o projeto e de cotas e coordenadas fornecidas pela fiscalização.

Após estudo dos locais mais adequados, incluindo a análise da capacidade de suporte do solo para estocagem de materiais e trânsito de equipamento pesado, o executante deverá proceder a preparação do terreno em toda a área a ser ocupada pela obra e instalações necessárias a sua execução.

Elementos ou obstáculos que sejam possíveis e permitidas suas remoções e que impeçam a boa execução dos serviços deverão ser removidos pelo executante e o material resultante transportado para locais previamente determinados, a fim de minimizar os danos inevitáveis e possibilitar a recuperação ambiental do local.

A locação geral da obra deverá compreender o eixo longitudinal e as referências de nível e será de incumbência do executor da obra.

Os serviços de escavações de solo deverão obedecer aos dispostos nas NR-15, NR-18, NR-21 e nas NBR 9061/85, NBR 11682/91, NBR 7678/83 e NBR 5682/77.

4.1 SERVIÇOS TÉCNICOS

A prefeitura deverá efetuar sondagens de cunho geotécnico do tipo a percussão ou mista, sendo no mínimo uma sondagem por apoio. Estas sondagens deverão ser locadas no eixo longitudinal da obra. O levantamento topográfico é incumbência da prefeitura.

O critério de paralisação da sondagem a percussão é quando a resistência à penetração atinge cinco valores consecutivos de índice de resistência à penetração SPT – Standard Penetration Test superiores a 45 golpes para penetrar 30cm ou 10 valores consecutivos de SPT superiores a 30 golpes para penetrar 30cm. Caso seja encontrado material impenetrável, deverá ser realizada sondagem rotativa com embutimento mínimo de pelo menos 3m em camada de rocha sã.

4.2 BATIMETRIA

A prefeitura deverá efetuar o estudo da topografia do fundo do córrego, levando em consideração o nível de água em época de estiagem e em picos pluviométricos em época de cheia decorrentes naquela região.

5. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA E ASSENTAMENTO DOS TUBOS

5.1 Escavações

Estes serviços deverão obedecer as cotas e perfis previstos no projeto e suas seções serão retangulares. Esse processo poderá ser executado por operários munidos de ferramentas de uso manual ou mecanizado, ou por máquinas.

5.2 Reaterro

O reaterro será executado com solos remanescentes das escavações e de jazidas com exceção de solo de 3ª categoria. O material deverá ser limpo e isento de matéria orgânica, rocha, moledo ou entulhos, e será espalhado em camadas sucessivas de 0,20m se apilados manualmente e 0,30m se apilados através de compactadores do tipo sapo mecânico ou similar.

O reaterro deverá envolver completamente a tubulação, não sendo tolerados vazios sob a mesma. A compactação das camadas mais próximas da tubulação deverá ser executada cuidadosamente, de modo a não causar danos ao tubo.

O reaterro deverá ser executado logo em seguida ao assentamento dos tubos, não sendo permitido que valas permaneçam abertas de um dia para o outro, salvo casos autorizados pela fiscalização. Para este último caso, deverá existir sinalizações suficientes de acordo com instruções específicas dos órgãos competentes. Os serviços de abertura de valas serão programados de acordo com a capacidade

de assentamento das tubulações, de forma a evitar que, no final da jornada de trabalho, valas permaneçam abertas por falta de tubulações assentadas.

A compactação deverá ser executada até atingir-se o máximo de densidade possível e, ao final da compactação, será deixado o excesso de material, sobre a superfície das valas, para compensar o efeito da acomodação do solo natural.

5. ESTRUTURAS DE CONCRETO

5.1 Generalidades

Esta seção trata de todos os trabalhos referentes ao concreto para estruturas permanentes, de acordo com o projeto executivo, incluindo material e equipamentos para fabricação, transporte, lançamento, acabamento, cura e controle tecnológico.

As tensões características dos concretos empregados nesta obra, designados pela notação “fck”, correspondem aos valores que apresentam probabilidade de 5% de não serem atingidos.

Será empregado o valor de resistência de 25MPa para os projetos apresentados.

O concreto será composto de cimento, água, agregados e qualquer componente, a critério da fiscalização e por conta da Empreiteira, tal como: incorporador de ar, redutor de água, retardador de pega, impermeabilizante, plastificante ou outro que produza propriedades benéficas comprovadas em ensaios laboratoriais e aprovados pela fiscalização. Estes produtos devem assegurar:

- Trabalhabilidade compatível com as necessidades de lançamento;
- Homogeneidade em todos os pontos da massa;
- Apresentar, após o lançamento, compacidade adequada e, após a cura, durabilidade, impermeabilidade e resistência mecânica conforme projeto estrutural.

O concreto e materiais componentes deverão possuir características que atendam às Normas e especificações ABNT. Em casos de omissão ou não aplicabilidade, prevalecem as exigências de outras normas e especificações de acordo com a fiscalização.

6.2 Materiais

6.2.1 Cimento

Será empregado cimento tipo Portland comum ou pozolânico classe 32 de acordo com as prescrições da NBR 5732 (comum) e NBR 5736 (pozolânico) da ABNT. O armazenamento no canteiro de obra, em sacos de 50kg, será realizado em local de fácil acesso, isento de infiltração de água, ventilado e sem contato com o terreno. Em condições normais, as pilhas serão compostas de no máximo 10 sacos e somente serão abertos no momento de seu uso.

Não serão aceitos nos casos em que sua embalagem estiver danificada ou quando apresentar sinais de início de hidratação (empedramento).

6.2.2 Agregado Miúdo

Areia quartzo com dimensão igual ou inferior a 4,8mm, atendendo aos requisitos de granulometria, porcentagem máxima de argila, materiais orgânicos, mal pulverulentos e ensaios de qualidade constantes na NBR 7211: Agregado para Concreto, da ABNT.

6.2.3 Agregado Graúdo

Os agregados a serem usados não deverão conter materiais deletérios e não serem reativos. Serão dispensados destes ensaios os materiais que já tiverem uso consagrado.

Seus grãos deverão ser resistentes, duros e estáveis e poderão ser de pedra britada, seixos rolados, não britados, de dimensão superior a 4,8mm, atendendo à NBR 7211: Agregado para Concreto, da ABNT.

A estocagem será feita evitando a contaminação do material por agregados de diferentes tipos e procedência, de maneira a preservar sua composição granulométrica original.

6.2.4 Água

Deverá ser doce, isenta de substâncias estranhas e nocivas como silte, óleo, sais ou matéria orgânica em proporções que comprometam a qualidade do concreto.

Será submetida à análise laboratorial, conforme especificação da NBR 6118.

6.2.5 Aditivo

Seu uso será restrito a casos especialmente necessários sob autorização e orientação da fiscalização. Nestes casos, deve-se observar rigorosamente as prescrições do fabricante e realizar ensaios de laboratório para determinar seu teor e eficiência.

6.3 Dosagem

6.3.1 Concreto Armado moldado “in loco”

O traço será determinado por método racional, realizado em laboratório idôneo aceito pela fiscalização, às expensas da Empreiteira. Antes do início da concretagem deverão ser realizados estudos de dosagem compatíveis com a natureza da obra, condições de trabalho, durabilidade, condições de transporte e lançamento. O fator água/materiais secos deverá considerar, em casos extremos, a temperatura e umidade relativa do ar. A dosagem, aprovada pela fiscalização, deverá resultar em produto final homogêneo com argamassa trabalhável e compatível com dimensões, finalidade, disposição e densidade de armadura dos elementos estruturais. Deve-se ainda atender às formas de transporte e adensamento.

O controle tecnológico a ser adotado para o cálculo do traço de concreto será do tipo rigoroso.

6.4 Mistura e Adensamento

Somente será admitido o processo mecânico. O tempo de mistura, contado o lançamento, será de dois minutos e meio. Pode-se aumentar o tempo de mistura visando a homogeneização do concreto.

O concreto descarregado da betoneira terá composição e consistência uniforme em todos os elementos estruturais e nas diversas descargas.

Não será permitida a mistura de concreto com indícios de início de pega.

A correção de água de amassamento em concretagens com temperatura ambiente alta será realizada em conformidade com a NBR 7212.

A tolerância de erros nas dosagens dos materiais deverá atender aos níveis limites de controle tecnológico adotado neste memorial.

6.5 Transporte, Preparo da Superfície e Lançamento

A concretagem das peças moldadas no local somente será realizada após a liberação por parte da fiscalização. O concreto deverá manter as características originais do traço liberado para uso, sob pena de rejeição da carga. Deve-se adotar medidas e/ou equipamentos, com a finalidade de evitar a segregação no transporte e lançamento.

No caso de lançamento com distâncias verticais superiores a 2m, poderão ser utilizados trombas, funis ou calhas previamente aprovadas pela fiscalização. A diminuição da altura poderá ser obtida através de abertura de janelas laterais nas formas. A altura das camadas de concretagem será fixada em função das dimensões das peças e de acordo com a NBR 6118.

6.5.1 Adensamento

O concreto moldado no local será vibrado mecanicamente por meio de vibradores de imersão com diâmetro compatível para obtenção de máxima compacidade.

O vibrador de imersão deverá operar verticalmente e a penetração será feita com seu peso próprio. Deve-se evitar contato direto com a armadura ou as formas e sua retirada deverá ser lenta para não ocasionar a formação de vazios. A agulha deverá penetrar não mais do que $\frac{3}{4}$ de seu comprimento, e deve alcançar a camada recém lançada e também a anterior, enquanto esta não tiver iniciado processo de pega. Isto assegura boa homogeneidade e união entre as duas camadas e previne a formação de juntas frias.

A quantidade de vibradores e respectivas potências serão determinadas de acordo com o volume de concreto a ser adensado. As aplicações sucessivas serão realizadas à distância máxima equivalente ao raio de ação de vibração.

Serão tomadas todas as precauções para evitar a formação de ninhos, alteração na disposição das armaduras, e a formação excessiva de nata na superfície ou segregação do concreto.

6.5.2 Cura e Proteção do Concreto

Enquanto não for atingido endurecimento satisfatório, o concreto será protegido de chuva torrencial, agentes químicos, choque e vibração com intensidade tal que produza fissura na massa ou não aderência da armadura ao concreto.

A proteção contra a secagem prematura visa evitar ou reduzir os efeitos da retração por secagem e fluência, ao menos durante os primeiros sete dias após o lançamento. Esta será realizada mantendo-se umedecida a superfície, através da utilização de película impermeável, ou ainda o emprego de mantas hidrófilas.

O tempo de cura poderá ser aumentado, de acordo com a natureza do cimento da obra.

Compostos químicos somente poderão ser empregados com aprovação da fiscalização.

6.6 Controle Tecnológico

O controle da qualidade do concreto fresco e endurecido será realizado de acordo com as especificações técnicas constantes das Normas Brasileiras NBR 6118 e NBR 14931, sendo este processo supervisionado pela fiscalização.

6.7 Fôrmas

Serão executadas rigorosamente conforme dimensões indicadas em projeto, com material de boa qualidade e adequado ao tipo de acabamento da superfície do concreto por ele envolvido.

Antes do início da concretagem, as formas serão molhadas até saturação, e o excesso de água será escoado até furos nas formas, que serão vedados em seguida.

As juntas serão vedadas e a superfície em contato com o concreto deverá estar isenta de impurezas prejudiciais à qualidade do acabamento.

O emprego de aditivos especiais, aplicados nas paredes internas das formas para facilitar a desforma, somente poderão ser utilizados, mediante aprovação prévia da fiscalização e de forma a não produzir manchas ou alterações no aspecto externo das peças.

6.8 Retirada das Fôrmas e Escoramento

As fôrmas não deverão ser retiradas, antes de decorridos os seguintes prazos:

- 3 dias, para as faces laterais;

Somente será permitido o uso da estrutura como elemento estrutural auxiliar da construção, após a verificação das condições de estabilidade e aprovação da fiscalização.

6.9 Aços

Para as armaduras, serão empregadas barras de aço de seção circular, de diversas bitolas do tipo CA-50 conforme indicação do projeto estrutural.

Serão observados os números de camadas, diâmetros de dobramento, espaçamento e bitola dos diversos tipos de barras. Estas serão amarradas com arame preto no. 16 ou 18. Deverão ser cortadas e dobradas de acordo com os detalhes do projeto.

Antes e depois da colocação em posição, a armadura deverá estar perfeitamente limpa, sem ferrugem, pintura, graxa, terra, cimento ou qualquer outro elemento que possa prejudicar sua aderência ao concreto ou sua conservação.

A impureza será retirada com escova de aço ou qualquer tratamento equivalente.

6.10 Preparo, lançamento e cura do concreto

O concreto para toda obra deverá ser misturado de maneira mecânica (betoneira), adensado por vibração (vibradores mecânicos) e ter consistência adequada. O traço será determinado em função dos agregados locais.

A cura do concreto deverá ser cuidadosa, devendo ser molhado de forma abundante, depois de endurecido.

6.11 Desmobilização da Obra

Ao final da obra deverão ser removidas todas as instalações do canteiro de obra, equipamentos, edificações temporárias, sobras de material, formas, sucatas, etc. A escolha do local de destino do material será de inteira responsabilidade da empresa construtora.

A empreiteira deverá deixar todo o canteiro em condições seguras de utilização.

7. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

A ponte e o canteiro de obra deverá ser totalmente limpo e desobstruído após o término da obra.

Teixeiras - MG, 25 de Junho de 2020.

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Memória de Cálculo

Obra: Bueiro Circular Simples 8,0 metros
 Interessado: Prefeitura Municipal de Teixeira
 Endereço: Zona Rural
 Bairro: Bananal de Baixo

Folha: 1/1

Data:

25/06/2020

Cidade:

Teixeiras - MG

Item	Descrição	Unidade	Consumo	Valores			Valor do Serviço
				Valor Unitário	Valor Total	Valor Total com BDI	
01	Serviços preliminares						R\$ 2.022,12
5501912	Escavação, carga e transporte material de 1ª categoria - DMT de 2.500 a 3.000 m - caminho de serviço revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14m³.	M³	163,88	R\$ 6,67	R\$ 1.093,07	R\$ 1.439,68	
5213417	Confeção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	M²	1,50	R\$ 294,81	R\$ 442,21	582,43	
02	Estrutura						R\$ 35.439,07
2306090	Estaca broca manual D = 25 cm - confeção	M	98,00	R\$ 33,30	R\$ 3.263,40	4.298,22	
1107896	Concreto FCK = 25MPA - Confeção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	M³	23,24	R\$ 307,45	R\$ 7.145,13	9.410,85	
0407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	KG	930,83	R\$ 7,56	R\$ 7.037,07	9.268,52	
3108005	Fôrmas de compensado resinado 14mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confeção, instalação e retirada	M²	48,63	R\$ 59,48	R\$ 2.892,51	3.809,72	
0804037	Corpo de BSTC D = 1,00 m CA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	8,00	R\$ 525,29	R\$ 4.202,32	5.534,88	
4915671	Reaterro e compactação com soquete vibratório	M³	163,88	R\$ 14,44	R\$ 2.366,42	3.116,81	
03	Complementares						R\$ 256,04
4915730	Recomposição total de cerca com mourão de madeira	M	12,00	R\$ 16,20	R\$ 194,40	256,04	

Miguel Meneses Tostes

Engenheiro Civil - CREA / MG 238.554/D

Fonte: SICRO - Outubro 2019

Sistema de Custos Referenciais de Obras
 DNIT - Minas Gerais

Total sem BDI	R\$ 28.636,53
BDI	31,71%
Total com BDI	R\$ 37.717,17

CRONOGRAMA

Cliente

Obra: Bueiro Circular Simples 8,0 metros
Interessado: Prefeitura Municipal de Teixeira
Endereço: Zona Rural
Bairro: Bananal de Baixo

Folha: 1/1
Data: 25/06/2020

Cidade: Teixeira - MG

Cronograma

ITEM	ETAPAS/DESCRIÇÃO	FÍSICO/ FINANCEIRO	TOTAL ETAPA	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3
01	Serviços preliminares	Físico % Financeiro R\$	5% R\$ 2.022,12	100,00% R\$ 2.022,12	0,00% R\$ -	0,00% R\$ -
02	Estrutura	Físico % Financeiro R\$	94% R\$ 35.439,01	50,00% R\$ 17.719,51	40,00% R\$ 14.175,60	10,00% R\$ 3.543,90
03	Complementares	Físico % Financeiro R\$	1% R\$ 256,04	0% R\$ 0,00	0,00% R\$ -	100,00% R\$ 256,04
TOTAL		Físico % Financeiro R\$	100% R\$ 37.717,17	52% R\$ 19.741,62	38% R\$ 14.175,60	10% R\$ 3.799,95

Miguel Meneses Tostes
Engenheiro Civil - CREA / MG 238.554/D

Fonte: - SICRO - Outubro 2019
Sistema de Custos Referenciais de Obra
DNIT - Minas Gerais

MEMÓRIA DE CÁLCULO

Cliente

Obra: Bueiro Circular Simples 8,0 metros
 Interessado: Prefeitura Municipal de Teixeira
 Endereço: Zona Rural
 Bairro: Bananal de Baixo
 Folha: 25/06/2020
 Data: 25/06/2020
 Cidade: Teixeira - MG

