

MEMORIAL DESCRITIVO

CONSTRUÇÃO DE PONTE DE VIGA METALICA **COM TABULEIRO DE CONCRETO**

Cliente: Prefeitura Municipal de Teixeira/MG

1. INTRODUÇÃO

O presente serviço consiste na elaboração de projeto executivo para a construção de uma das cabeceiras da ponte e do tabuleiro de concreto armado executado in loco com vigas metálicas, na Zona Rural, Comunidade do Bom Sucesso em Teixeira-MG, onde, esta, veio a desabar em períodos chuvosos, com o intuito de normalizar o tráfego local bem como transporte escolar (estadual e municipal), visando o bem estar da população em geral.

A ponte tem as seguintes características: largura de 4,20 m, comprimento de 12 m, ficando esta com área total de 50,40 m². Os 12 metros de comprimento são vencidos por 2 vigas metálicas de 12 metros com apoio sobre estrutura de concreto armado.

O tabuleiro será de concreto executado in loco e as vigas metálicas em aço.

A cabeceira a ser reconstruída será executada em concreto armado e, além de conter o aterro, servirá de apoio para a superestrutura. Esta obra será executada no local, com a utilização de estrutura metálica de aço.

Foram consideradas para elaboração do projeto básico as seguintes considerações:

- Ter tipo classe 30;
- Infraestrutura em concreto fck 25 MPa;
- Mesoestrutura em concreto fck 25MPa;

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1 Critérios de Projeto

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

- ABNT NBR 7187:2003 - Projeto de Pontes de concreto armado e de concreto protendido – Procedimento;
 - ABNT NBR 7188: 1984 - Carga móvel em Ponte rodoviária e Ponte de pedestre – Procedimento;
 - ABNT NBR 10839:1989 - Execução de obras de arte especiais em concreto armado e concreto protendido – Procedimento;
 - 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 4,00cm;
 - Comprimento máximo das barras de aço para armaduras de 12,00m;
 - Aço CA-50/CA-60.

3. MOBILIZAÇÃO

Para a reconstrução da ponte, 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 da obra de arte especial, desde os serviços preliminares e de infraestrutura, passando pelo erguimento da mesoestrutura e montagem, até a execução dos serviços complementares e de acabamento. A administração local da construção deverá contar também com um encarregado de obra com jornada de trabalho de 8 horas diárias.

4. SERVIÇOS PRELIMINARES

Inicialmente serão construídas as instalações provisórias tais como barraco de obra, ligações de água e energia, respeitando neste caso os padrões das concessionárias.

Efetuada a mobilização do canteiro de obras, 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.

Os tapumes deverão ser em chapas resinadas e de espessura mínima 6mm.

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.

O banzo inferior da viga metálica ficará a uma altura não menor que 1,00m acima do nível de cheia do córrego.

5. INFRA / MESOESTRUTURA

5.1 Cabeças

Deverá ser escavado o solo/rocha existente com escavadeira mecânica ou escavação manual para a execução da cortina e do bloco do pórtico. A cabeceira será em concreto armado, apoiada sobre estacas de concreto, que irá receber as cargas provenientes do tráfego, do peso próprio da superestrutura e receberá as cargas provenientes do aterro. Todos os elementos estruturais da infraestrutura serão em concreto armado, conforme projeto apresentado.

6. ESTRUTURAS DE CONCRETO

6.1 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;
- 14 dias, para a face inferior com pontalete bem encunhado;
- 21 dias para face inferior com pontalete.

O pontalete que permanecer após a desforma, não deverá produzir esforço de sinal contrário ao do carregamento ao qual a estrutura foi projetada para evitar o aparecimento de trincas ou rompimento. Somente será permitido o uso da estrutura como elemento estrutural auxiliar da construção, ou como depósito provisório de material, 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/CA-60 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.

Teixeiras - MG, 25 de Maio de 2020.

MEMÓRIA DE CÁLCULO

Cliente

Obra: META 03 - Ponte 12,00 x 4,20m
 Interessado: Prefeitura Municipal de Teixeira
 Endereço: Zona Rural
 Bairro: Bom Sucesso