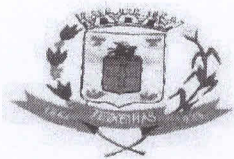
Memória de Cálculo

Código	Item	Descrição	Unidade	levantado
	01	Serviços preliminares		
5501912	01.01	Escavação, carga e transporte material de 1ª categoria - DMT de 2.500 a 3.000 m - caminho de serviço revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14m³.	M³	163,88
5213417	01.02	Considerando a área a ser instalado o gabarito da obra e a profundidade de 3,27 m, além de 30% de empolamento temos: $1,30 \times [((25,20 \times 3,27) - (4,20 \times 1,20) - (4,20 \times 0,43)) + ((2,71 \times 9,70 \times 2) - (1,27 \times 1,20) - (0,43 \times 1,27))] = 163,88 m^3$		
		Confeção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	M²	1,50
		Considerando uma placa de 1,50m x 1,00m = 1,50m²		
	02	Estrutura		
2306090	02.01	Estaca broca manual D = 25 cm - confeção	M	98,00
		Considerando as quatorze estacas de eucalipto serem cravadas sob as cabeceiras com 7 metros de profundidade cada temos: 14 x 7,00 = 98 m		
1107896	02.02	Concreto FCK = 25MPA - Confeção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	M³	23,24
		Considerando o volume das duas bocas temos: $2 \times ((1,63 \times 2,08) - 0,61) + (4 \times 1,15 \times 1,64) + 2 \times (9,00 \times 0,27) + 2 \times (6,00 \times 0,12) + 2 \times (4,80 \times 0,40) = 23,24 m^3$		
0407819	02.03	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação (ver projeto estrutural)	KG	930,83
3108005	02.04	Fôrmas de compensado resinado 14mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confeção, instalação e retirada	M²	48,63
		Considerando apenas as formas para as bocas: $((2 \times 3,50 \times 2) - 1,21) + ((2 \times 3 \times 2) - 1,21) + (4 \times 2,08 \times 1,15) + (4 \times 2,50 \times 1,15) + (4 \times 1,20 \times 0,83) = 48,63 m^2$		

0804037	02.05	Corpo de BSTC D = 1,00 m CA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	8,00
		Considerando toda a extensão do tubo, temos 8,0m		
4915671	02.06	Reaterro e compactação com soquete vibratório	M²	163,88
		Considerando a área a ser instalado o gabarito da obra e a profundidade de 3,27 m, além de 30% de empolamento temos: $1,30 \times (((25,20 \times 3,27) - (4,20 \times 1,20) - (4,20 \times 0,43))) + ((2,71 \times 9,70 \times 2) - (1,27 \times 1,20) - (0,43 \times 1,27)) = 163,88 m^2$		
	03	Complementares		
4915730	03.01	Recomposição total de cerca com mourão de madeira	M	12,00
		Considerando os dois lados da pista, 6 metros cada lado		

Miguel Meneses Tostes
Engenheiro Civil - CREA / MG 238.554/D

Fonte: - SICRO - Outubro 2019
Sistema de Custos Referenciais de Obras
DNIT - Minas Gerais



Prefeitura Municipal de Teixeira Estado de Minas Gerais

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Localidade: Zona Rural, Bananal de Baixo

Coordenada: 20°35'10''S 42°52'41''O

Tipologia: Bueiro com manilhamento e coroamento em concreto ciclópico

Data: 17 de fevereiro de 2020

Desastre: Tempestade Local/Convectiva – Cuvhas Intensas

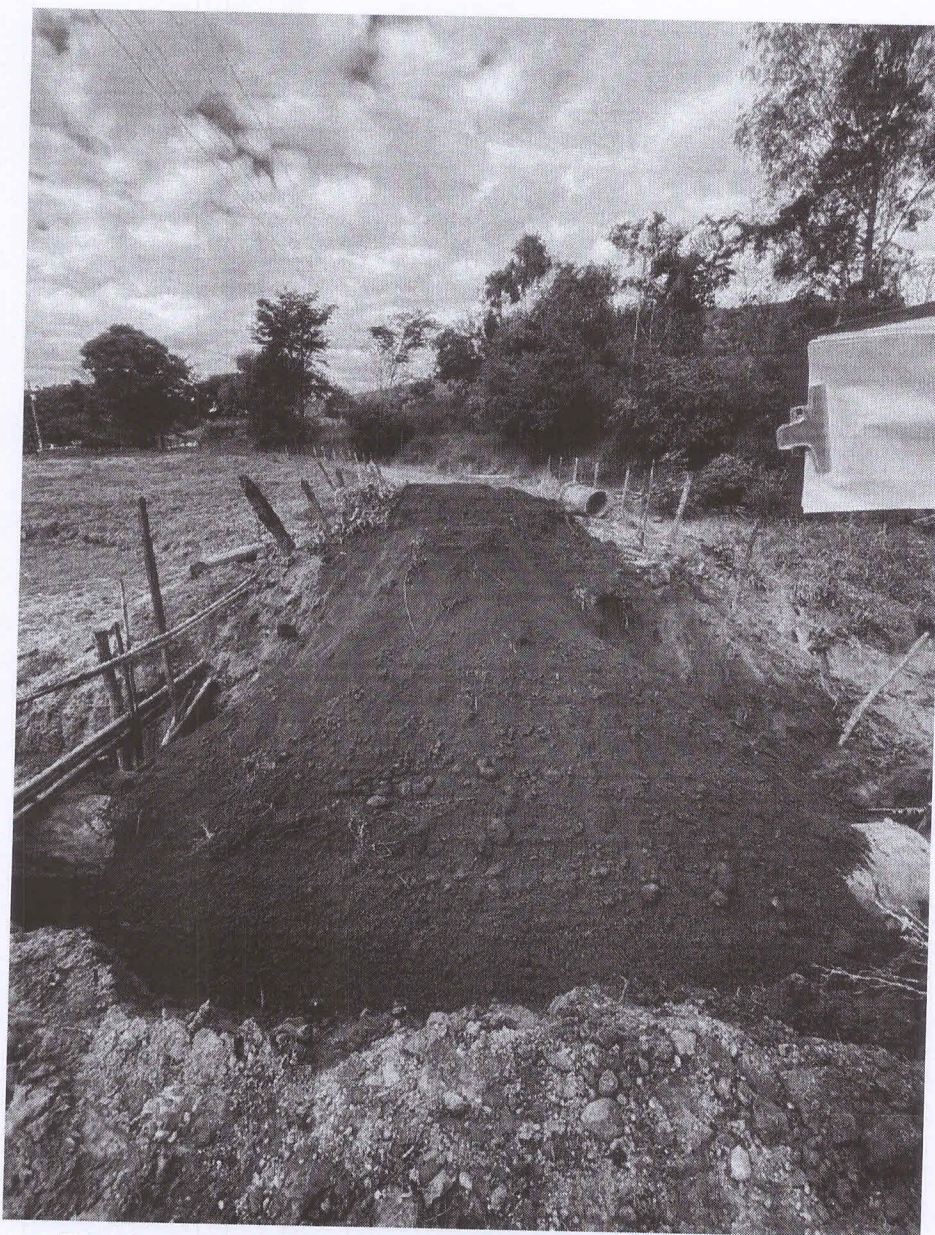
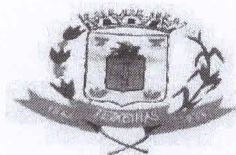


Foto 01: Visão frontal do bueiro onde ocorreu desabamento da via.



Prefeitura Municipal de Teixeira Estado de Minas Gerais



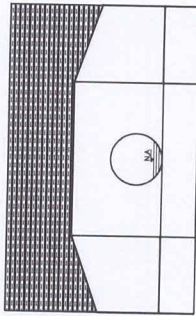
Foto 02: Bueiro circular refeito por moradores, porem de forma incorreda.



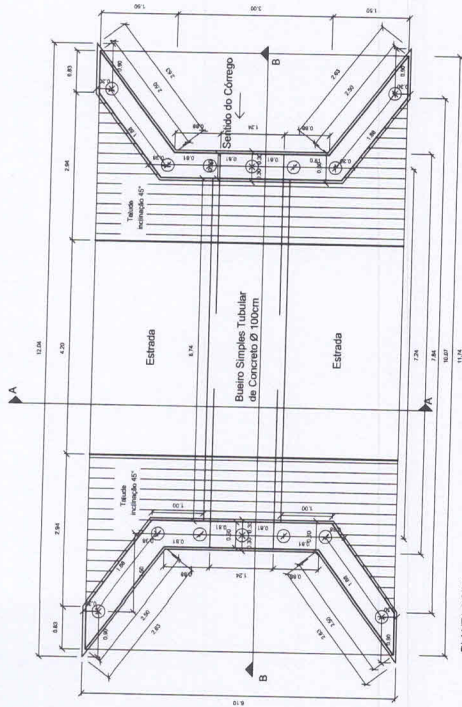
Foto 03: Contenção refeita por moradores apresenta falahs construtivas e tras riscos ao uso.

QUANTITATIVOS

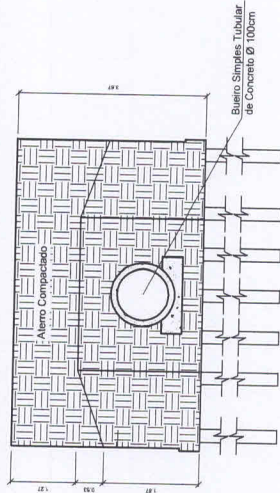
- CONCRETO ESTRUTURAL = 23,24 m³
- CONCRETO CICLOPICO = 2,90m³
- ESCAVAÇÃO = 163,88m³
- ATERRO = 163,88m³
- FORMA = 48,63m²



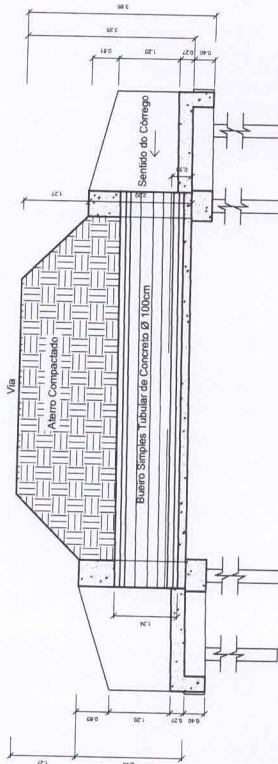
VISTA FRONTAL



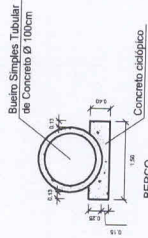
PLANTA BAIXA



CORTE AA



CORTE BB



BERÇO

OBSERVAÇÕES

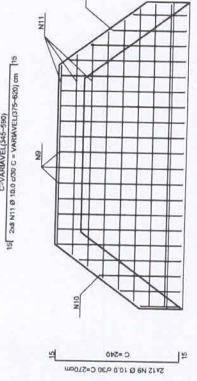
- TOPCO O TRABALHO DE ATERRO DEVERA SER FEITO EM CAMADAS COM A CAMADA SUPERIOR DE NO MINIMO 95% DO PNE TEOR DE UMIDADE OTIMO (W_{opt}) ± 3%

Escala: 1:50	Projeto: 01	Revista: 02
<p>PROJETO DE RECOMPOSIÇÃO DE VA - BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO</p> <p>Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE TEBERIAS CNPJ: 18.134.050/0001-02 Localidade: ZONA RURAL DO BAUNAL DE BAJO - TEBERIAS, MG</p> <p>Responsáveis Técnico: MIGUEL MENDES TORRES ENG CIVIL - CREA/MG 288.554/0</p>		
Data: JUNHO 2020	Complemento:	8,0M
ÁREA A CONSTRUIR:	ÁREA A CONSTRUIR:	ÁREA A CONSTRUIR:
USO: PÚBLICO	USO: PÚBLICO	USO: PÚBLICO

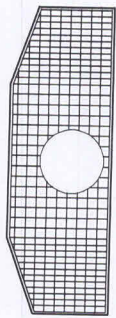
CORQUI DE LOCALIZAÇÃO

LISTA DE AÇO

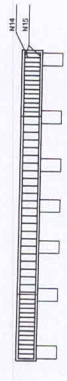
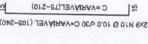
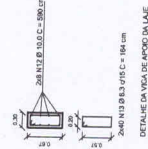
	Ø	N	C. UNT	C. TOT	C. +10%
4 x MALHA					
N1	10.0	20	5.40	108.00	118.80
N2	10.0	40	2.73	109.20	120.12
N3	10.0	40	3.60	144.00	156.40
N4	10.0	20	4.10	82.00	90.20
N5	10.0	68	2.30	156.4	172.04
N6	10.0	92	2.01	184.92	203.41
N7	10.0	130	0.96	127.4	140.14
N8	10.0	8	1.13	9.04	9.94
2 x LAJES					
N9	10.0	24	2.70	64.80	71.28
N10	10.0	18	1.73	31.14	34.25
N11	10.0	16	4.98	79.68	87.65
N12	10.0	16	5.90	94.40	103.84
N13	6.3	80	1.64	131.20	144.32
2 x BLOCOS					
N14	8.0	59	1.70	100.30	110.33
N15	8.0	4	8.70	34.80	38.28
N16	8.0	2	8.06	16.12	17.52
N17	8.0	2	8.17	16.34	17.97
N18	8.0	2	8.31	16.62	18.28
N19	8.0	2	8.40	16.80	18.48



DETALHE DE AÇO DAS LAJES



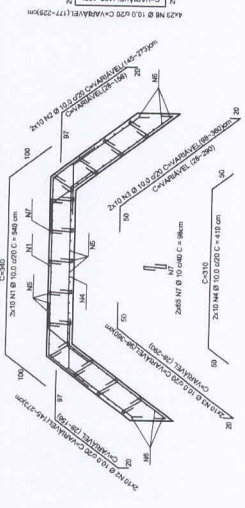
VISTA FRONTAL DAS MALHAS



DETALHE DE AÇO DOS BLOCOS

RESUMO GERAL

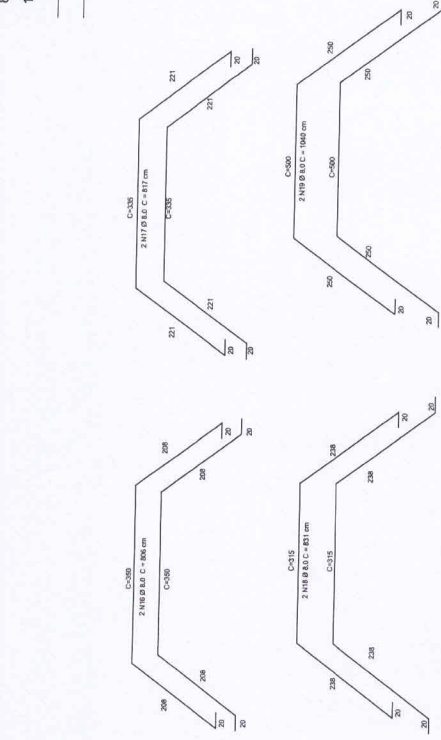
Ø	C. +10%	PESO (kg/m)	TOTAL (kg)
6.3	144.32	0.245	35.36
8.0	220.66	0.395	87.16
10.0	1310.07	0.617	808.31
TOTAL			950.83



DETALHE DAS MALHAS



DETALHE DO REFORÇO DA ABERTURA



DETALHE DE AÇO DOS BLOCOS

Escala: 1/50

Projeto: PROJETO DE RECOMPOSIÇÃO DE VIA - BUEIRO SIMPLER TUBULAR DE CONCRETO

Comitente: PREFEITURA MUNICIPAL DE TEUBORGAS

Localização: ZONA RURAL DO BAUNAL DE BAÇO - TEUBORGAS - MG

Responsáveis Técnicos: MIGUEL MENEGES TOSTES - ENG. CIVIL - OCREALMG 238.5540

Arquiteto: 02

Engenheiro: 02

Data: JUNHO/2020

Compartimento: 8.0.0

Área Construída: 3.461 m²

USO: P.UB.ED

PLANILHA DE COMPOSIÇÃO DO BDI

conforme Acórdão 2.622/2013 – Plenário

OBRA: Bueiro Circular Simples 8,0 metros

ENDEREÇO: Localidade Rural denominada Bananal de Baixo

CLIENT Prefeitura Municipal de Teixeira

COMPOSIÇÃO DE BDI

COD	DESCRIÇÃO	%
	Despesas Indiretas	
AC	Administração central	4,67
DF	Despesas financeiras	1,21
R	Riscos	0,97

	Benefício	
S + G	Garantia/seguros	0,74
L	Lucro	8,69

I	Impostos	11,15
	PIS	0,65
	COFINS	3,00
	ISS (conforme legislação de cada município)	3,00
	CPRB	4,50

BDI =	31,71%
--------------	---------------

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

Miguel Meneses Tostes
Engenheiro Civil - CREA-MG 238.554/D

MEMORIAL DESCRITIVO

RECOMPOSIÇÃO DE VIA – BUEIRO DUPLO **TUBO DE CONCRETO**

Cliente: Prefeitura Municipal de Teixeira/MG

1. APRESENTAÇÃO

O presente serviço consiste na elaboração de projeto executivo para a recomposição de via utilizando bueiro duplo tubular de concreto na Zona Rural do Bananal do Meio em Teixeiras-MG, onde havia um bueiro duplo tubular de concreto, e este, veio a desabar em períodos chuvosos, com o intuito de normalizar o tráfego local bem como transporte escolar, visando o bem estar da população em geral.

A obra a ser executada tem as seguintes características: largura de 7,74 m, sendo 4,20 m de via, 2,54m de aterro inclinado e 1,00 m de ala, comprimento de 6,00 m. Os 7,740 metros de largura são vencidos por um conjunto de dois bueiros tubular simples de concreto D=1,00m CA1.

Será feito aterro compactado envolta dos tubos até a altura da via.

As alas serão executadas em concreto armado fck 25MPa e, além de conter o aterro, servirão de apoio para as bocas do tubo.

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1 Critérios de Projeto

O presente projeto foi elaborado de acordo com as Normas Brasileiras vigentes, em particular:

- NR 11 – Transporte, armazenagem e manuseio de matérias.
- ABNT NBR 6118:2003 – Projeto e Execução de Obras em Concreto Armado;
- ABNT NBR 6120:1980 – Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações;
- ABNT NBR 6122:1996 – Projeto e Execução de Fundação;
- ABNT NBR 7480:1996 – Barras e Fios de Aço destinados a Armaduras para Concreto Armado;
- ABNT NBR 8953:1992 – Concreto para Fins estruturais: Classificação por Grupos de Resistência.

Sem prejuízo às especificações contidas nas Normas acima relacionadas, no detalhamento do projeto executivo adotou-se:

- Cobrimento mínimo da armadura das peças em contato com água e/ou solo de 5,00cm;
- Comprimento máximo das barras de aço para armaduras de 12,00m;
- Aço CA-50.
- Solos de 1ª, 2ª categorias.

3. MOBILIZAÇÃO

Para a recomposição da via, a prefeitura deverá disponibilizar engenheiro civil responsável técnico para a execução da obra. O engenheiro responsável técnico pela execução deverá acompanhar tecnicamente os serviços no canteiro de obras e externamente, no fabrico das peças. O engenheiro executor deverá supervisionar todo o processo de construção, desde os serviços preliminares e passando pelo erguimento da estrutura e montagem, até a execução dos serviços complementares e de acabamento. Deverá contar também com um encarregado de obra com jornada de trabalho de 8 horas diárias.

4. SERVIÇOS PRELIMINARES

Inicialmente, será executada a locação da obra de acordo com o projeto e de cotas e coordenadas fornecidas pela fiscalização.

Após estudo dos locais mais adequados, incluindo a análise da capacidade de suporte do solo para estocagem de materiais e trânsito de equipamento pesado, o executante deverá proceder a preparação do terreno em toda a área a ser ocupada pela obra e instalações necessárias a sua execução.

Elementos ou obstáculos que sejam possíveis e permitidas suas remoções e que impeçam a boa execução dos serviços deverão ser removidos pelo executante e o material resultante transportado para locais previamente determinados, a fim de minimizar os danos inevitáveis e possibilitar a recuperação ambiental do local.

A locação geral da obra deverá compreender o eixo longitudinal e as referências de nível e será de incumbência do executor da obra.

Os serviços de escavações de solo deverão obedecer aos dispostos nas NR-15, NR-18, NR-21 e nas NBR 9061/85, NBR 11682/91, NBR 7678/83 e NBR 5682/77.

4.1 SERVIÇOS TÉCNICOS

A prefeitura deverá efetuar sondagens de cunho geotécnico do tipo a percussão ou mista, sendo no mínimo uma sondagem por apoio. Estas sondagens deverão ser locadas no eixo longitudinal da obra. O levantamento topográfico é incumbência da prefeitura.

O critério de paralisação da sondagem a percussão é quando a resistência à penetração atinge cinco valores consecutivos de índice de resistência à penetração SPT – Standard Penetration Test superiores a 45 golpes para penetrar 30cm ou 10 valores consecutivos de SPT superiores a 30 golpes para penetrar 30cm. Caso seja encontrado material impenetrável, deverá ser realizada sondagem rotativa com embutimento mínimo de pelo menos 3m em camada de rocha sã.

4.2 BATIMETRIA

A prefeitura deverá efetuar o estudo da topografia do fundo do córrego, levando em consideração o nível de água em época de estiagem e em picos pluviométricos em época de cheia decorrentes naquela região.

5. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA E ASSENTAMENTO DOS TUBOS

5.1 Escavações

Estes serviços deverão obedecer as cotas e perfis previstos no projeto e suas seções serão retangulares. Esse processo poderá ser executado por operários munidos de ferramentas de uso manual ou mecanizado, ou por máquinas.

5.2 Reaterro

O reaterro será executado com solos remanescentes das escavações e de jazidas com exceção de solo de 3ª categoria. O material deverá ser limpo e isento de matéria orgânica, rocha, moledo ou entulhos, e será espalhado em camadas sucessivas de 0,20m se apilados manualmente e 0,30m se apilados através de compactadores do tipo sapo mecânico ou similar.

O reaterro deverá envolver completamente a tubulação, não sendo tolerados vazios sob a mesma. A compactação das camadas mais próximas da tubulação deverá ser executada cuidadosamente, de modo a não causar danos ao tubo.

O reaterro deverá ser executado logo em seguida ao assentamento dos tubos, não sendo permitido que valas permaneçam abertas de um dia para o outro, salvo casos autorizados pela fiscalização. Para este último caso, deverá existir sinalizações suficientes de acordo com instruções específicas dos órgãos competentes. Os serviços de abertura de valas serão programados de acordo com a capacidade

de assentamento das tubulações, de forma a evitar que, no final da jornada de trabalho, valas permaneçam abertas por falta de tubulações assentadas.

A compactação deverá ser executada até atingir-se o máximo de densidade possível e, ao final da compactação, será deixado o excesso de material, sobre a superfície das valas, para compensar o efeito da acomodação do solo natural.

5. ESTRUTURAS DE CONCRETO

5.1 Generalidades

Esta seção trata de todos os trabalhos referentes ao concreto para estruturas permanentes, de acordo com o projeto executivo, incluindo material e equipamentos para fabricação, transporte, lançamento, acabamento, cura e controle tecnológico.

As tensões características dos concretos empregados nesta obra, designados pela notação “fck”, correspondem aos valores que apresentam probabilidade de 5% de não serem atingidos.

Será empregado o valor de resistência de 25MPa para os projetos apresentados.

O concreto será composto de cimento, água, agregados e qualquer componente, a critério da fiscalização e por conta da Empreiteira, tal como: incorporador de ar, redutor de água, retardador de pega, impermeabilizante, plastificante ou outro que produza propriedades benéficas comprovadas em ensaios laboratoriais e aprovados pela fiscalização. Estes produtos devem assegurar:

- Trabalhabilidade compatível com as necessidades de lançamento;
- Homogeneidade em todos os pontos da massa;
- Apresentar, após o lançamento, compacidade adequada e, após a cura, durabilidade, impermeabilidade e resistência mecânica conforme projeto estrutural.

O concreto e materiais componentes deverão possuir características que atendam às Normas e especificações ABNT. Em casos de omissão ou não aplicabilidade, prevalecem as exigências de outras normas e especificações de acordo com a fiscalização.

6.2 Materiais

6.2.1 Cimento

Será empregado cimento tipo Portland comum ou pozolânico classe 32 de acordo com as prescrições da NBR 5732 (comum) e NBR 5736 (pozolânico) da ABNT. O armazenamento no canteiro de obra, em sacos de 50kg, será realizado em local de fácil acesso, isento de infiltração de água, ventilado e sem contato com o terreno. Em condições normais, as pilhas serão compostas de no máximo 10 sacos e somente serão abertos no momento de seu uso.

Não serão aceitos nos casos em que sua embalagem estiver danificada ou quando apresentar sinais de início de hidratação (empedramento).

6.2.2 Agregado Miúdo

Areia quartzo com dimensão igual ou inferior a 4,8mm, atendendo aos requisitos de granulometria, porcentagem máxima de argila, materiais orgânicos, mal pulverulentos e ensaios de qualidade constantes na NBR 7211: Agregado para Concreto, da ABNT.

6.2.3 Agregado Graúdo

Os agregados a serem usados não deverão conter materiais deletérios e não serem reativos. Serão dispensados destes ensaios os materiais que já tiverem uso consagrado.

Seus grãos deverão ser resistentes, duros e estáveis e poderão ser de pedra britada, seixos rolados, não britados, de dimensão superior a 4,8mm, atendendo à NBR 7211: Agregado para Concreto, da ABNT.

A estocagem será feita evitando a contaminação do material por agregados de diferentes tipos e procedência, de maneira a preservar sua composição granulométrica original.

6.2.4 Água

Deverá ser doce, isenta de substâncias estranhas e nocivas como silte, óleo, sais ou matéria orgânica em proporções que comprometam a qualidade do concreto.

Será submetida à análise laboratorial, conforme especificação da NBR 6118.

6.2.5 Aditivo

Seu uso será restrito a casos especialmente necessários sob autorização e orientação da fiscalização. Nestes casos, deve-se observar rigorosamente as prescrições do fabricante e realizar ensaios de laboratório para determinar seu teor e eficiência.

6.3 Dosagem

6.3.1 Concreto Armado moldado “in loco”

O traço será determinado por método racional, realizado em laboratório idôneo aceito pela fiscalização, às expensas da Empreiteira. Antes do início da concretagem deverão ser realizados estudos de dosagem compatíveis com a natureza da obra, condições de trabalho, durabilidade, condições de transporte e lançamento. O fator água/materiais secos deverá considerar, em casos extremos, a temperatura e umidade relativa do ar. A dosagem, aprovada pela fiscalização, deverá resultar em produto final homogêneo com argamassa trabalhável e compatível com dimensões, finalidade, disposição e densidade de armadura dos elementos estruturais. Deve-se ainda atender às formas de transporte e adensamento.

O controle tecnológico a ser adotado para o cálculo do traço de concreto será do tipo rigoroso.

6.4 Mistura e Adensamento

Somente será admitido o processo mecânico. O tempo de mistura, contado o lançamento, será de dois minutos e meio. Pode-se aumentar o tempo de mistura visando a homogeneização do concreto.

O concreto descarregado da betoneira terá composição e consistência uniforme em todos os elementos estruturais e nas diversas descargas.

Não será permitida a mistura de concreto com indícios de início de pega.

A correção de água de amassamento em concretagens com temperatura ambiente alta será realizada em conformidade com a NBR 7212.

A tolerância de erros nas dosagens dos materiais deverá atender aos níveis limites de controle tecnológico adotado neste memorial.

6.5 Transporte, Preparo da Superfície e Lançamento

A concretagem das peças moldadas no local somente será realizada após a liberação por parte da fiscalização. O concreto deverá manter as características originais do traço liberado para uso, sob pena de rejeição da carga. Deve-se adotar medidas e/ou equipamentos, com a finalidade de evitar a segregação no transporte e lançamento.

No caso de lançamento com distâncias verticais superiores a 2m, poderão ser utilizados trombas, funis ou calhas previamente aprovadas pela fiscalização. A diminuição da altura poderá ser obtida através de abertura de janelas laterais nas formas. A altura das camadas de concretagem será fixada em função das dimensões das peças e de acordo com a NBR 6118.

6.5.1 Adensamento

O concreto moldado no local será vibrado mecanicamente por meio de vibradores de imersão com diâmetro compatível para obtenção de máxima compacidade.

O vibrador de imersão deverá operar verticalmente e a penetração será feita com seu peso próprio. Deve-se evitar contato direto com a armadura ou as formas e sua retirada deverá ser lenta para não ocasionar a formação de vazios. A agulha deverá penetrar não mais do que $\frac{3}{4}$ de seu comprimento, e deve alcançar a camada recém lançada e também a anterior, enquanto esta não tiver iniciado processo de pega. Isto assegura boa homogeneidade e união entre as duas camadas e previne a formação de juntas frias.

A quantidade de vibradores e respectivas potências serão determinadas de acordo com o volume de concreto a ser adensado. As aplicações sucessivas serão realizadas à distância máxima equivalente ao raio de ação de vibração.

Serão tomadas todas as precauções para evitar a formação de ninhos, alteração na disposição das armaduras, e a formação excessiva de nata na superfície ou segregação do concreto.

6.5.2 Cura e Proteção do Concreto

Enquanto não for atingido endurecimento satisfatório, o concreto será protegido de chuva torrencial, agentes químicos, choque e vibração com intensidade tal que produza fissura na massa ou não aderência da armadura ao concreto.

A proteção contra a secagem prematura visa evitar ou reduzir os efeitos da retração por secagem e fluência, ao menos durante os primeiros sete dias após o lançamento. Esta será realizada mantendo-se umedecida a superfície, através da utilização de película impermeável, ou ainda o emprego de mantas hidrófilas.

O tempo de cura poderá ser aumentado, de acordo com a natureza do cimento da obra.

Compostos químicos somente poderão ser empregados com aprovação da fiscalização.

6.6 Controle Tecnológico

O controle da qualidade do concreto fresco e endurecido será realizado de acordo com as especificações técnicas constantes das Normas Brasileiras NBR 6118 e NBR 14931, sendo este processo supervisionado pela fiscalização.

6.7 Fôrmas

Serão executadas rigorosamente conforme dimensões indicadas em projeto, com material de boa qualidade e adequado ao tipo de acabamento da superfície do concreto por ele envolvido.

Antes do início da concretagem, as formas serão molhadas até saturação, e o excesso de água será escoado até furos nas formas, que serão vedados em seguida.

As juntas serão vedadas e a superfície em contato com o concreto deverá estar isenta de impurezas prejudiciais à qualidade do acabamento.

O emprego de aditivos especiais, aplicados nas paredes internas das formas para facilitar a desforma, somente poderão ser utilizados, mediante aprovação prévia da fiscalização e de forma a não produzir manchas ou alterações no aspecto externo das peças.

6.8 Retirada das Fôrmas e Escoramento

As fôrmas não deverão ser retiradas, antes de decorridos os seguintes prazos:

- 3 dias, para as faces laterais;

Somente será permitido o uso da estrutura como elemento estrutural auxiliar da construção, após a verificação das condições de estabilidade e aprovação da fiscalização.

6.9 Aços

Para as armaduras, serão empregadas barras de aço de seção circular, de diversas bitolas do tipo CA-50 conforme indicação do projeto estrutural.

Serão observados os números de camadas, diâmetros de dobramento, espaçamento e bitola dos diversos tipos de barras. Estas serão amarradas com arame preto no. 16 ou 18. Deverão ser cortadas e dobradas de acordo com os detalhes do projeto.

Antes e depois da colocação em posição, a armadura deverá estar perfeitamente limpa, sem ferrugem, pintura, graxa, terra, cimento ou qualquer outro elemento que possa prejudicar sua aderência ao concreto ou sua conservação.

A impureza será retirada com escova de aço ou qualquer tratamento equivalente.

6.10 Preparo, lançamento e cura do concreto

O concreto para toda obra deverá ser misturado de maneira mecânica (betoneira), adensado por vibração (vibradores mecânicos) e ter consistência adequada. O traço será determinado em função dos agregados locais.

A cura do concreto deverá ser cuidadosa, devendo ser molhado de forma abundante, depois de endurecido.

6.11 Desmobilização da Obra

Ao final da obra deverão ser removidas todas as instalações do canteiro de obra, equipamentos, edificações temporárias, sobras de material, formas, sucatas, etc. A escolha do local de destino do material será de inteira responsabilidade da empresa construtora.

A empreiteira deverá deixar todo o canteiro em condições seguras de utilização.

7. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

A ponte e o canteiro de obra deverá ser totalmente limpo e desobstruído após o término da obra.

Teixeiras - MG, 25 de Junho de 2020.