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

Memória de Cálculo

Código	Item	Descrição	Unidade	levantado
	01	Serviços preliminares		
1800438	01.01	Demolição de concreto armado com martelo e corte oxiacetileno Considerando uma cabeceira temos: $(2 \times 5,50 \times 0,50 \times 4) + (3,30 \times 0,50 \times 0,50) + (3,50 \times 0,50 \times 3,30) + (12,0 \times 4,20 \times 0,21) = 39,18 \text{ m}^3$	M³	39,18
5213425	01.02	Confeção de placa em alumínio composto de 3 mm, modulada, aérea, com película retrorrefletiva tipo I + III Considerando uma placa de 1,50m x 1,00m = 1,50m²	M²	1,50
5502972	01.04	Escavação de vala em material de 3ª categoria - resistência a compressão acima de 110 Mpa - com escavadeira e rompedor hidráulico 1.700 kg Considerando a área (trapézio) a ser instalado o gabarito da obra e multiplicando por uma profundidade de 4,00 m temos: $(32,4975 \times 4) = 129,99 \text{ m}^3$	M³	129,99
	02	Infraestrutura - Fundação		
2306004	02.01	Estaca pré-moldada seção 18 x 18 cm - sem emenda - fornecimento e cravação Considerando as nove estacas pré moldadas de concreto a serem cravadas sob a cabeceira com seis metros de profundidade cada temos: $9 \times 5,70 = 51,30 \text{ m}$	M	51,30
1107896	02.02	Concreto fck = 25 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais Considerando o volume do bloco de coroamento e somando com o volume da parte inferior das duas cintas temos: $(1,00 \times 0,70 \times 3,30) + (2 \times 0,4 \times 0,4 \times 5,50) = 4,07 \text{ m}^3$	M³	4,07
407819	02.03	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação (ver projeto estrutural)	KG	172,15
407820	02.04	Armação em aço CA-60 - fornecimento, preparo e colocação (ver projeto estrutural)	KG	17,51
3108005	02.05	Formas de compensado resinado 14 mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada Considerando as áreas laterais do do blocos e somando as áreas laterais das quatro cintas na parte inferior temos: $(2 \times 3,30 \times 0,7) + (4 \times 0,40 \times 5,50) + (2 \times 0,40 \times 0,40) + (2 \times 1,00 \times 0,70) = 15,15 \text{ m}^2$	M²	15,15
	03	Mesoestrutura		
1106165	03.01	Concreto ciclópico fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia, brita e pedra de mão comerciais Considerando os locais onde não tem ferragem, será possível fazer o uso de 30% de pedra de mão, tornando assim o concreto ciclópico. Assim sendo: $((2 \times 15,73 \times 0,4) + (2 \times 5,38 \times 0,60) + (2,01 \times 0,6)) = 20,25 \text{ m}^3$	M³	20,25
1107896	03.02	Concreto fck = 25 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais Considerando os dois pilares, um viga e a parte superior das duas cintas temos: $(2 \times 2,44 \times 0,6 \times 0,4) + (0,60 \times 0,60 \times 3,30) + (2 \times 0,4 \times 0,4 \times 8,51) = 5,08 \text{ m}^3$	M³	5,08
3108005	03.03	Formas de compensado resinado 14 mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada Considerando os dois lados da cabeceira multiplicados pela base e pela altura temos: $((2 \times 3,30 \times 3,50) + (4 \times 5,50 \times 3,60) + (2 \times 3,50 \times 0,40) + (2 \times 0,6 \times 3,50)) = 109,3 \text{ m}^2$	M²	109,30
407819	03.04	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação (ver projeto estrutural)	KG	626,60
407820	03.05	Armação em aço CA-60 - fornecimento, preparo e colocação (ver projeto estrutural)	KG	28,19

04		Superestrutura - Concreto Armado			
1107896	04.01	Concreto fck = 25 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	M³	16,50	
		Considerando o volume do tabuleiro, dados do projeto base setop			
407819	04.02	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	KG	1393,61	
		Considerando o tabuleiro e o guarda rodas (ver projeto estrutural base)			
3108005	04.07	Formas de compensado resinado 14 mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	M²	61,00	
		Dados do projeto base setop			
05		Complementares			
3806408	05.01	Dreno de PVC D = 75mm - fornecimento e instalação	M	6,00	
		Considerando 10 tubos de 60cm cada			
4805761	05.02	Escavação manual com reaterro e compactação em material de 2ª categoria	M³	129,99	
		Considerando o aterro feito no entorno das cabeceiras temos: (32,4975x4)=129,99m³			
4816118	05.03	Recomposição de guarda-corpo de concreto - areia e brita comerciais	M	24,00	
		Considerando o comprimento linear de dois guarda-corpos : 2x12=24m			

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

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

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Memória de Cálculo

Cliente

Obra: META 03 - Ponte 12,00 x 4,20m
 Interessado: Prefeitura Municipal de Teixeira
 Endereço: ZONA RURAL
 Bairro: Bom Sucesso

Folha:

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\$ 54.236,10
1600438	01.01 Demolição de concreto armado com marteleto e corte oxiacetileno	M3	39,18	R\$ 461,40	R\$ 18.077,65	R\$ 23.810,07	
5213425	01.02 Confeção de placa em alumínio composto de 3 mm, modulada, aérea, com película retrorrefletiva tipo I + III	M²	1,50	R\$ 406,61	R\$ 609,91	R\$ 803,31	
5502972	01.03 Escavação de vala em material de 3ª categoria - resistência a compressão acima de 110 Mpa - com escavadeira e rompedor hidráulico 1.700 kg	M³	129,99	R\$ 173,02	R\$ 22.490,86	R\$ 29.622,71	
02 Infraestrutura - Fundação							R\$ 11.476,92
2306004	02.01 Estaca pré-moldada seção 18 x 18 cm - sem emenda - fornecimento e cravação	M	51,30	R\$ 99,88	R\$ 5.123,84	R\$ 6.748,61	
1107896	02.02 Concreto fck = 25 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	M³	4,07	R\$ 307,45	R\$ 1.251,32	R\$ 1.648,11	
407819	02.03 Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	KG	172,15	R\$ 7,56	R\$ 1.301,45	R\$ 1.714,14	
407820	02.04 Armação em aço CA-60 - fornecimento, preparo e colocação	KG	17,51	R\$ 7,77	R\$ 136,05	R\$ 179,19	
3108005	02.05 Formas de compensado resinado 14 mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	M²	15,15	R\$ 59,48	R\$ 901,12	R\$ 1.186,87	
03 Mesoestrutura							R\$ 24.412,74
1106165	03.01 Concreto ciclópico fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia, brita e pedra de mão comerciais	M³	20,25	R\$ 272,40	R\$ 5.516,10	R\$ 7.265,26	
1107896	03.02 Concreto fck = 25 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	M³	5,08	R\$ 307,45	R\$ 1.561,84	R\$ 2.057,10	
3108005	03.03 Formas de compensado resinado 14 mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	M²	109,30	R\$ 59,48	R\$ 6.501,16	R\$ 8.562,68	
407819	03.04 Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	KG	626,60	R\$ 7,56	R\$ 4.737,09	R\$ 6.239,22	
407820	03.05 Armação em aço CA-60 - fornecimento, preparo e colocação	KG	28,19	R\$ 7,77	R\$ 219,03	R\$ 288,48	
04 Superestrutura - Concreto Armado							R\$ 25.336,91
1107896	04.01 Concreto fck = 25 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	M³	16,50	R\$ 307,45	R\$ 5.072,92	R\$ 6.681,54	
407819	04.02 Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	KG	1393,61	R\$ 7,56	R\$ 10.535,69	R\$ 13.876,56	
3108005	04.03 Formas de compensado resinado 14 mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	M²	61,00	R\$ 59,48	R\$ 3.628,28	R\$ 4.778,81	
05 Complementares							R\$ 9.948,69
3806408	05.01 Dreno de PVC D = 75mm - fornecimento e instalação	M	6,00	R\$ 61,30	R\$ 367,80	R\$ 484,43	
4805761	05.02 Escavação manual com reaterro e compactação em material de 2ª categoria	M³	129,99	R\$ 43,42	R\$ 5.644,16	R\$ 7.433,92	
4816118	05.03 Recomposição de guarda-corpo de concreto - areia e brita comerciais	M	24,00	R\$ 64,23	R\$ 1.541,52	R\$ 2.030,34	