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Memória de Cálculo

Obra: Bueiro Circular Duplo 8,0 metros
 Interessado: Prefeitura Municipal de Teixeira
 Endereço: Zona Rural
 Bairro: Bananal do Meio

Folha: 1/1

Data: 25/06/2020

Cidade: Teixeira - MG

Item	Descrição	Unidade	Consumo	Valores			Valor do Serviço
				Valor Unitário	Valor Total	Valor Total com BDI	
01	Serviços preliminares						R\$ 1.924,09
5501912	Escavação, carga e transporte material de 1ª categoria - DMT de 2.500 a 3.000 m - caminho de serviço revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14m³.	M³	152,72	R\$ 6,67	R\$ 1.018,64	R\$ 1.341,65	
5213417	Confeção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	M²	1,50	R\$ 294,81	R\$ 442,21	582,43	
02	Estrutura						R\$ 39.695,42
2306090	Estaca broca manual D = 25 cm - confeção	M	98,00	R\$ 33,30	R\$ 3.263,40	4.298,22	
1107896	Concreto FCK = 25MPA - Confeção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	M³	22,04	R\$ 307,45	R\$ 6.776,19	8.924,92	
0407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	KG	930,83	R\$ 7,56	R\$ 7.037,07	9.268,52	
3108005	Fôrmas de compensado resinado 14mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confeção, instalação e retirada	M²	46,21	R\$ 59,48	R\$ 2.748,57	3.620,14	
0804189	Corpo de BDTC D = 1,00 m CA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	8,00	R\$ 1.013,50	R\$ 8.108,00	10.679,05	
4915671	Reaterro e compactação com soquete vibratório	M³	152,72	R\$ 14,44	R\$ 2.205,27	2.904,56	

Miguel Meneses Tostes
 Engenheiro Civil - CREA / MG 238.554/D

Fonte: SICRO - Outubro 2019
 Sistema de Custos Referenciais de Obras
 DNIT - Minas Gerais

Total sem BDI	R\$ 31.599,35
BDI	31,71%
Total com BDI	R\$ 41.619,50

CRONOGRAMA

Cliente

Bueiro Circular Duplo 8,0 metros
Prefeitura Municipal de Teixeira
Zona Rural
Bananal do Meio

Folha: 1/1
Data: 25/06/2020
Cidade: Teixeira - MG

Obra:
Interessado:
Endereço:
Bairro:

Cronograma

ITEM	ETAPAS/DESCRIÇÃO	FÍSICO/ FINANCEIRO	TOTAL ETAPA	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3
01	Serviços preliminares	Físico %	5%	100,00%	0,00%	0,00%
		Financeiro R\$	R\$ 1.924,09	R\$ 1.924,09	R\$ -	R\$ -
02	Estrutura	Físico %	95%	50,00%	40,00%	10,00%
		Financeiro R\$	R\$ 39.695,42	R\$ 19.847,71	R\$ 15.878,17	R\$ 3.969,54
TOTAL		Físico %	100%	52%	38%	10%
		Financeiro R\$	R\$ 41.619,50	R\$ 21.771,79	R\$ 15.878,17	R\$ 3.969,54

Miguel Meneses Tostes
Engenheiro Civil - CREA / MG 238.554/D

Fonte: - SICRO - Outubro 2019
Sistema de Custos Referenciais de Obra
DNIT - Minas Gerais

MEMÓRIA DE CÁLCULO

Cliente

Obra: Bueiro Circular Duplo 8,0 metros
 Interessado: Prefeitura Municipal de Teixeira
 Endereço: Zona Rural
 Bairro: Bananal do Meio
 Cidade: Teixeira - MG

Folha:

Data:

25/06/2020

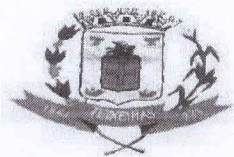
Memória de Cálculo

Código	Item	Descrição	Unidade	levantado
	01	Serviços preliminares		
5501912	01.01	Escavação, carga e transporte material de 1ª categoria - DMT de 2.500 a 3.000 m - caminho de serviço revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14m³.	M³	152,72
		<i>Considerando a área a ser instalado o gabarito da obra e a profundidade de 3,27 m, além de 30% de empolamento temos: $1,30 \times ((25,20 \times 3,27) - (4,20 \times 2,40)) - (4,20 \times 0,80) + ((2,71 \times 9,70 \times 2) - (1,27 \times 2,40)) - (0,8 \times 1,27) = 152,72 \text{ m}^3$</i>		
5213417	01.02	Confeção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	M²	1,50
		<i>Considerando uma placa de 1,50m x 1,00m = 1,50m²</i>		
	02	Estrutura		
2306090	02.01	Estaca broca manual D = 25 cm - confecção	M	98,00
		<i>Considerando as quatorze estacas de eucalipto serem cravadas sob as cabeceiras com 7 metros de profundidade cada temos: $14 \times 7,00 = 98 \text{ m}$</i>		
1107896	02.02	Concreto FCK = 25MPA - Confeção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	M³	22,04
		<i>Considerando o volume das duas bocas temos: $2 \times ((1,63 \times 2,08) - 1,21) + (4 \times 1,15 \times 1,64) + 2 \times (9,00 \times 0,27) + 2 \times (6,00 \times 0,12) + 2 \times (4,80 \times 0,40) = 22,04 \text{ m}^3$</i>		
0407819	02.03	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	KG	930,83
		<i>(ver projeto estrutural)</i>		
3108005	02.04	Fôrmas de compensado resinado 14mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	M²	46,21
		<i>Considerando apenas as formas para as bocas: $((2 \times 3,50 \times 2) - 2,42) + (4 \times 2,08 \times 1,15) + (4 \times 2,50 \times 1,15) + (4 \times 1,2 \times 0,83) = 46,21 \text{ m}^2$</i>		
0804189	02.05	Corpo de BDTC D = 1,00 m CA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	8,00
		<i>Considerando toda a extensão do tubo, temos 8,0m</i>		

4915671	02.06	Reaterro e compactação com soquete vibratório	M³	152,72
		Considerando a área a ser instalado o gabarito da obra e a profundidade de 3,27m, além de 30% de empolamento temos: $1,30 \times (((25,20 \times 3,27) - (4,20 \times 2,40) - (4,20 \times 0,80)) + ((2,71 \times 9,70 \times 2) - (1,27 \times 2,40) - (0,8 \times 1,27))) = 152,72 \text{ m}^3$		

Miguel Meneses Tostes
Engenheiro Civil - CREA / MG 238.554/D

Fonte: - SICRO - Outubro 2019
Sistema de Custos Referenciais de Obras
DNIT - Minas Gerais



Prefeitura Municipal de Teixeira Estado de Minas Gerais

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

META 08

Localidade: Zona Rural, Bananal do Meio – Descida do bar da Ana

Coordenada: 20°35'13''S 42°53'35''O

Tipologia: Bueiro em manilhamento e coroamento em concreto armado.

Data: 17 de fevereiro de 2020

Desastre: Tempestade Local/Convectiva – Cuvhas Intensas



Foto 01: Mostra parte do manilhamento ainda no local, todo o aterro e cabeceiras levadas pela chuva, além de uma estrutura provisória, que foi interditada pela prefeitura.



Prefeitura Municipal de Teixeira Estado de Minas Gerais



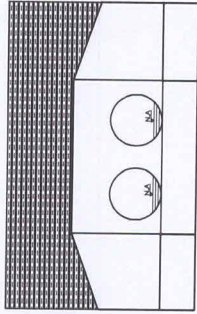
Foto 02: Mostra parte do manilhamento ainda no local, todo danificado, além de uma estrutura provisória, que foi interditada pela prefeitura (veio a ruina) e novamente fizeram nova estrutura (população da localidade).



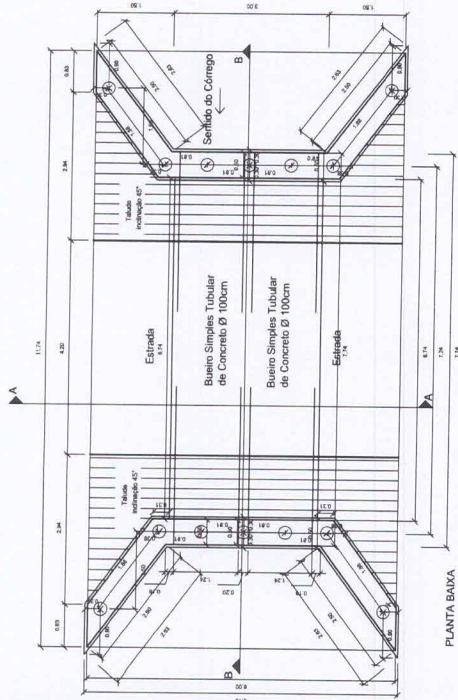
Foto 03: Mostra parte do manilhamento ainda no local, todo danificado, além de uma estrutura provisória, que foi interditada pela prefeitura (veio a ruina) e novamente fizeram nova estrutura (população da localidade).

QUANTITATIVOS

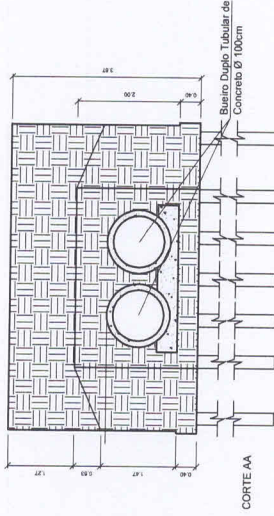
- CONCRETO ESTRUTURAL = 22,04 m³
- CONCRETO CICLOPICO = 5,39m³
- ESCAVAÇÃO = 152,72m³
- ATERRRO = 152,72m³
- FORMA = 46,21m²



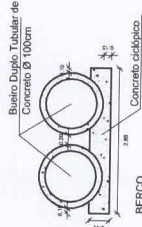
VISTA FRONTAL



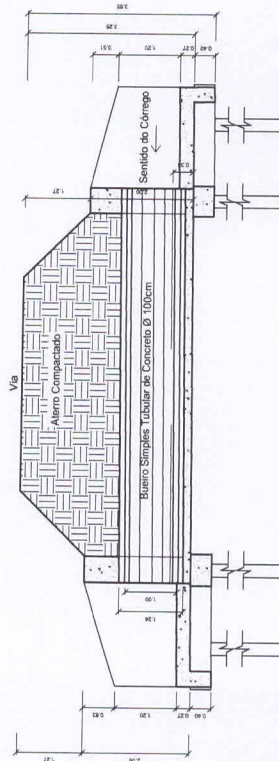
PLANTA BAIXA



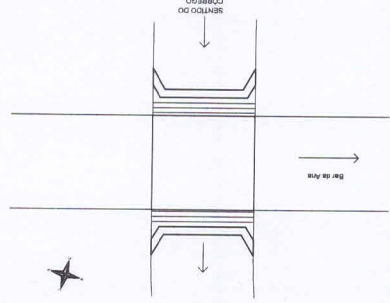
CORTE AA



BERÇO



CORTE BB



CORQUI DE LOCALIZAÇÃO

OBSERVAÇÕES

- TODO O TRABALHO DE A TERRO DEVERA SER FEITO EM CAMADAS DE 20cm A 30cm
- GRAU DE COMPACTAÇÃO DE NO MÍNIMO 95% DO PN E TENDRE DE UNIDADE ÓTIMO (Uo) 4,3%

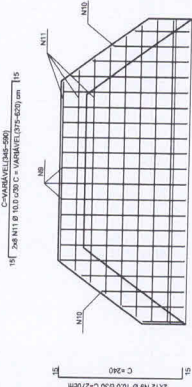
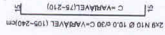
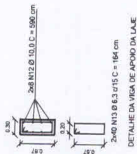
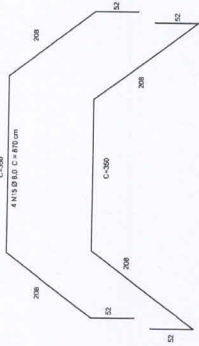
ESCALA: 1:50	PROJETO DE RECONSTRUÇÃO DE VA - BUEIRO DUPLA TUBULAR DE CONCRETO	DATA: 20/05/2023
FOLHA: 01/02	CONTRATANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE TEIXEIRAS CNPJ: 16.134.056/0001-02	COMPONENTE DE PROJETO: ARQUITETURA
	LOCALIZAÇÃO: ZONA RURAL DO BARRAÇO DO BARRAÇO, TEIXEIRAS - MG	ÁREA A CONSTRUIR: 54,54 m²
		USO: PAVIMENTO
	RESPONSÁVEL TÉCNICO: _____	
	PLANTA BAIXA, VISTA FRONTAL E DETALHE	
		PROF. DR. MARCELO JOSÉ DE OLIVEIRA
		ENG. CIVIL - CREA/MG 233.540/D

LISTA DE AÇO

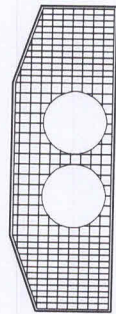
Ø	N	C. UNT	C. TOT	C. +10%
4 x MALHA				
N1	10,0	20	108,00	118,80
N2	10,0	40	273	299,70
N3	10,0	40	360	392,40
N4	10,0	20	410	441,00
N5	10,0	68	230	252,00
N6	10,0	92	201	221,10
N7	10,0	130	0,98	1,07
REFORÇO				
N8	10,0	8	1,13	1,24
2 x LAJES				
N9	10,0	24	2,70	2,93
N10	10,0	18	1,73	1,90
N11	10,0	16	4,98	5,42
N12	10,0	16	5,90	6,39
N13	6,3	80	1,64	1,80
2 x BLOCOS				
N14	8,0	59	1,70	1,87
N15	8,0	4	6,70	7,37
N16	8,0	2	6,06	6,67
N17	8,0	2	8,17	8,99
N18	8,0	2	8,31	9,14
N19	8,0	2	8,40	9,24

RESUMO GERAL

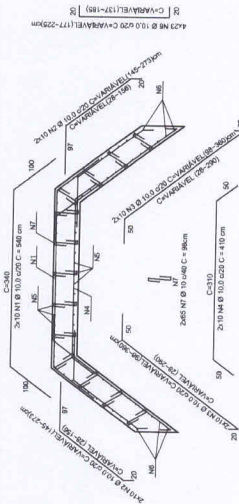
Ø	C. +10%	PESO (kg/m)	TOTAL (kg)
6,3	144,32	0,245	35,36
8,0	220,66	0,395	87,16
10,0	1310,07	0,617	808,31
TOTAL			930,83



DETALHE DE AÇO DAS LAJES



VISTA FRONTAL DAS MALHAS

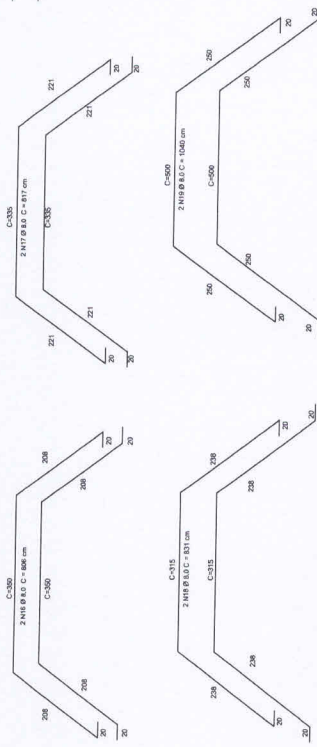


DETALHE DAS MALHAS



DETALHE DO REFORÇO DA ABERTURA

DETALHE DE AÇO DOS BLOCOS



DETALHE DE AÇO DOS BLOCOS

Escala: 1:50

Projeto: PROJETO DE RECOMPOSIÇÃO DE VA - BUEIRO DUPLIO TUBULAR DE CONCRETO

Localização: ZONA RURAL DO BARRAL DO BUEIRO, TERESINAS - MG

Arquiteto: MIGUEL MENDES TOSTES

Engenheiro: ENG. CIVIL - CREA/MG 238.554/D

PLANILHA DE COMPOSIÇÃO DO BDI
 conforme Acórdão 2.622/2013 – Plenário

OBRA: Bueiro Circular Simples 8,0 metros
ENDEREÇO: Localidade Rural denominada Bananal do Meio
CLIENT Prefeitura Municipal de Teixeira

COMPOSIÇÃO DE BDI

COD	DESCRIÇÃO	%
	Despesas Indiretas	
AC	Administração central	4,67
DF	Despesas financeiras	1,21
R	Riscos	0,97

	Benefício	
S + G	Garantia/seguros	0,74
L	Lucro	8,69

I	Impostos	11,15
	PIS	0,65
	COFINS	3,00
	ISS (conforme legislação de cada município)	3,00
	CPRB	4,50

BDI =	31,71%
--------------	---------------

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

Miguel Meneses Tostes
 Engenheiro Civil - CREA-MG 238.554/D

MEMORIAL DESCRITIVO

RECOMPOSIÇÃO DE VIA – BUEIRO TRIPLO **TUBO DE CONCRETO**

Cliente: Prefeitura Municipal de Teixeira/MG

1. APRESENTAÇÃO

O presente serviço consiste na elaboração de projeto executivo para a recomposição de via utilizando bueiro triplo tubular de concreto na Rua Maria Rodrigues de Souza, Bairro João Nicolau em Teixeira-MG, onde havia um bueiro triplo tubular de concreto sob a via, e esta, veio a desabar em períodos chuvosos, com o intuito de normalizar o tráfego local bem como, visando o bem estar da população em geral.

A obra a ser executada tem as seguintes características: largura de 7,40 m, sendo 4,20 m de via, 2,00 m de aterro inclinado, 0,20m de meio fio e 1,00 m de ala, comprimento de 8,00 m. Os 7,40 metros de largura são vencidos por um conjunto de três bueiros tubular simples de concreto D=1,00m CA1. Será feito aterro compactado envolta dos tubos até a altura da via.

As alas serão executadas em concreto armado fck 25MPa e, além de conter o aterro, servirão de apoio para as bocas dos tubos.

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1 Critérios de Projeto

O presente projeto foi elaborado de acordo com as Normas Brasileiras vigentes, em particular:

- NR 11 – Transporte, armazenagem e manuseio de matérias.
- ABNT NBR 6118:2003 – Projeto e Execução de Obras em Concreto Armado;
- ABNT NBR 6120:1980 – Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações;
- ABNT NBR 6122:1996 – Projeto e Execução de Fundação;
- ABNT NBR 7480:1996 – Barras e Fios de Aço destinados a Armaduras para Concreto Armado;
- ABNT NBR 8953:1992 – Concreto para Fins estruturais: Classificação por Grupos de Resistência.

Sem prejuízo às especificações contidas nas Normas acima relacionadas, no detalhamento do projeto executivo adotou-se:

- Cobrimento mínimo da armadura das peças em contato com água e/ou solo de 5,00cm;
- Comprimento máximo das barras de aço para armaduras de 12,00m;
- Aço CA-50.
- Solos de 1^a, 2^a categorias.

3. MOBILIZAÇÃO

Para a recomposição da via, a prefeitura deverá disponibilizar engenheiro civil responsável técnico para a execução da obra. O engenheiro responsável técnico pela execução deverá acompanhar tecnicamente os serviços no canteiro de obras e externamente, no fabrico das peças. O engenheiro executor deverá supervisionar todo o processo de construção, desde os serviços preliminares e passando pelo erguimento da estrutura e montagem, até a execução dos serviços complementares e de acabamento. Deverá contar também com um encarregado de obra com jornada de trabalho de 8 horas diárias.

4. SERVIÇOS PRELIMINARES

Inicialmente, será executada a locação da obra de acordo com o projeto e de cotas e coordenadas fornecidas pela fiscalização.

Após estudo dos locais mais adequados, incluindo a análise da capacidade de suporte do solo para estocagem de materiais e trânsito de equipamento pesado, o executante deverá proceder a preparação do terreno em toda a área a ser ocupada pela obra e instalações necessárias a sua execução.

Elementos ou obstáculos que sejam possíveis e permitidas suas remoções e que impeçam a boa execução dos serviços deverão ser removidos pelo executante e o material resultante transportado para locais previamente determinados, a fim de minimizar os danos inevitáveis e possibilitar a recuperação ambiental do local.

A locação geral da obra deverá compreender o eixo longitudinal e as referências de nível e será de incumbência do executor da obra.

Os serviços de escavações de solo deverão obedecer aos dispostos nas NR-15, NR-18, NR-21 e nas NBR 9061/85, NBR 11682/91, NBR 7678/83 e NBR 5682/77.

4.1 SERVIÇOS TÉCNICOS

A prefeitura deverá efetuar sondagens de cunho geotécnico do tipo a percussão ou mista, sendo no mínimo uma sondagem por apoio. Estas sondagens deverão ser locadas no eixo longitudinal da obra. O levantamento topográfico é incumbência da prefeitura.

O critério de paralisação da sondagem a percussão é quando a resistência à penetração atinge cinco valores consecutivos de índice de resistência à penetração SPT – Standard Penetration Test superiores a 45 golpes para penetrar 30cm ou 10 valores consecutivos de SPT superiores a 30 golpes para penetrar 30cm. Caso seja encontrado material impenetrável, deverá ser realizada sondagem rotativa com embutimento mínimo de pelo menos 3m em camada de rocha sã.

4.2 BATIMETRIA

A prefeitura deverá efetuar o estudo da topografia do fundo do córrego, levando em consideração o nível de água em época de estiagem e em picos pluviométricos em época de cheia decorrentes naquela região.

5. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA E ASSENTAMENTO DOS TUBOS

5.1 Escavações

Estes serviços deverão obedecer as cotas e perfis previstos no projeto e suas seções serão retangulares. Esse processo poderá ser executado por operários munidos de ferramentas de uso manual ou mecanizado, ou por máquinas.

5.2 Reaterro

O reaterro será executado com solos remanescentes das escavações e de jazidas com exceção de solo de 3ª categoria. O material deverá ser limpo e isento de matéria orgânica, rocha, moledo ou entulhos, e será espalhado em camadas sucessivas de 0,20m se apiloados manualmente e 0,30m se apiloados através de compactadores do tipo sapo mecânico ou similar.

O reaterro deverá envolver completamente a tubulação, não sendo tolerados vazios sob a mesma. A compactação das camadas mais próximas da tubulação deverá ser executada cuidadosamente, de modo a não causar danos ao tubo.

O reaterro deverá ser executado logo em seguida ao assentamento dos tubos, não sendo permitido que valas permaneçam abertas de um dia para o outro, salvo casos autorizados pela fiscalização. Para este último caso, deverá existir sinalizações suficientes de acordo com instruções específicas dos órgãos competentes. Os serviços de abertura de valas serão programados de acordo com a capacidade de assentamento das tubulações, de forma a evitar que, no final da jornada de trabalho, valas permaneçam abertas por falta de tubulações assentadas.

A compactação deverá ser executada até atingir-se o máximo de densidade possível e, ao final da compactação, será deixado o excesso de material, sobre a superfície das valas, para compensar o efeito da acomodação do solo natural.

5. ESTRUTURAS DE CONCRETO

5.1 Generalidades

Esta seção trata de todos os trabalhos referentes ao concreto para estruturas permanentes, de acordo com o projeto executivo, incluindo material e equipamentos para fabricação, transporte, lançamento, acabamento, cura e controle tecnológico.

As tensões características dos concretos empregados nesta obra, designados pela notação “fck”, correspondem aos valores que apresentam probabilidade de 5% de não serem atingidos.

Será empregado o valor de resistência de 25MPa para os projetos apresentados.

O concreto será composto de cimento, água, agregados e qualquer componente, a critério da fiscalização e por conta da Empreiteira, tal como: incorporador de ar, redutor de água, retardador de pega, impermeabilizante, plastificante ou outro que produza propriedades benéficas comprovadas em ensaios laboratoriais e aprovados pela fiscalização. Estes produtos devem assegurar:

- Trabalhabilidade compatível com as necessidades de lançamento;
- Homogeneidade em todos os pontos da massa;
- Apresentar, após o lançamento, compacidade adequada e, após a cura, durabilidade, impermeabilidade e resistência mecânica conforme projeto estrutural.

O concreto e materiais componentes deverão possuir características que atendam às Normas e especificações ABNT. Em casos de omissão ou não aplicabilidade, prevalecem as exigências de outras normas e especificações de acordo com a fiscalização.

6.2 Materiais

6.2.1 Cimento

Será empregado cimento tipo Portland comum ou pozolânico classe 32 de acordo com as prescrições da NBR 5732 (comum) e NBR 5736 (pozolânico) da ABNT. O armazenamento no canteiro de obra, em sacos de 50kg, será realizado em local de fácil acesso, isento de infiltração de água, ventilado e sem contato com o terreno. Em condições normais, as pilhas serão compostas de no máximo 10 sacos e somente serão abertos no momento de seu uso.

Não serão aceitos nos casos em que sua embalagem estiver danificada ou quando apresentar sinais de início de hidratação (empedramento).

6.2.2 Agregado Miúdo

Areia quartzo com dimensão igual ou inferior a 4,8mm, atendendo aos requisitos de granulometria, porcentagem máxima de argila, materiais orgânicos, mal pulverulentos e ensaios de qualidade constantes na NBR 7211: Agregado para Concreto, da ABNT.

6.2.3 Agregado Graúdo

Os agregados a serem usados não deverão conter materiais deletérios e não serem reativos. Serão dispensados destes ensaios os materiais que já tiverem uso consagrado.

Seus grãos deverão ser resistentes, duros e estáveis e poderão ser de pedra britada, seixos rolados, não britados, de dimensão superior a 4,8mm, atendendo à NBR 7211: Agregado para Concreto, da ABNT.

A estocagem será feita evitando a contaminação do material por agregados de diferentes tipos e procedência, de maneira a preservar sua composição granulométrica original.

6.2.4 Água

Deverá ser doce, isenta de substâncias estranhas e nocivas como silte, óleo, sais ou matéria orgânica em proporções que comprometam a qualidade do concreto.

Será submetida à análise laboratorial, conforme especificação da NBR 6118.

6.2.5 Aditivo

Seu uso será restrito a casos especialmente necessários sob autorização e orientação da fiscalização. Nestes casos, deve-se observar rigorosamente as prescrições do fabricante e realizar ensaios de laboratório para determinar seu teor e eficiência.

6.3 Dosagem

6.3.1 Concreto Armado moldado “in loco”

O traço será determinado por método racional, realizado em laboratório idôneo aceito pela fiscalização, às expensas da Empreiteira. Antes do início da concretagem deverão ser realizados estudos de dosagem compatíveis com a natureza da obra, condições de trabalho, durabilidade, condições de transporte e lançamento. O fator água/materiais secos deverá considerar, em casos extremos, a temperatura e umidade relativa do ar. A dosagem, aprovada pela fiscalização, deverá resultar em produto final homogêneo com argamassa trabalhável e compatível com dimensões, finalidade, disposição e densidade de armadura dos elementos estruturais. Deve-se ainda atender às formas de transporte e adensamento.

O controle tecnológico a ser adotado para o cálculo do traço de concreto será do tipo rigoroso.

6.4 Mistura e Adensamento

Somente será admitido o processo mecânico. O tempo de mistura, contado o lançamento, será de dois minutos e meio. Pode-se aumentar o tempo de mistura visando a homogeneização do concreto.

O concreto descarregado da betoneira terá composição e consistência uniforme em todos os elementos estruturais e nas diversas descargas.

Não será permitida a mistura de concreto com indícios de início de pega.

A correção de água de amassamento em concretagens com temperatura ambiente alta será realizada em conformidade com a NBR 7212.

A tolerância de erros nas dosagens dos materiais deverá atender aos níveis limites de controle tecnológico adotado neste memorial.

6.5 Transporte, Preparo da Superfície e Lançamento

A concretagem das peças moldadas no local somente será realizada após a liberação por parte da fiscalização. O concreto deverá manter as características originais do traço liberado para uso, sob pena de rejeição da carga. Deve-se adotar medidas e/ou equipamentos, com a finalidade de evitar a segregação no transporte e lançamento.

No caso de lançamento com distâncias verticais superiores a 2m, poderão ser utilizados trombas, funis ou calhas previamente aprovadas pela fiscalização. A diminuição da altura poderá ser obtida através de abertura de janelas laterais nas formas. A altura das camadas de concretagem será fixada em função das dimensões das peças e de acordo com a NBR 6118.

6.5.1 Adensamento

O concreto moldado no local será vibrado mecanicamente por meio de vibradores de imersão com diâmetro compatível para obtenção de máxima compacidade.

O vibrador de imersão deverá operar verticalmente e a penetração será feita com seu peso próprio. Deve-se evitar contato direto com a armadura ou as formas e sua retirada deverá ser lenta para não ocasionar a formação de vazios. A agulha deverá penetrar não mais do que $\frac{3}{4}$ de seu comprimento, e deve alcançar a camada recém lançada e também a anterior, enquanto esta não tiver iniciado processo de pega. Isto assegura boa homogeneidade e união entre as duas camadas e previne a formação de juntas frias.

A quantidade de vibradores e respectivas potências serão determinadas de acordo com o volume de concreto a ser adensado. As aplicações sucessivas serão realizadas à distância máxima equivalente ao raio de ação de vibração.

Serão tomadas todas as precauções para evitar a formação de ninhos, alteração na disposição das armaduras, e a formação excessiva de nata na superfície ou segregação do concreto.

6.5.2 Cura e Proteção do Concreto

Enquanto não for atingido endurecimento satisfatório, o concreto será protegido de chuva torrencial, agentes químicos, choque e vibração com intensidade tal que produz fissura na massa ou não aderência da armadura ao concreto.

A proteção contra a secagem prematura visa evitar ou reduzir os efeitos da retração por secagem e fluência, ao menos durante os primeiros sete dias após o lançamento. Esta será realizada mantendo-se umedecida a superfície, através da utilização de película impermeável, ou ainda o emprego de mantas hidrófilas.

O tempo de cura poderá ser aumentado, de acordo com a natureza do cimento da obra.

Compostos químicos somente poderão ser empregados com aprovação da fiscalização.

6.6 Controle Tecnológico

O controle da qualidade do concreto fresco e endurecido será realizado de acordo com as especificações técnicas constantes das Normas Brasileiras NBR 6118 e NBR 14931, sendo este processo supervisionado pela fiscalização.

6.7 Fôrmas

Serão executadas rigorosamente conforme dimensões indicadas em projeto, com material de boa qualidade e adequado ao tipo de acabamento da superfície do concreto por ele envolvido.

Antes do início da concretagem, as formas serão molhadas até saturação, e o excesso de água será escoado até furos nas formas, que serão vedados em seguida.

As juntas serão vedadas e a superfície em contato com o concreto deverá estar isenta de impurezas prejudiciais à qualidade do acabamento.

O emprego de aditivos especiais, aplicados nas paredes internas das formas para facilitar a desforma, somente poderão ser utilizados, mediante aprovação prévia da fiscalização e de forma a não produzir manchas ou alterações no aspecto externo das peças.

6.8 Retirada das Fôrmas e Escoramento

As fôrmas não deverão ser retiradas, antes de decorridos os seguintes prazos:

- 3 dias, para as faces laterais;

Somente será permitido o uso da estrutura como elemento estrutural auxiliar da construção, após a verificação das condições de estabilidade e aprovação da fiscalização.

6.9 Aços

Para as armaduras, serão empregadas barras de aço de seção circular, de diversas bitolas do tipo CA-50 conforme indicação do projeto estrutural.

Serão observados os números de camadas, diâmetros de dobramento, espaçamento e bitola dos diversos tipos de barras. Estas serão amarradas com arame preto no. 16 ou 18. Deverão ser cortadas e dobradas de acordo com os detalhes do projeto.

Antes e depois da colocação em posição, a armadura deverá estar perfeitamente limpa, sem ferrugem, pintura, graxa, terra, cimento ou qualquer outro elemento que possa prejudicar sua aderência ao concreto ou sua conservação.

A impureza será retirada com escava de aço ou qualquer tratamento equivalente.

6.10 Preparo, lançamento e cura do concreto

O concreto para toda obra deverá ser misturado de maneira mecânica (betoneira), adensado por vibração (vibradores mecânicos) e ter consistência adequada. O traço será determinado em função dos agregados locais.

A cura do concreto deverá ser cuidadosa, devendo ser molhado de forma abundante, depois de endurecido.

6.11 Desmobilização da Obra

Ao final da obra deverão ser removidas todas as instalações do canteiro de obra, equipamentos, edificações temporárias, sobras de material, formas, sucatas, etc. A escolha do local de destino do material será de inteira responsabilidade da empresa construtora.

A empreiteira deverá deixar todo o canteiro em condições seguras de utilização.

7. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

A ponte e o canteiro de obra deverá ser totalmente limpo e desobstruído após o término da obra.

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Memória de Cálculo

Obra: Bueiro Circular Triplo 8,0 metros
 Interessado: Prefeitura Municipal de Teixeira
 Endereço: Rua Maria Rodrigues de Souza
 Bairro: João Nicolau

Folha: 1/1

Data:

25/06/2020

Cidade:

Teixeiras - MG

Item	Descrição	Unidade	Consumo	Valores			Valor do Serviço
				Valor Unitário	Valor Total	Valor Total com BDI	
01	Serviços preliminares						R\$ 19.588,33
5501912	Escavação, carga e transporte material de 1ª categoria - DMT de 2.500 a 3.000 m - caminho de serviço revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14m³	M³	304,00	R\$ 6,67	R\$ 2.027,68	R\$ 2.670,66	
5213417	Confeção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	M²	1,50	R\$ 294,81	R\$ 442,21	R\$ 582,43	
1600990	Demolição de concreto armado com marteleto e corte oxiacetileno	M³	26,88	R\$ 461,40	R\$ 12.402,43	R\$ 16.335,24	
02	Estrutura						R\$ 76.702,49
2306090	Eslaca broca manual D = 25 cm - confecção	M	98,00	R\$ 33,30	R\$ 3.263,40	R\$ 4.298,22	
1107896	Concreto FCK = 25MPA - Confeção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	M³	47,26	R\$ 307,45	R\$ 14.530,08	R\$ 19.137,57	
0407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	KG	1939,85	R\$ 7,56	R\$ 14.665,26	R\$ 19.315,61	
3108005	Fôrmas de compensado resinado 14mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	M²	147,62	R\$ 59,48	R\$ 8.780,43	R\$ 11.564,70	
0804037	Corpo de BSTC D = 1,00 m CA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	24,00	R\$ 525,29	R\$ 12.606,96	R\$ 16.604,63	
4915671	Reaterro e compactação com soquete vibratório	M³	304,00	R\$ 14,44	R\$ 4.389,76	R\$ 5.781,75	
03	Complementares						R\$ 1.740,52
ED-50415	EXECUÇÃO DE CALÇAMENTO EM BLOQUETE - E = 6 CM - FCK = 25MPA, INCLUINDO FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS, COLCHÃO DE ASSENTAMENTO E = 6 CM	M²	33,60	R\$ 39,33	R\$ 1.321,48	R\$ 1.740,52	

Caio Sena Samartini Azevedo
 Engenheiro Civil - CREA / MG 199.623/D

Fonte: SICRO - Outubro 2019
 Sistema de Custos Referenciais de Obras
 DNIT - Minas Gerais
 SETOP - Janeiro 2020

Total sem BDI	R\$ 74.429,69
BDI	31,71%
Total com BDI	R\$ 98.031,34

CRONOGRAMA

Cliente

Obra: Bueiro Circular Triplo 8,0 metros
Interessado: Prefeitura Municipal de Teixeira
Endereço: Rua Maria Rodrigues de Souza
Bairro: João Nicolau