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

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

Total sem BDI	R\$ 95.217,79
BDI	31,71%
Total com BDI	R\$ 125.411,35

CRONOGRAMA

Cliente

Obra: META 03 - Ponte 12,00 x 4,20m
Interessado: Prefeitura Municipal de Teixeira
Endereço: ZONA RURAL
Bairro: Bom Sucesso

Folha: 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 %	43%	100,00%	0,00%	0,00%
		Financeiro R\$	R\$ 54.236,10	R\$ 54.236,10	R\$ -	R\$ -
02	Infraestrutura - Fundação	Físico %	9%	100,00%	0,00%	0,00%
		Financeiro R\$	R\$ 11.476,92	R\$ 11.476,92	R\$ -	R\$ -
03	Mesoestrutura	Físico %	19%	50%	50,00%	0,00%
		Financeiro R\$	R\$ 24.412,74	R\$ 12.206,37	R\$ 12.206,37	R\$ -
04	Superestrutura - Concreto Armado	Físico %	20%	0%	50,00%	50,00%
		Financeiro R\$	R\$ 25.336,91	R\$ 0,00	R\$ 12.668,45	R\$ 12.668,45
05	Complementares	Físico %	8%	0%	0,00%	100,00%
		Financeiro R\$	R\$ 9.948,69	R\$ 0,00	R\$ -	R\$ 9.948,69
TOTAL		Físico %	100%	62%	20%	18%
		Financeiro R\$	R\$ 125.411,35	R\$ 77.919,39	R\$ 24.874,82	R\$ 22.617,14

MIGUEL MENESES TOSTES
Engenheiro Civil - CREA / MG 238.554/D

Fonte: - SICRO - Outubro 2019
Sistema de Custos Referenciais de Obra

PLANILHA DE COMPOSIÇÃO DO BDI

conforme Acórdão 2.622/2013 – Plenário

OBRA: Ponte Bom Sucesso

ENDEREÇO: Localidade do Bom Sucesso, Zona Rural, Teixeira-MG

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

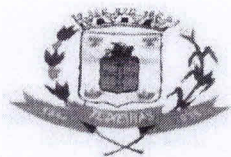
	Benefício	
S + G	Garantia/seguros	0,74
L	Lucro	8,69

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



Prefeitura Municipal de Teixeiras Estado de Minas Gerais

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Localidade: Ponte da Zona Rural do Bom Sucesso

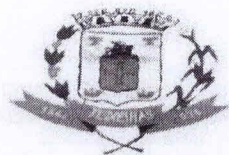
Coordenada: 20°37'13``S 2°54'16``O

Data: 17 de fevereiro de 2020

Desastre: Tempestade Local/Convectiva – Cuvhas Intensas



Foto 01: Mostra o cabresto da ponte totalmente destruído, fazendo com que a ponte viesse a se romper.



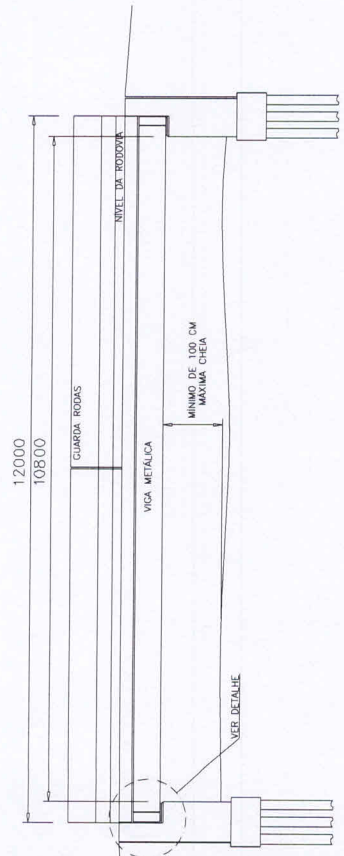
Prefeitura Municipal de Teixeiras Estado de Minas Gerais



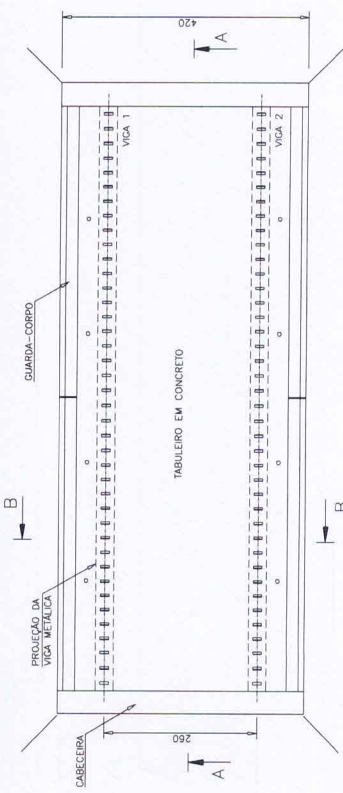
Foto 02: Mostra o cabresto da ponte totalmente destruído, a mesa da ponte e o outro cabresto estão intactos.