Folha: 1/1
Data: 25/06/2020
Cidade: Teixeira - MG

Cronograma

ITEM	ETAPAS/DESCRIÇÃO	FÍSICO/ FINANCEIRO	TOTAL ETAPA	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3
01	Serviços preliminares	Físico %	20%	100,00%	0,00%	0,00%
		Financeiro R\$	R\$ 19.588,33	R\$ 19.588,33	R\$ -	R\$ -
02	Estrutura	Físico %	78%	50,00%	40,00%	10,00%
		Financeiro R\$	R\$ 76.702,49	R\$ 38.351,25	R\$ 30.681,00	R\$ 7.670,25
03	Complementares	Físico %	2%	0%	0,00%	100,00%
		Financeiro R\$	R\$ 1.740,52	R\$ 0,00	R\$ -	R\$ 1.740,52
TOTAL		Financeiro R\$	R\$ 98.031,34	R\$ 57.939,58	R\$ 30.681,00	R\$ 9.410,77

Caio Sena Samartini Azevedo
Engenheiro Civil - CREA / MG 199.623/D

MEMÓRIA DE CÁLCULO

Ciente

Obra: Bueiro Circular Triplo 8,0 metros
Folha: 25/06/2020
Interessado: Prefeitura Municipal de Teixeira
Data: 25/06/2020
Endereço: Rua Maria Rodrigues de Souza
Cidade: Teixeira - MG
Bairro: João Nicolau

Memória de Cálculo

Código	Item	Descrição	Unidade	levantado
Serviços preliminares				
5501912	01.01	Escavação, carga e transporte material de 1ª categoria - DMT de 2.500 a 3.000 m - caminho de serviço revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14m³.	M³	304,00
5213417	01.02	Considerando a área a ser instalado o gabarito da obra e multiplicando por uma profundidade de 4,82m, alem de 30% de empolamento temos: (4,82x33,60x1,30)=210,54m³, considerando ainda a escavação em jazida para formação do aterro temos: 304,0m³		
5213417	01.02	Confeção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	M²	1,50
		Considerando uma placa de 1,50m x 1,00m = 1,50m²		
1600990	01.03	Demolição de concreto armado com martelete e corte oxiacetileno	M³	26,88
		Considerando as duas abas a serem demolidas, temos:(2x3,36x4,00) = 26,88m³		
Estrutura				
2306090	02.01	Estaca broca manual D = 25 cm - confecção	M	98,00
		Considerando as quatorze estacas de eucalipto serem cravadas sob as cabeceiras com 7 metros de profundidade cada temos: 14 x 7,00 =98 m		
1107896	02.02	Concreto FCK = 25MPA - Confeção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	M³	47,26
		Considerando o volume das duas bocas: 2x((2,63x4,32) - 1,82)+(4x1,15x3,14) + 2x((13,00x0,27)+2x(8,00x0,12)+2x(6,0x0,4))= 47,26m³		
0407819	02.03	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	KG	1939,85
		(ver projeto estrutural)		

3108005	02.04	Fôrmas de compensado resinado 14mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	M ²	147,62	
		Considerando apenas as fôrmas para as bocas: $((2 \times 5,50 \times 4,32) - 3,63) + ((2 \times 5,0 \times 4,32) - 3,63) + (4 \times 2,08 \times 3,14) + (4 \times 3,14 \times 2,50) + (4 \times 2 \times 0,83) = 147,62 \text{ m}^2$			
0804037	02.05	Corpo de BSTC D = 1,00 m CA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	8,00	
		Considerando toda a extensão do tubo, temos 8,0m			
4915671	02.06	Reaterro e compactação com soquete vibratório	M ³	304,00	
		Considerando a área onde será feito o alerco compactado, envolta dos tubos, além de 30% de material compactado temos: $1,30 \times (((4,82 \times 33,60) - (4,20 \times 3,60)) - (1,21 \times 4,20)) + ((4,49 \times 10,83 \times 2) - (1,10 \times 1,21) - (1,10 \times 3,60)) = 304,00 \text{ m}^3$			
	03	Complementares			
ED-50415	03.01	EXECUÇÃO DE CALÇAMENTO EM BLOQUETE - E = 6 CM - FCK = 25MPA, INCLUINDO FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS, COLCHÃO DE ASSENTAMENTO E = 6 CM	M ²	33,60	
		considerando o calçamento em bloco sextavado da via			

Caio Sena Samartini Azevedo
Engenheiro Civil - CREA / MG 199.623/D

Fonte: - SICRO - Outubro 2019

Sistema de Custos Referenciais de Obras
DNIT - Minas Gerais
SETOP - Janeiro 2020



Prefeitura Municipal de Teixeira Estado de Minas Gerais

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

META 04

Localidade: Rua Maria Rodrigues de Souza, Bairro João Nicolau

Coordenada: 20°39'40''S 42°51'24''O

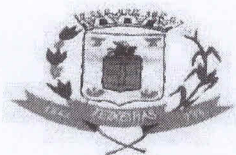
Tipologia: Bueiro em manilhamento e coroamento em concreto armado com calçamento.

Data: 18 de fevereiro de 2020

Desastre: Tempestade Local/Convectiva – Cuvhas Intensas



Foto 01: Mostra o manilhamento descontínuo e uma viga de travamento dos cabrestos quebrada.



Prefeitura Municipal de Teixeira Estado de Minas Gerais



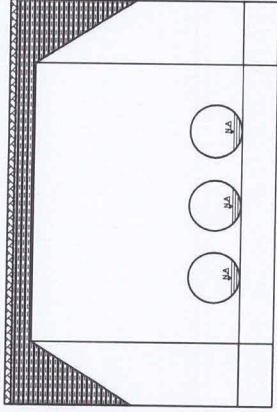
Foto 02: Mostra o manilhamento descontinuo.viga de travamento dos cabrestos quebrada e carreamento de materia utilizado como mesoestrutura.



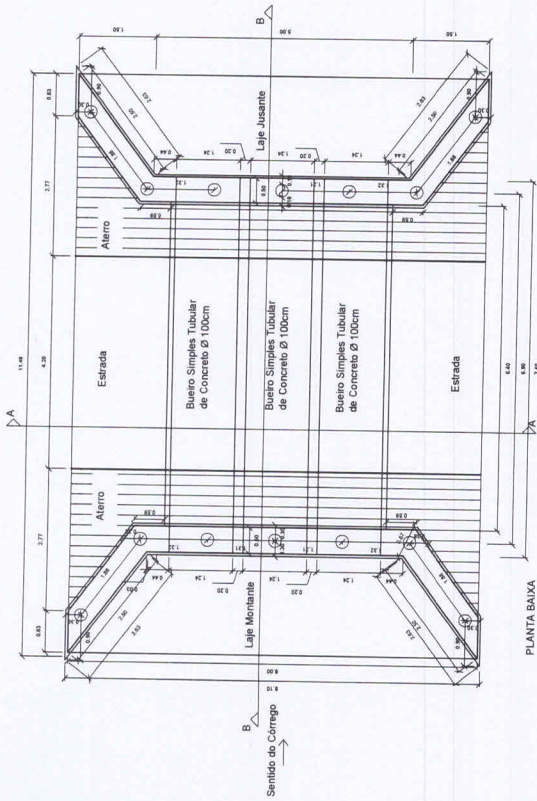
Foto 02: Mostra o manilhamento descontinuo e uma viga de travamento dos cabrestos quebrada. A estrutura é composta por bueiro circular TRIPLO.

QUANTITATIVOS

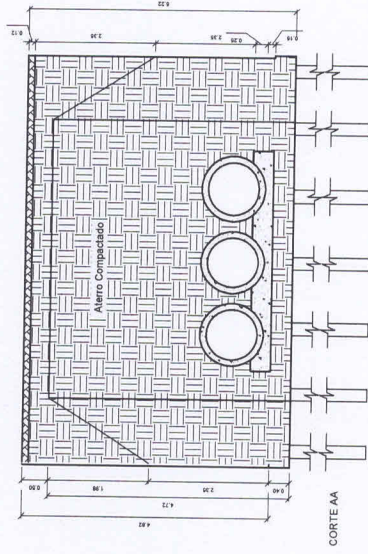
- CONCRETO ESTRUTURAL = 47,26 m³
- CONCRETO CICLÓPICO = 10,43 m³
- ESCAVAÇÃO = 304,00 m³
- ATERRO = 304,00 m³
- FORMA = 147,62 m²



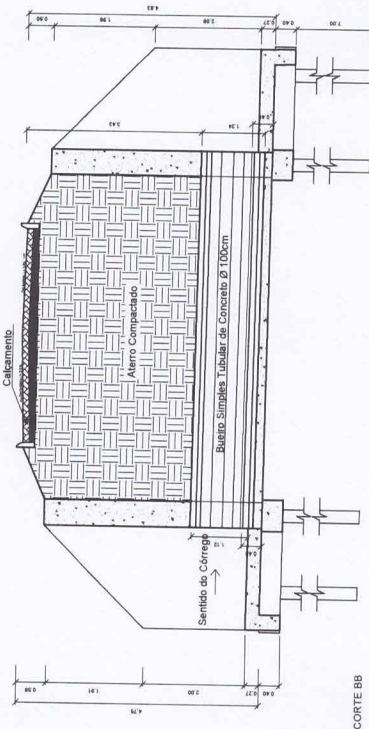
VISTA FRONTAL



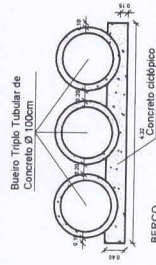
PLANTA BAIXA



CORTE AA



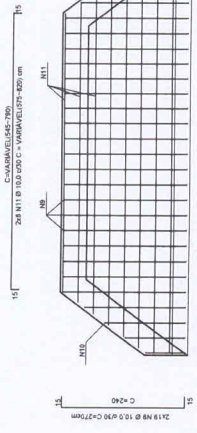
CORTE BB



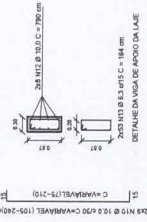
OBSERVAÇÕES

- TODO O TRABALHO DE ATERRO DEVERÁ SER FEITO EM CAMADAS DE 20cm
- GRAU DE COMPACTAÇÃO DE NO MÍNIMO 95% DO PN E TEOR DE UMIDADE ÓTIMO (W_{opt}) ± 3%

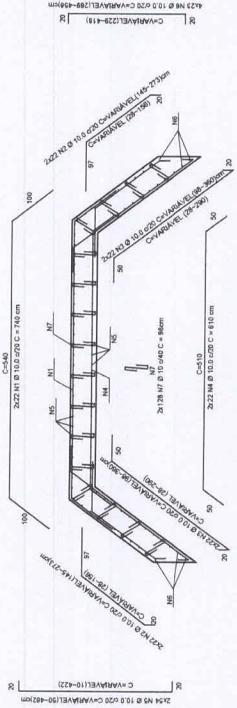
Escala:	RECUSA	Data:	14/05/2020
	01		COMPLEMENTO
Projeto de Recomposição de Via - Bueiro Triplo Tubular de Concreto		Comentário:	02
02		Cliente:	PREFEITURA MUNICIPAL DE TEIXEIRAS
02		Localização:	RUA MARIA RODRIGUES DE SAUS, BARRIO SÃO MICHAEL, FORTALEZA, CE
02		Projeto de Recomposição de Via - Bueiro Triplo Tubular de Concreto	PROJ. ENG. CIVIL - LARA MC 199 823/00
02		Responsável Técnico:	CAIO SENNA SAMARINI AZEVEDO
02		PLANTA BAIXA, CORTE AA E CORTE BB	ENG. CIVIL - LARA MC 199 823/00
02		VISTA FRONTAL E DETALHE	



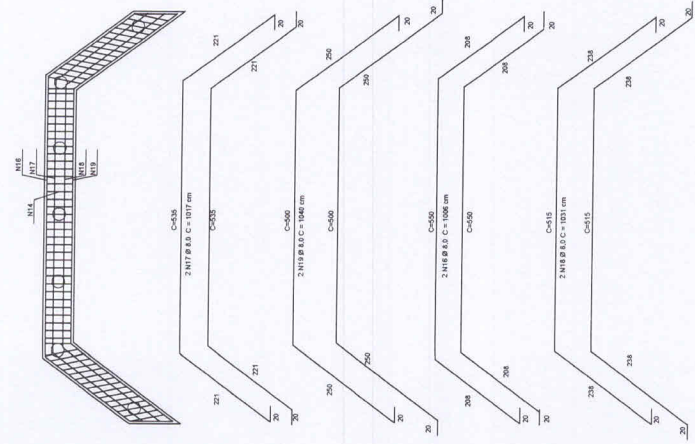
DETALHE DE AÇO DAS LAJES



DETALHE DA VIGLA DE APOIO DA LAJE



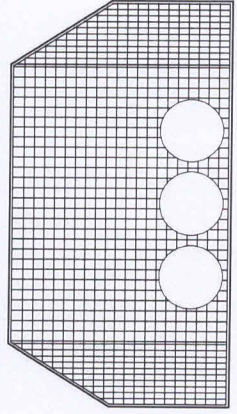
DETALHE DAS MALHAS



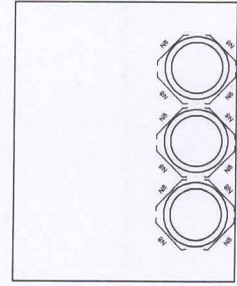
DETALHE DE AÇO DOS BLOCOS



DETALHE DE AÇO DOS BLOCOS



VISTA FRONTAL DAS MALHAS



DETALHE DO REFORÇO DA ABERTURA

LISTA DE AÇO

Ø	N	C. UNIT	C. TOT	C. +10%
4 x MALHAS				
N1	10,0	44	7,40	325,60
N2	10,0	88	2,73	240,24
N3	10,0	88	3,60	316,80
N4	10,0	44	6,10	268,40
N5	10,0	108	4,62	498,96
N6	10,0	92	3,64	334,88
N7	10,0	256	0,98	275,97
REFORÇO				
N8	10,0	24	1,13	27,12
2 x LAJES				
N9	10,0	38	2,70	102,60
N10	10,0	18	1,73	31,14
N11	10,0	16	6,68	106,88
N12	10,0	16	7,90	126,40
N13	6,3	106	1,64	173,84
2 x BLOCOS				
N14	8,0	73	1,70	124,10
N15	8,0	4	10,70	42,80
N16	8,0	2	10,06	20,12
N17	8,0	2	10,17	20,34
N18	8,0	2	10,31	20,62
N19	8,0	2	10,40	20,80

RESUMO GERAL

Ø	C. +10%	PESO (kg/m)	TOTAL (kg)
6,3	191,22	0,245	46,85
8,0	273,65	0,395	108,09
10,0	2892,89	0,617	1784,91
TOTAL			1939,85

Escola: **UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**

Disciplina: **PROJETO DE RECOMPOSIÇÃO DE VIA - BUEIRO TRIPLO TUBULAR DE CONCRETO**

Data: **15/06/2020**

Complemento: **PROJETO DE RECOMPOSIÇÃO DE VIA - BUEIRO TRIPLO TUBULAR DE CONCRETO**

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE ESTEREAIS**

CPF: **18.134.055/0001-02**

Localização: **RUA MARIA RODRIGUES DE SOUZA, BARRIO JOÃO MEDALHA, LARANJEIROS, RJ.**

Objeto: **PROJETO ESTRUTURAL DE DETALHES E TABELA RESUMO DO AÇO**

Responsável Técnico: **CELIO SERNA SAMARINI AZEVEDO**

Eng. Civil: **CREAMING 199.822/0**

PLANILHA DE COMPOSIÇÃO DO BDI

conforme Acórdão 2.622/2013 – Plenário

OBRA: Bueiro Circular Simples 8,0 metros

ENDEREÇO: Rua Maria Rodrigues de Souza, Bairro João Nicolau

CLIENT Prefeitura Municipal de Teixeira

COMPOSIÇÃO DE BDI

COD	DESCRIÇÃO	%
	Despesas Indiretas	
AC	Administração central	4,67
DF	Despesas financeiras	1,21
R	Riscos	0,97

	Benefício	
S + G	Garantia/seguros	0,74
L	Lucro	8,69

I	Impostos	11,15
	PIS	0,65
	COFINS	3,00
	ISS (conforme legislação de cada município)	3,00
	CPRB	4,50

BDI =	31,71%
--------------	---------------

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

Miguel Meneses Tostes
Engenheiro Civil - CREA-MG 238.554/D

MEMORIAL DESCRITIVO

RECOMPOSIÇÃO DE VIA – BUEIRO SIMPLES **TUBO DE CONCRETO**

Cliente: Prefeitura Municipal de Teixeiras/MG

Miguel Meneses Tostes
Engenheiro Civil - Crea/MG: 238.554/D

1. APRESENTAÇÃO

O presente serviço consiste na elaboração de projeto executivo para a recomposição de via utilizando bueiro simples tubular de concreto na Rua Nossa Senhora Aparecida, no bairro Represa em Teixeira-MG, onde havia um bueiro simples tubular de concreto, e este, veio a desabar em períodos chuvosos, com o intuito de normalizar o tráfego local bem como transporte escolar, visando o bem estar da população em geral.

A obra a ser executada tem as seguintes características: largura de 6,47 m, sendo 5,47 m de via, e 1,00 m de ala, comprimento de 6,00 m. Os 6,47 metros de largura são vencidos por 1 bueiro tubular simples de concreto D=1,00m CA1.

Será feito aterro compactado envolta do tubo até a altura da via.

As alas serão executadas em concreto armado fck 25MPa e, além de conter o aterro, servirão de apoio para as bocas do tubo.

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1 Critérios de Projeto

O presente projeto foi elaborado de acordo com as Normas Brasileiras vigentes, em particular:

- NR 11 – Transporte, armazenagem e manuseio de matérias.
- ABNT NBR 6118:2003 – Projeto e Execução de Obras em Concreto Armado;
- ABNT NBR 6120:1980 – Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações;
- ABNT NBR 6122:1996 – Projeto e Execução de Fundação;
- ABNT NBR 7480:1996 – Barras e Fios de Aço destinados a Armaduras para Concreto Armado;
- ABNT NBR 8953:1992 – Concreto para Fins estruturais: Classificação por Grupos de Resistência.

Sem prejuízo às especificações contidas nas Normas acima relacionadas, no detalhamento do projeto executivo adotou-se:

- Cobrimento mínimo da armadura das peças em contato com água e/ou solo de 5,00cm;
- Comprimento máximo das barras de aço para armaduras de 12,00m;
- Aço CA-50.
- Solos de 1^a, 2^a categorias.

3. MOBILIZAÇÃO

Para a recomposição da via, a prefeitura deverá disponibilizar engenheiro civil responsável técnico para a execução da obra. O engenheiro responsável técnico pela execução deverá acompanhar tecnicamente os serviços no canteiro de obras e externamente, no fabrico das peças. O engenheiro executor deverá supervisionar todo o processo de construção, desde os serviços preliminares e passando pelo erguimento da estrutura e montagem, até a execução dos serviços complementares e de acabamento. Deverá contar também com um encarregado de obra com jornada de trabalho de 8 horas diárias.

4. SERVIÇOS PRELIMINARES

Inicialmente, será executada a locação da obra de acordo com o projeto e de cotas e coordenadas fornecidas pela fiscalização.

Após estudo dos locais mais adequados, incluindo a análise da capacidade de suporte do solo para estocagem de materiais e trânsito de equipamento pesado, o executante deverá proceder a preparação do terreno em toda a área a ser ocupada pela obra e instalações necessárias a sua execução.

Elementos ou obstáculos que sejam possíveis e permitidas suas remoções e que impeçam a boa execução dos serviços deverão ser removidos pelo executante e o material resultante transportado para locais previamente determinados, a fim de minimizar os danos inevitáveis e possibilitar a recuperação ambiental do local.

A locação geral da obra deverá compreender o eixo longitudinal e as referências de nível e será de incumbência do executor da obra.

Os serviços de escavações de solo deverão obedecer aos dispostos nas NR-15, NR-18, NR-21 e nas NBR 9061/85, NBR 11682/91, NBR 7678/83 e NBR 5682/77.

4.1 SERVIÇOS TÉCNICOS

A prefeitura deverá efetuar sondagens de cunho geotécnico do tipo a percussão ou mista, sendo no mínimo uma sondagem por apoio. Estas sondagens deverão ser locadas no eixo longitudinal da obra. O levantamento topográfico é incumbência da prefeitura.

O critério de paralisação da sondagem a percussão é quando a resistência à penetração atinge cinco valores consecutivos de índice de resistência à penetração SPT – Standard Penetration Test superiores a 45 golpes para penetrar 30cm ou 10 valores consecutivos de SPT superiores a 30 golpes para penetrar 30cm. Caso seja encontrado material impenetrável, deverá ser realizada sondagem rotativa com embutimento mínimo de pelo menos 3m em camada de rocha sã.

4.2 BATIMETRIA

A prefeitura deverá efetuar o estudo da topografia do fundo do córrego, levando em consideração o nível de água em época de estiagem e em picos pluviométricos em época de cheia decorrentes naquela região.

5. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA E ASSENTAMENTO DOS TUBOS

5.1 Escavações

Estes serviços deverão obedecer as cotas e perfis previstos no projeto e suas seções serão retangulares. Esse processo poderá ser executado por operários munidos de ferramentas de uso manual ou mecanizado, ou por máquinas.

5.2 Reaterro

O reaterro será executado com solos remanescentes das escavações e de jazidas com exceção de solo de 3ª categoria. O material deverá ser limpo e isento de matéria orgânica, rocha, moledo ou entulhos, e será espalhado em camadas sucessivas de 0,20m se apiloados manualmente e 0,30m se apiloados através de compactadores do tipo sapo mecânico ou similar.

O reaterro deverá envolver completamente a tubulação, não sendo tolerados vazios sob a mesma. A compactação das camadas mais próximas da tubulação deverá ser executada cuidadosamente, de modo a não causar danos ao tubo.

O reaterro deverá ser executado logo em seguida ao assentamento dos tubos, não sendo permitido que valas permaneçam abertas de um dia para o outro, salvo casos autorizados pela fiscalização. Para este último caso, deverá existir sinalizações suficientes de acordo com instruções específicas dos

órgãos competentes. Os serviços de abertura de valas serão programados de acordo com a capacidade de assentamento das tubulações, de forma a evitar que, no final da jornada de trabalho, valas permaneçam abertas por falta de tubulações assentadas.

A compactação deverá ser executada até atingir-se o máximo de densidade possível e, ao final da compactação, será deixado o excesso de material, sobre a superfície das valas, para compensar o efeito da acomodação do solo natural.

5. ESTRUTURAS DE CONCRETO

5.1 Generalidades

Esta seção trata de todos os trabalhos referentes ao concreto para estruturas permanentes, de acordo com o projeto executivo, incluindo material e equipamentos para fabricação, transporte, lançamento, acabamento, cura e controle tecnológico.

As tensões características dos concretos empregados nesta obra, designados pela notação “fck”, correspondem aos valores que apresentam probabilidade de 5% de não serem atingidos.

Será empregado o valor de resistência de 25MPa para os projetos apresentados.

O concreto será composto de cimento, água, agregados e qualquer componente, a critério da fiscalização e por conta da Empreiteira, tal como: incorporador de ar, redutor de água, retardador de pega, impermeabilizante, plastificante ou outro que produza propriedades benéficas comprovadas em ensaios laboratoriais e aprovados pela fiscalização. Estes produtos devem assegurar:

- Trabalhabilidade compatível com as necessidades de lançamento;
- Homogeneidade em todos os pontos da massa;
- Apresentar, após o lançamento, compacidade adequada e, após a cura, durabilidade, impermeabilidade e resistência mecânica conforme projeto estrutural.

O concreto e materiais componentes deverão possuir características que atendam às Normas e especificações ABNT. Em casos de omissão ou não aplicabilidade, prevalecem as exigências de outras normas e especificações de acordo com a fiscalização.

6.2 Materiais

6.2.1 Cimento

Será empregado cimento tipo Portland comum ou pozolânico classe 32 de acordo com as prescrições da NBR 5732 (comum) e NBR 5736 (pozolânico) da ABNT. O armazenamento no canteiro de obra, em sacos de 50kg, será realizado em local de fácil acesso, isento de infiltração de água, ventilado e sem contato com o terreno. Em condições normais, as pilhas serão compostas de no máximo 10 sacos e somente serão abertos no momento de seu uso.

Não serão aceitos nos casos em que sua embalagem estiver danificada ou quando apresentar sinais de início de hidratação (empedramento).

6.2.2 Agregado Miúdo

Areia quartzo com dimensão igual ou inferior a 4,8mm, atendendo aos requisitos de granulometria, porcentagem máxima de argila, materiais orgânicos, mal pulverulentos e ensaios de qualidade constantes na NBR 7211: Agregado para Concreto, da ABNT.

6.2.3 Agregado Graúdo

Os agregados a serem usados não deverão conter materiais deletérios e não serem reativos. Serão dispensados destes ensaios os materiais que já tiverem uso consagrado.

Seus grãos deverão ser resistentes, duros e estáveis e poderão ser de pedra britada, seixos rolados, não britados, de dimensão superior a 4,8mm, atendendo à NBR 7211: Agregado para Concreto, da ABNT.

A estocagem será feita evitando a contaminação do material por agregados de diferentes tipos e procedência, de maneira a preservar sua composição granulométrica original.

6.2.4 Água

Deverá ser doce, isenta de substâncias estranhas e nocivas como silte, óleo, sais ou matéria orgânica em proporções que comprometam a qualidade do concreto.

Será submetida à análise laboratorial, conforme especificação da NBR 6118.

6.2.5 Aditivo

Seu uso será restrito a casos especialmente necessários sob autorização e orientação da fiscalização. Nestes casos, deve-se observar rigorosamente as prescrições do fabricante e realizar ensaios de laboratório para determinar seu teor e eficiência.

6.3 Dosagem

6.3.1 Concreto Armado moldado "in loco"

O traço será determinado por método racional, realizado em laboratório idôneo aceito pela fiscalização, às expensas da Empreiteira. Antes do início da concretagem deverão ser realizados estudos de dosagem compatíveis com a natureza da obra, condições de trabalho, durabilidade, condições de transporte e lançamento. O fator água/materiais secos deverá considerar, em casos extremos, a temperatura e umidade relativa do ar. A dosagem, aprovada pela fiscalização, deverá resultar em produto final homogêneo com argamassa trabalhável e compatível com dimensões, finalidade, disposição e densidade de armadura dos elementos estruturais. Deve-se ainda atender às formas de transporte e adensamento.

O controle tecnológico a ser adotado para o cálculo do traço de concreto será do tipo rigoroso.

6.4 Mistura e Adensamento

Somente será admitido o processo mecânico. O tempo de mistura, contado o lançamento, será de dois minutos e meio. Pode-se aumentar o tempo de mistura visando a homogeneização do concreto.

O concreto descarregado da betoneira terá composição e consistência uniforme em todos os elementos estruturais e nas diversas descargas.

Não será permitida a mistura de concreto com indícios de início de pega.

A correção de água de amassamento em concretagens com temperatura ambiente alta será realizada em conformidade com a NBR 7212.

A tolerância de erros nas dosagens dos materiais deverá atender aos níveis limites de controle tecnológico adotado neste memorial.

6.5 Transporte, Preparo da Superfície e Lançamento

A concretagem das peças moldadas no local somente será realizada após a liberação por parte da fiscalização. O concreto deverá manter as características originais do traço liberado para uso, sob

pena de rejeição da carga. Deve-se adotar medidas e/ou equipamentos, com a finalidade de evitar a segregação no transporte e lançamento.

No caso de lançamento com distâncias verticais superiores a 2m, poderão ser utilizados trombas, funis ou calhas previamente aprovadas pela fiscalização. A diminuição da altura poderá ser obtida através de abertura de janelas laterais nas formas. A altura das camadas de concretagem será fixada em função das dimensões das peças e de acordo com a NBR 6118.

6.5.1 Adensamento

O concreto moldado no local será vibrado mecanicamente por meio de vibradores de imersão com diâmetro compatível para obtenção de máxima compacidade.

O vibrador de imersão deverá operar verticalmente e a penetração será feita com seu peso próprio. Deve-se evitar contato direto com a armadura ou as formas e sua retirada deverá ser lenta para não ocasionar a formação de vazios. A agulha deverá penetrar não mais do que $\frac{3}{4}$ de seu comprimento, e deve alcançar a camada recém lançada e também a anterior, enquanto esta não tiver iniciado processo de pega. Isto assegura boa homogeneidade e união entre as duas camadas e previne a formação de juntas frias.

A quantidade de vibradores e respectivas potências serão determinadas de acordo com o volume de concreto a ser adensado. As aplicações sucessivas serão realizadas à distância máxima equivalente ao raio de ação de vibração.

Serão tomadas todas as precauções para evitar a formação de ninhos, alteração na disposição das armaduras, e a formação excessiva de nata na superfície ou segregação do concreto.

6.5.2 Cura e Proteção do Concreto

Enquanto não for atingido endurecimento satisfatório, o concreto será protegido de chuva torrencial, agentes químicos, choque e vibração com intensidade tal que produza fissura na massa ou não aderência da armadura ao concreto.

A proteção contra a secagem prematura visa evitar ou reduzir os efeitos da retração por secagem e fluência, ao menos durante os primeiros sete dias após o lançamento. Esta será realizada mantendo-se umedecida a superfície, através da utilização de película impermeável, ou ainda o emprego de mantas hidrófilas.

O tempo de cura poderá ser aumentado, de acordo com a natureza do cimento da obra.

Compostos químicos somente poderão ser empregados com aprovação da fiscalização.

6.6 Controle Tecnológico

O controle da qualidade do concreto fresco e endurecido será realizado de acordo com as especificações técnicas constantes das Normas Brasileiras NBR 6118 e NBR 14931, sendo este processo supervisionado pela fiscalização.

6.7 Fôrmas

Serão executadas rigorosamente conforme dimensões indicadas em projeto, com material de boa qualidade e adequado ao tipo de acabamento da superfície do concreto por ele envolvido.

Antes do início da concretagem, as formas serão molhadas até saturação, e o excesso de água será escoado até furos nas formas, que serão vedados em seguida.

As juntas serão vedadas e a superfície em contato com o concreto deverá estar isenta de impurezas prejudiciais à qualidade do acabamento.

O emprego de aditivos especiais, aplicados nas paredes internas das formas para facilitar a desforma, somente poderão ser utilizados, mediante aprovação prévia da fiscalização e de forma a não produzir manchas ou alterações no aspecto externo das peças.

6.8 Retirada das Fôrmas e Escoramento

As fôrmas não deverão ser retiradas, antes de decorridos os seguintes prazos:

- 3 dias, para as faces laterais;

Somente será permitido o uso da estrutura como elemento estrutural auxiliar da construção, após a verificação das condições de estabilidade e aprovação da fiscalização.

6.9 Aços

Para as armaduras, serão empregadas barras de aço de seção circular, de diversas bitolas do tipo CA-50 conforme indicação do projeto estrutural.

Serão observados os números de camadas, diâmetros de dobramento, espaçamento e bitola dos diversos tipos de barras. Estas serão amarradas com arame preto no. 16 ou 18. Deverão ser cortadas e dobradas de acordo com os detalhes do projeto.

Antes e depois da colocação em posição, a armadura deverá estar perfeitamente limpa, sem ferrugem, pintura, graxa, terra, cimento ou qualquer outro elemento que possa prejudicar sua aderência ao concreto ou sua conservação.

A impureza será retirada com escova de aço ou qualquer tratamento equivalente.

6.10 Preparo, lançamento e cura do concreto

O concreto para toda obra deverá ser misturado de maneira mecânica (betoneira), adensado por vibração (vibradores mecânicos) e ter consistência adequada. O traço será determinado em função dos agregados locais.

A cura do concreto deverá ser cuidadosa, devendo ser molhado de forma abundante, depois de endurecido.

6.11 Desmobilização da Obra

Ao final da obra deverão ser removidas todas as instalações do canteiro de obra, equipamentos, edificações temporárias, sobras de material, formas, sucatas, etc. A escolha do local de destino do material será de inteira responsabilidade da empresa construtora.

A empreiteira deverá deixar todo o canteiro em condições seguras de utilização.

7. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

A ponte e o canteiro de obra deverá ser totalmente limpo e desobstruído após o término da obra.

Teixeiras - MG, 25 de Junho de 2020.