Foto 03: Mostra o acesso que a ponte fazia a propriedades rurais.



CORTE LONGITUDINAL AA
SEM ESCALA



PLANTA BAIXA
SEM ESCALA

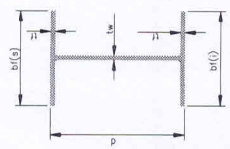
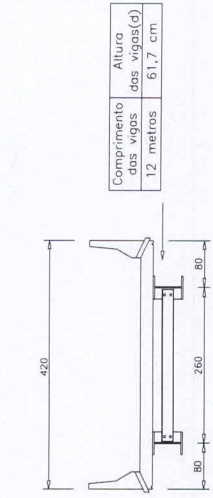


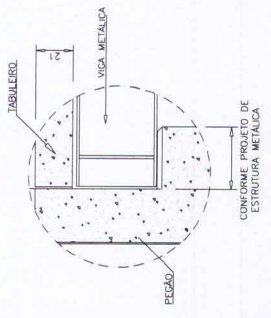
TABELA TÉCNICA DOS PERFIS USADOS NAS VIGAS DAS PONTES FORNECIDAS PELO FERRO E AÇO TAKONO

W - PERFIS LAMINADOS (AÇOMINAS)

VÃO DA PONTE	VIGAS	Alma	Bases
12 metros	2 W610X140	d 61,7cm tw 1,31cm	bf(s) 23cm bf(f) 23cm tf 2,25cm



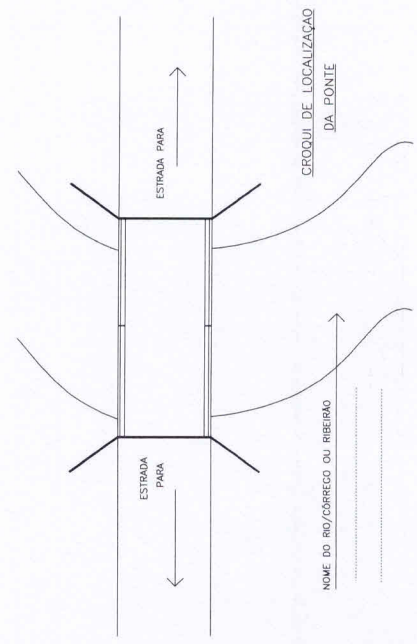
CORTES TRANSVERSAIS BB
SEM ESCALA



DETALHE APOIO DA VIGA
SEM ESCALA

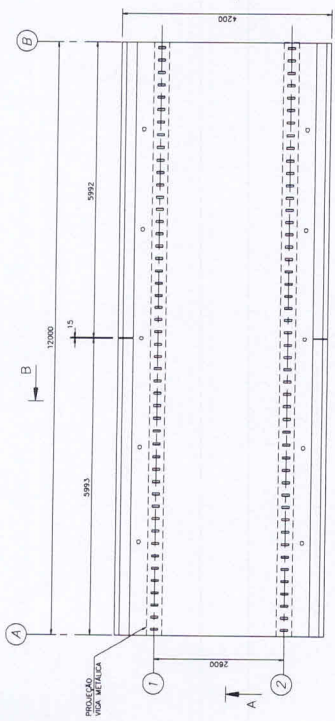


BATIMETRIA

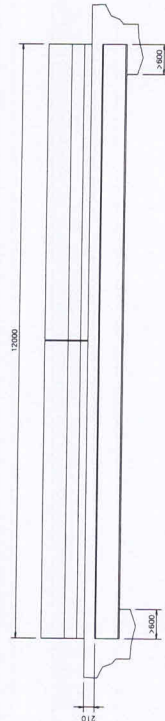


NOME DO RIO/CORREJO OU RIBEIRO

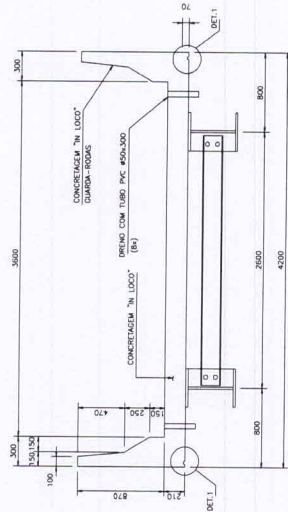
ESCALA INSCUIA Folha: 01 04	PROJETO DE PONTE DE 12M CONFORME SETOP		DATA: MAIO DE 2020
	Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE TEIXEIRAS CNPJ: 18.134.056/0001-02	Localização: ZONA RURAL, COMUMUNICAO DO BOM SUCESSO, TEIXEIRAS - AC	ESCALA: 12,00 M
PROJETO ARQUITETÔNICO PLANTA ARQUITETÔNICA E LONGITUDINAL, BATIMETRIA E TABELA DE PERFIS		Responsável Técnico: MIGUEL MESEDES COSTES ENGENHEIRO CIVIL CREA-MG 238.540	



PLANTA BAIXA
ESCALA 1/50



CORTE AA - ARMAÇÃO
ESCALA 1/50

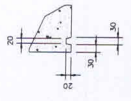


CORTE BB
ESCALA 1/25

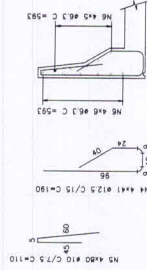
LISTA DE FERROS
ACO CA-50/A

POS.	Ø	COMPRIMENTO (cm)	TOTAL	
UNIT.				
1	8.0	29	4665	
2	8.0	29	14000	
3	8.0	81	32235	
4	12.5	104	31160	
5	10.0	110	25000	
6	8.0	44	5010	
7	8.0	29	110	5010
8	8.0	29	110	5010
9	10.0	121	435	52835