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Memória de Cálculo

Obra: Bueiro Circular Simples 7,0 metros
 Interessado: Prefeitura Municipal de Teixeira
 Endereço: Zona Rural
 Bairro: Represa

Folha: 1/1

Data: 25/06/2020

Cidade: Teixeira - MG

Item	Descrição	Unidade	Consumo	Valores			Valor do Serviço
				Valor Unitário	Valor Total	Valor Total com BDI	
01	Serviços preliminares						R\$ 4.461,90
01.01	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 2.500 a 3.000 m - caminho de serviço revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14m³	M³	130,31	R\$ 6,67	R\$ 869,16	R\$ 1.144,77	
01.02	Confeção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	M²	1,50	R\$ 294,81	R\$ 442,21	582,43	
01.03	Demolição de concreto armado com martelo e corte oxiacetileno	M³	4,50	R\$ 461,40	R\$ 2.076,30	2.734,69	
02	Estrutura						R\$ 30.903,12
02.01	Estaca broca manual D = 25 cm - confecção	M	84,00	R\$ 33,30	R\$ 2.797,20	3.684,19	
02.02	Concreto FCK = 25MPA - Confeção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	M³	19,69	R\$ 307,45	R\$ 6.053,69	7.973,32	
02.03	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	KG	822,41	R\$ 7,56	R\$ 6.217,41	8.188,95	
02.04	Fôrmas de compensado resinado 14mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	M²	47,68	R\$ 59,48	R\$ 2.836,00	3.735,30	
02.05	Corpo de BSTC D = 1,00 m CA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	7,00	R\$ 525,29	R\$ 3.677,03	4.843,02	
02.06	Reaterro e compactação com soquete vibratório	M³	130,31	R\$ 14,44	R\$ 1.881,67	2.478,35	

Miguel Meneses Tostes
 Engenheiro Civil - CREA / MG 238.554/D

Fonte: SICRO - Outubro 2019
 Sistema de Custos Referenciais de Obras
 DNIT - Minas Gerais

Total sem BDI	R\$ 26.850,67
BDI	31,71%
Total com BDI	R\$ 35.365,02

CRONOGRAMA

Cliente

Obra: Bueiro Circular Simples 7,0 metros
Interessado: Prefeitura Municipal de Teixeira
Endereço: Rua Nossa Srª Aparecida
Bairro: Represa

Folha: 1/1
Data: 25/06/2020
Cidade: Teixeira - MG

Cronograma

ITEM	ETAPAS/DESCRIÇÃO	FÍSICO/ FINANCEIRO	TOTAL ETAPA	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3
01	Serviços preliminares	Físico %	13%	100,00%	0,00%	0,00%
		Financeiro R\$	R\$ 4.461,90	R\$ 4.461,90	R\$ -	R\$ -
02	Estrutura	Físico %	87%	50,00%	40,00%	10,00%
		Financeiro R\$	R\$ 30.903,12	R\$ 15.451,56	R\$ 12.361,25	R\$ 3.090,31
TOTAL		Físico %	100%	56%	35%	9%
		Financeiro R\$	R\$ 35.365,02	R\$ 19.913,46	R\$ 12.361,25	R\$ 3.090,31

Miguel Meneses Tostes
Engenheiro Civil - CREA / MG 238.554/D

Fonte: - SICRO - Outubro 2019
Sistema de Custos Referenciais de Obra
DNIT - Minas Gerais

MEMÓRIA DE CALCULO

Ciente

Obra: Bueiro Circular Simples 7,0 metros **Folha:**
Interessado: Prefeitura Municipal de Teixeira **Data:** 25/06/2020
Endereço: Rua Nossa Srª Aparecida
Bairro: Represa **Cidade:** Teixeira - MG

Memória de Cálculo

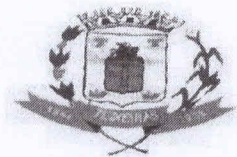
Código	Item	Descrição	Unidade	levantado
	01	Serviços preliminares		
5501912	01.01	Escavação, carga e transportede material de 1ª categoria - DMT de 2.500 a 3.000 m - caminho de serviço revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14m³.	M³	130,31
5213417	01.02	Considerando a área a ser instalado o gabarito da obra e a profundidade média de 2,85 m, alem de 30% de empolamento temos: $1,30 \times [(35,17 \times 2,85)] = 130,31 m^3$		
		Confeção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	M²	1,50
		Considerando uma placa de 1,50m x 1,00m = 1,50m²		
1600990		Demolição de concreto armado com martelete e corte oxiacetileno	M³	4,5
		Considerando a cabeceira existente e parte da outra: $3,5 + 1,0 = 4,50 m^3$		
	02	Estrutura		
2306090	02.01	Estaca broca manual D = 25 cm - confeção	M	84,00
		Considerando as quatorze estacas cravadas sob as cabeceiras com 6 metros de profundidade cada temos: $14 \times 6,00 = 84$ m		
1107896	02.02	Concreto FCK = 25MPA - Confeção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	M³	19,69
		Considerando o volume das duas bocas temos: $(1,65 \times 2,0) + (1,15 \times 1,74 \times 2) + (1,65 \times 2,93) + (1,15 \times 2,45 \times 2) + (4,8 \times 0,4) = 19,69 m^3$		
0407819	02.03	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação (ver projeto estrutural)	KG	822,41
3108005	02.04	Fórmãs de compensado resinado 14mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confeção, instalação e retirada	M²	47,68

0804037	02.05	Considerando apenas as formas para as bocas: $((3,50 \times 2) - 1,21) + ((3 \times 2) - 1,21) + ((3,50 \times 2,91) - 1,21) + ((3 \times 2,91) - 1,21) + (4 \times 2,50 \times 2,455) + (4 \times 2,50 \times 1,74) + (2 \times 0,83 \times 1,47) + (2 \times 0,83 \times 1,98) = 47,68 \text{m}^2$			
		Corpo de BSTC D = 1,00 m CA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	7,00	
		Considerando toda a extensão do tubo, temos 7,0m			
4915671	02.06	Reaterro e compactação com soquete vibratório	M³	130,31	
		Considerando a área a ser instalado o gabarito da obra e a profundidade média de 2,50 m, alem de 30% de empolamento temos: $1,30 \times (((26,82 \times 2,85) - (4,47 \times 1,21) - (4,47 \times 0,43)) + ((2,32 \times 8,08) - (1,0 \times 1,21) - (0,43 \times 1,0)) + (4,1 \times 1,0 \times 3,0)) = 115,53 \text{m}^3$			

Fonte: - SICRO - Outubro 2019

Sistema de Custos Referenciais de Obras
DNIT - Minas Gerais

Miguel Meneses Tostes
Engenheiro Civil - CREA / MG 238.554/D



Prefeitura Municipal de Teixeiras Estado de Minas Gerais

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Localidade: Rua Nossa Sr.^a Ap., Bairro Represa, Jorge Trator

Coordenada: 20°38'36''S 42°50'42''O

Tipologia: Ponte de Concreto Armado.

Data: 18 de fevereiro de 2020

Desastre: Tempestade Local/Convectiva – Cuvhas Intensas

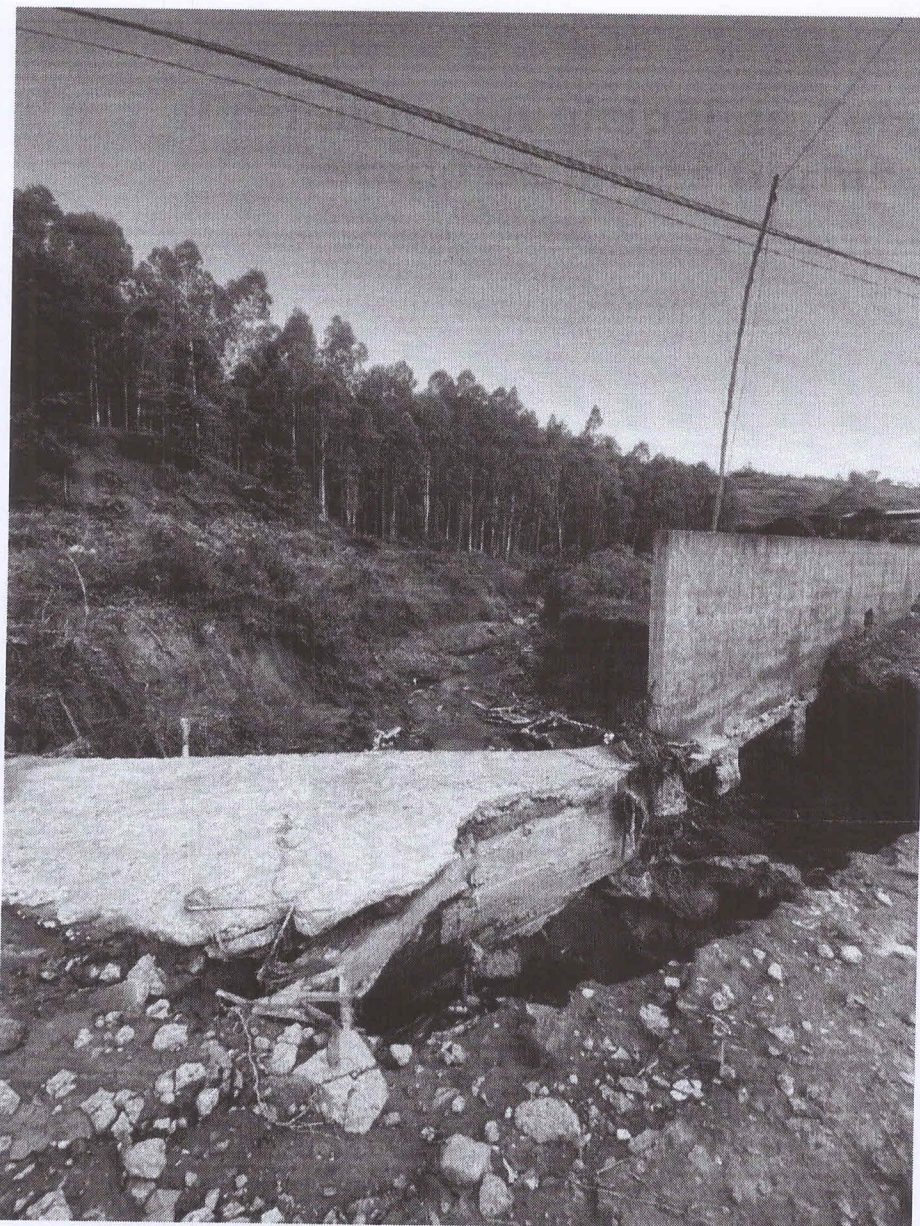
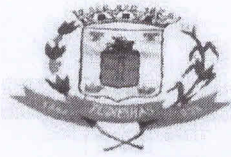


Foto 01: Desabamento de estrada de acesso e da cabeceira da ponte.



Prefeitura Municipal de Teixeira Estado de Minas Gerais

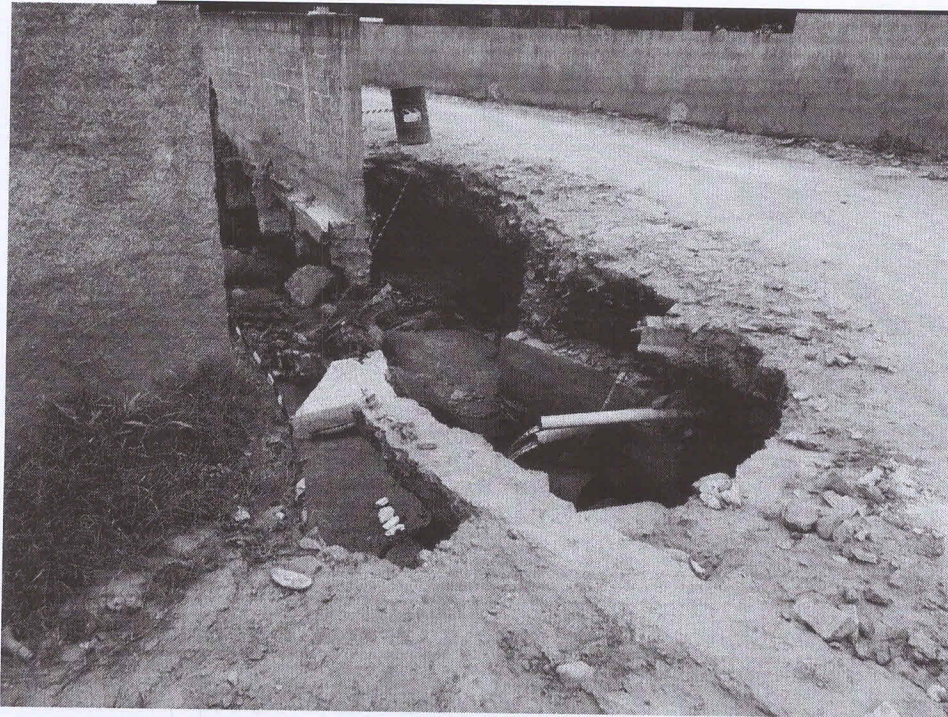
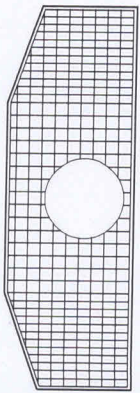


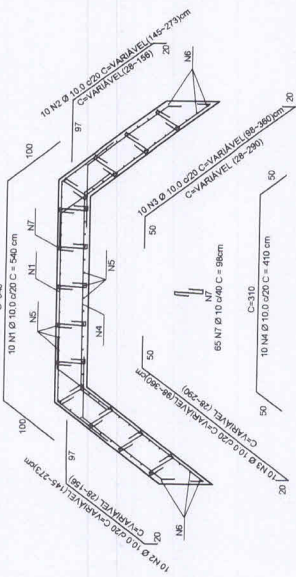
Foto 02: Desabamento de estrada de acesso, ocasionando a suspensão do muro e rompimento das manilhas.



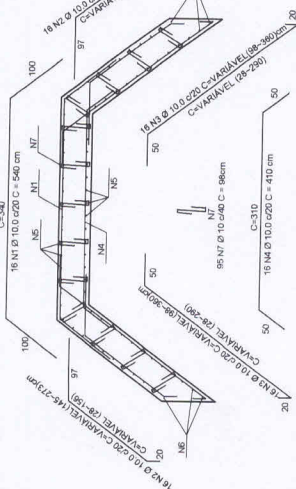
Foto 03: Rompimento da cabeceira da ponte e manilhas.



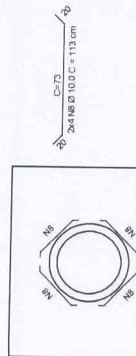
VISTA FRONTAL DAS MALHAS



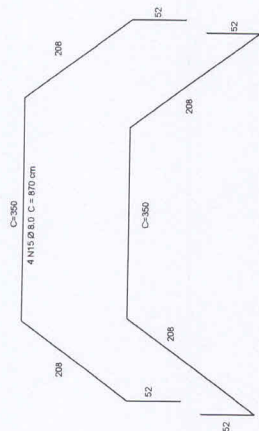
DETALHE DA MALHA ESQUERDA



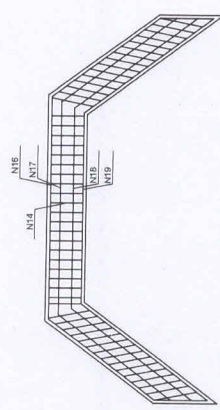
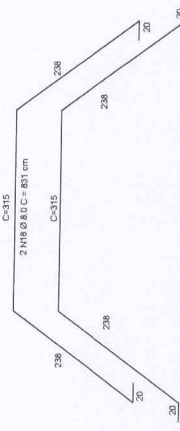
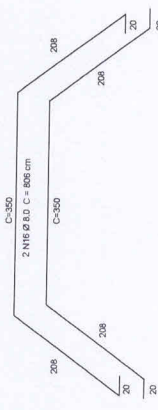
DETALHE DAS MALHAS DIREITA



DETALHE DO REFORÇO DA ABERTURA



DETALHE DE AÇO DOS BLOCOS



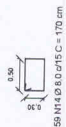
DETALHE DE AÇO DOS BLOCOS

LISTA DE AÇO

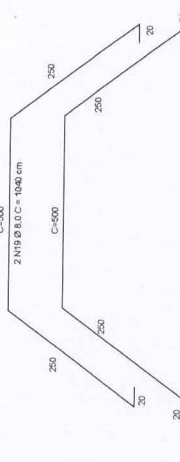
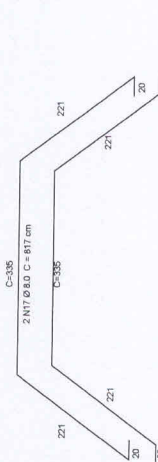
	Ø	N	C. UNIT	C. TOT	C. +10%
4 x MALHA					
N1	10,0	26	5,40	140,4	154,44
N2	10,0	52	2,73	142,0	156,16
N3	10,0	52	3,60	187,2	205,92
N4	10,0	26	4,10	106,6	117,26
N5	10,0	68	2,30	156,4	172,04
N6	10,0	92	2,01	184,92	203,41
N7	10,0	160	0,98	172,48	192,48
REFORÇO					
N8	10,0	8	1,13	9,04	9,94
2 x BLOCOS					
N14	8,0	59	1,70	100,30	110,33
N15	8,0	4	8,70	34,80	38,28
N16	8,0	2	8,06	16,12	17,52
N17	8,0	2	8,17	16,34	17,97
N18	8,0	2	8,31	16,62	18,28
N19	8,0	2	8,40	16,80	18,48

RESUMO GERAL

Ø	C. +10%	PESO (kg/m)	TOTAL (kg)
8,0	220,66	0,395	87,16
10,0	1191,65	0,617	735,25
TOTAL			822,41



59 N14 Ø 8,0 Ø 7,6 C = 170 cm



Projeto de Reconhecimento de Vazio Tubular de Concreto

Escala: 1:50

Forma: 02

Projeto Estrutural: Detalhamento da Malha de Aço

Projeto de Reconhecimento de Vazio Tubular de Concreto

Comitê de Projeto: Prefeitura Municipal de Tenorés

Localização: Rua Nossa Senhora Aparecida, Bairro Represa, Tenorés - MG

Responsável Técnico: Eng. Civil Uirá Aragão Zambaldi

PLANILHA DE COMPOSIÇÃO DO BDI
 conforme Acórdão 2.622/2013 – Plenário

OBRA: Bueiro Circular Simples 7,00m
 ENDEREÇO: Final do Bairro Represa
 CLIENTE Prefeitura Municipal de Teixeira

COMPOSIÇÃO DE BDI

COD	DESCRIÇÃO	%
	Despesas Indiretas	
AC	Administração central	4,67
DF	Despesas financeiras	1,21
R	Riscos	0,97

	Benefício	
S + G	Garantia/seguros	0,74
L	Lucro	8,69

I	Impostos	11,15
	PIS	0,65
	COFINS	3,00
	ISS (conforme legislação de cada município)	3,00
	CPRB	4,50

BDI =	31,71%
--------------	---------------

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

Miguel Meneses Tostes
 Engenheiro Civil - CREA-MG 238.554/D