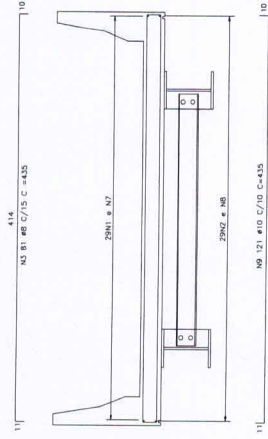
RESUMO C/FRAL	Ø (mm)	COMP (m)	SESS (Kg/m)	SESS (Kg)	TOTAL (Kg)
6.3	260.92	0.25	62.33	15.58	62.33
8	1158.55	0.40	463.47	186.39	463.47
10	878.35	0.83	553.36	458.29	878.35
12.5	311.60	1.00	311.60	311.60	311.60
				TOTAL	1393.161



DETALHE 1
ESCALA 1/10

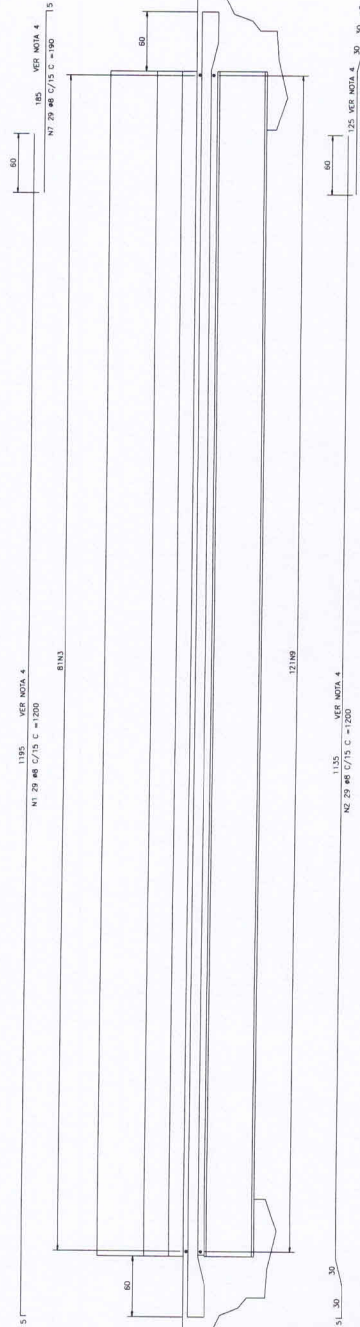


GUARDA-RODAS
ESCALA 1/25



CORTE BB - ARMAÇÃO
ESCALA 1/25

CONCRETO ESTRUTURAL Fck=20 MPa
VOL= 16,50 m³
AREA DE FORMAS= 61,00 m²

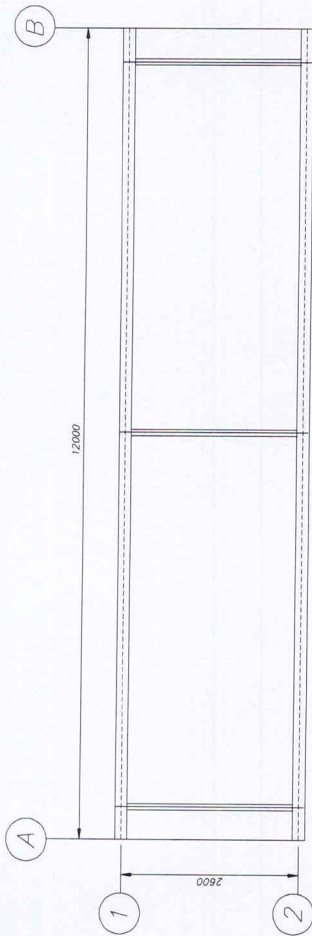


CORTE AA - ARMAÇÃO
ESCALA 1/25

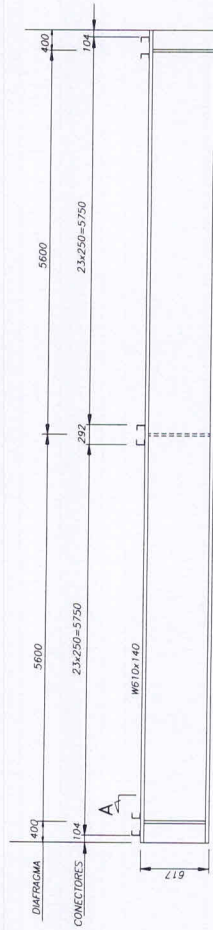
NOTAS:

- LAJE DIMENSIONADA PARA TREM TIPO 450m;
- COBRIMENTO DE 3,0cm
- DIMENSÕES DE FORMAS E Ø DAS BARRAS EXPRESSAS EM "mm", ARMAÇÃO EM "cm", EXCETO ONDE INDICADO;
- ALTERNAR AS EMENDAS.

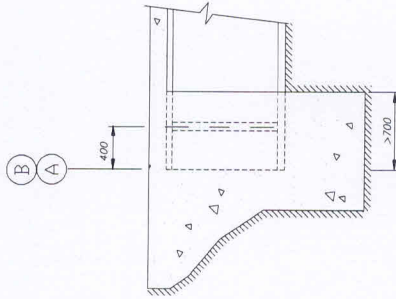
FOLHA 02	CONSTITUIÇÃO PREFEITURA MUNICIPAL DE TEJESERAS CHP. 18.134.0960001-02	PROJETO DE PONTE DE 12M	DATA MAIO DE 2020
			PROJETO DE PONTE DE 12M
FOLHA 04	LOCALIZAÇÃO ZONA RURAL, COM PAVIMENTO ASFALTADO, SUCESSO, TEJESERAS, JMC.	RESPONSÁVEL TÉCNICO MIGUEL MENESES FOSTES EXCENBERGO CIVIL CREA-MG 238.5440	



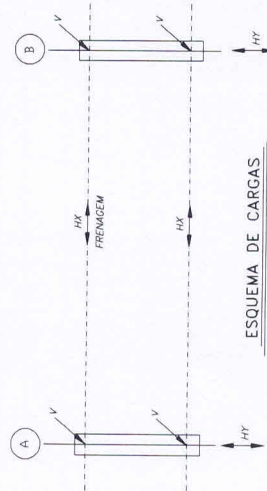
VISTA EM PLANTA



DETALHE DA LONGARINA

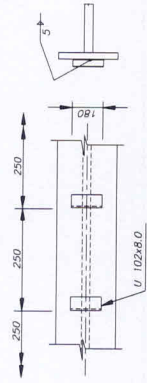


DETALHE DO ENCONTRO

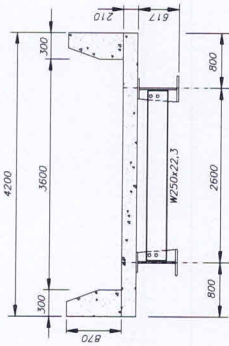


ESQUEMA DE CARGAS

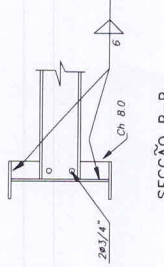
QUADRO DE CARGAS NO TOPO DOS ENCONTROS (tf)					
VAO (m)	CP	V (tf)	HX		HY
			CM + IMPACTO	TOTAL	
12,0	12,0	31	43	3,6	1,0



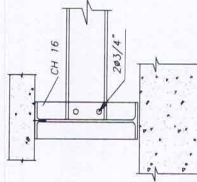
LOCAÇÃO DOS CONECTORES



SEÇÃO TRANSVERSAL CENTRO



SEÇÃO B-B

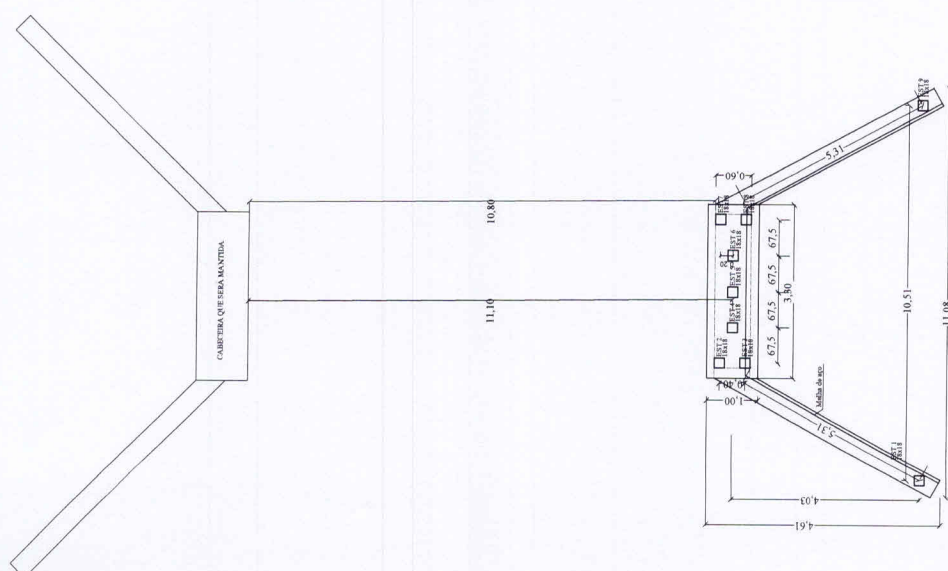


SEÇÃO A-A

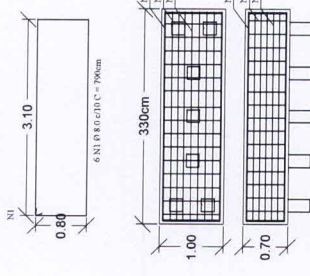
NOTAS:

1. Medidas de milímetros e cargas em Tf.
2. Estrutura em aço de baixa liga e alta resistência mecânica e resistente a corrosão atmosférica tipo ASTM A588 com limite de escoamento $f_y > 345 \text{ MPa}$, exceto os conectores em U laminado tipo ASTM A36 com $f_y = 250 \text{ MPa}$.
3. Concreto da laje Fck $\geq 23 \text{ MPa}$.
4. Estrutura soldada na oficina e parafusada no campo com parafusos ASTM A325F tipo 3 ou galvanizados; Eletrodo E70XX (niz e enchimento) e E8018G (acabam.) AWS code D1.104.
5. Estrutura projetada para trem tipo classe 4 S1.
6. A estrutura deverá ser limpa para uniformização da superfície através de jato comercial tipo SSJC-S16.
7. Peso estimado por ponte 3.900 KKG.

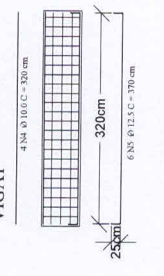
ESCALA: 1:100 FOLHA: 03 04	PROJETO DE PONTE DE 12M Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE TEIXEIRAS CNPJ: 18.134.056/0001-02 Localização: ZONA RURAL, COMPLEXO DO BOM SUCESSO, TEIXEIRAS, RJ Responsável Técnico: MIGUEL MENDES COSTES ENGENHEIRO CIVIL - CRÉDITO 223.540	DATA: MARÇO DE 2020 EMISSÃO: 13:28 M AREA CONSTRUTIV 56,46 M ² USUO: PUBLICO
----------------------------------	---	---



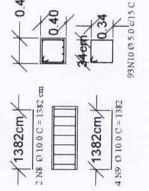
BLOCO



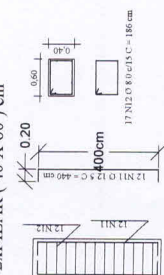
VIGA I



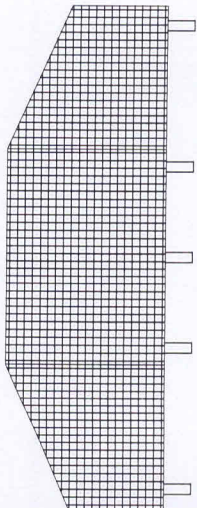
2x CINTA



2x PILAR (40 X 60) cm



MALHA DE AÇO

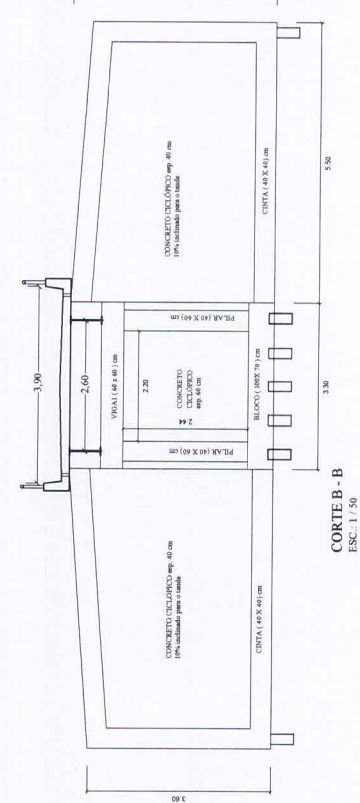


LISTA DE AÇO FUNDAÇÃO E MESO ESTRUTURA

BLOCO	Ø	N	C. UNT	C. TOT	C. +10%
N1	8	6	7.9	47.4	52.2
N2	8	21	2.7	56.7	62.4
N3	8	9	7.3	65.7	72.3
N3(1)	10.0	9	3.4	30.6	33.7
N3(2)	12.5	9	3.6	32.4	35.6
1 x VIGA	N4	10	4	3.2	12.8
	N5	12.5	6	3.7	22.2
	N6	8	6	3.2	19.2
	N7	8	22	2.26	49.7
	N8	10.0	4	13.82	55.3
	N9	10.0	8	13.82	110.6
	N10	5.0	186	1.46	271.6
2 x PILAR	N11	12.5	24	4.40	116.2
	N12	8.0	34	1.86	63.2

RESUMO GERAL

Ø	C. +10%	PESO (kg/m)	TOTAL (kg)
5.0	113.70	0.154	17.51
8.0	186.9	0.395	73.83
10.0	103.79	0.617	64.04
12.5	35.6	0.963	34.28
5.0	183.1	0.154	28.19
8.0	1046.1	0.395	413.2
10.0	126.43	0.617	78.0
12.5	140.6	0.963	135.4



CORTE - B
ESC.: 1:50

Escala: 1:50	Projeto de Ponte de 12m	Data: Maio de 2020
Folha: 04	Contratante: Prefeitura Municipal de Teófilas	Dimensão: 150x100
04	Localização: Zona Rural, Comunidade do Bom Sucesso	Projeto: MESA CONSTRUIR
	Responsável Técnico: Miguel Menezes Costes	Projeto: MESA CONSTRUIR
		Projeto: MESA CONSTRUIR

MEMORIAL DESCRITIVO

CONSTRUÇÃO DE PONTE DE CONCRETO **COM TABULEIRO DE CONCRETO**

Cliente: Prefeitura Municipal de Teixeira/MG

1. INTRODUÇÃO

O presente serviço consiste na elaboração de projeto executivo para a reconstrução de ponte mista com viga metálica e tabuleiro executado in loco de concreto na Zona Rural, comunidade do Bom Sucesso (próximo a Nenego Maia) em Teixeira-MG, onde, esta, veio a ser danificada em períodos chuvosos, e assim facilitar o escoamento da produção agropecuária, do transporte escolar, visando o bem estar da população em geral.

A ponte na Zona Rural tem as seguintes características: largura de 4,20 m, comprimento de 5,00 m, ficando esta com área total de 21,00 m². Os 5,00 metros de comprimento são vencidos por 2 vigas de concreto armado de 5,00 metros com apoio sobre estrutura de concreto armado.

O tabuleiro será de concreto executado in loco.

As cabeceiras serão executadas em concreto armado e, além de conter o aterro, servirão de apoio para a superestrutura. Esta obra será executada no local, com a utilização de estrutura metálica de aço.

Foram consideradas para elaboração do projeto básico as seguintes considerações:

- Ter tipo classe 30;
- Infraestrutura em concreto fck 25MPa;
- Mesoestrutura em concreto fck 25MPa;

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1 Critérios de Projeto

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

- ABNT NBR 7187:2003 - Projeto de Pontes de concreto armado e de concreto protendido – Procedimento;
 - ABNT NBR 7188: 1984 - Carga móvel em Ponte rodoviária e Ponte de pedestre – Procedimento;
 - ABNT NBR 10839:1989 - Execução de obras de arte especiais em concreto armado e concreto protendido – Procedimento;
 - 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 4,00cm;
 - Comprimento máximo das barras de aço para armaduras de 12,00m;
 - Aço CA-50/CA-60.

3. MOBILIZAÇÃO

Para a construção da ponte, 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 da obra de arte especial, desde os serviços preliminares e de infraestrutura, passando pelo erguimento da mesoestrutura e montagem, até a execução dos serviços complementares e de acabamento. A administração local da construção deverá contar também com um encarregado de obra com jornada de trabalho de 8 horas diárias.

4. SERVIÇOS PRELIMINARES

Inicialmente serão construídas as instalações provisórias tais como barraco de obra, ligações de água e energia, respeitando neste caso os padrões das concessionárias.

Efetuada a mobilização do canteiro de obras, 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.

Os tapumes deverão ser em chapas resinadas e de espessura mínima 6mm.

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.

O banzo inferior da viga metálica ficará a uma altura não menor que 1,00m acima do nível de cheia do córrego.

5. INFRA / MESOESTRUTURA

5.1 Cabeças

Deverá ser escavado o solo/rocha existente com escavadeira mecânica ou escavação manual para a execução das cortinas e dos blocos dos pórticos centrais. A cabeceira será em concreto armado, apoiada sobre estacas metálicas, que irá receber as cargas provenientes do tráfego, do peso próprio da superestrutura e receberá as cargas provenientes do aterro. Todos os elementos estruturais da infraestrutura serão em concreto armado, conforme projeto apresentado.

6. ESTRUTURAS DE CONCRETO

6.1 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;
- 14 dias, para a face inferior com pontalete bem encunhado;
- 21 dias para face inferior com pontalete.

O pontalete que permanecer após a desforma, não deverá produzir esforço de sinal contrário ao do carregamento ao qual a estrutura foi projetada para evitar o aparecimento de trincas ou rompimento. Somente será permitido o uso da estrutura como elemento estrutural auxiliar da construção, ou como depósito provisório de material, 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/CA-60 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.

Teixeiras - MG, 25 de Maio de 2020.

MEMÓRIA DE CÁLCULO

Cliente

Obra: Ponte 5,0 x 4,20 metros
 Interessado: Prefeitura Municipal de Teixeira
 Endereço: Zona Rural
 Bairro: Bom Sucesso (próximo à Nenego Maia)

Folha: _____
 Data: 25/06/2020
 Cidado: Teixeira - MG

Memória de Cálculo

Código	Item	Descrição	Unidade	levantado
01 Serviços preliminares				
1600990	01.01	Demolição de concreto armado com martelo e corte oxiacetileno	M²	26,10
		Considerando a demolição do restante da ponte: $((2 \times 3 \times 7,3 \times 0,5) + (5 \times 4,20)) = 26,10 \text{ m}^2$		
5501912	01.02	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	69,93
		Considerando a área (trapézio) e ser instalado o gabarito da obra e multiplicando por uma profundidade de 3,00 m temos: $(2 \times 11,65 \times 3) = 69,93 \text{ m}^3$		
5213425	01.03	Confeção de placa em alumínio composto de 3mm, modulada, aérea, com película retrorefletiva tipo I + III	M²	1,50
		Considerando uma placa de 1,50m x 1,00m = 1,50m²		
02 Infraestrutura - Fundação				
2306004	02.01	Estaca pré-moldada seção de 18x18 cm - sem emenda - fornecimento e cravação	M	102,60
		Considerando as dezoito estacas pré moldadas de concreto a serem cravadas sob as cabeceiras com 5,70 metros de profundidade cada temos: $18 \times 5,70 = 102,6 \text{ m}$		
1107896	02.02	Concreto FCK = 25MPA - Confeção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	M³	5,90
		Considerando o volume do bloco de coroamento e somando com o volume da parte inferior das duas cintas temos: $2 \times ((1,00 \times 0,70 \times 3,30) + (2 \times 0,4 \times 0,4 \times 2,00)) = 5,90 \text{ m}^3$		
407819	02.03	Armação de aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	KG	285,78
		(ver projeto estrutural)		
407820	02.04	Armação de aço CA-60 - fornecimento, preparo e colocação	KG	11,87
		(ver projeto estrutural)		
3108005	02.05	Fôrmas de compensado resinado 14mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confeção, instalação e retirada	M²	19,08
		Considerando as áreas laterais do do blocos e somando as áreas laterais das quatro cintas na parte inferior temos: $2 \times ((2 \times 3,30 \times 0,7) + (4 \times 0,40 \times 2,00) + (2 \times 0,40 \times 0,40) + (2 \times 1,00 \times 0,70)) = 19,08 \text{ m}^2$		
03 Mesoestrutura				
1106165	03.01	Concreto ciclópico FCK = 20MPA - Confeção em betoneira e lançamento manual - areia, brita e pedra de mão comerciais	M³	10,67
		Considerando os locais onde não tem ferragem, será possível fazer o uso de 30% de pedra de mão, tornando assim o concreto cicloptico. Assim sendo: $((4 \times 3,6 \times 0,4) + (2 \times 2,4 \times 0,6) + (2 \times 0,6 \times 3,30 \times 0,60)) = 10,67 \text{ m}^3$		
1107896	03.02	Concreto FCK = 25MPA - Confeção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	M³	8,34
		Considerando os quatro pilares, duas vigas e a parte superior das quatro cintas temos: $(4 \times 1,70 \times 0,8 \times 0,4) + (2 \times 0,60 \times 0,60 \times 3,30) + (4 \times 0,4 \times 0,4 \times 3,96) + (2 \times 5 \times 0,6 \times 0,3) = 8,34 \text{ m}^3$		
3108005	03.03	Fôrmas de compensado resinado 14mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confeção, instalação e retirada	M²	94,36
		Considerando os dois lados da cabeceira multiplicados pela base e pela altura temos: $2 \times ((2 \times 3,30 \times 2,3) + (4 \times 2 \times 2,80) + (2 \times 2,6 \times 0,40) + (2 \times 2,3 \times 0,6)) + (4 \times 5 \times 0,6) + (4 \times 0,6 \times 0,3) = 94,3$		
407819	03.04	Armação de aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	KG	844,43
		(ver projeto estrutural)		
407820	03.05	Armação de aço CA-60 - fornecimento, preparo e colocação	KG	27,70
		Considerando as duas cabeceiras e as partes superiores das cintas (ver projeto estrutural)		

04		Superestrutura - Concreto Armado			
1107896	04.01	Concreto FCK = 25MPA - Confeção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	M³	6,01	
		Considerando o volume do tabuleiro e do guarda rodas: $5 \times 4,20 \times 0,21 + 2 \times 5 \times 0,16 = 6,01 \text{m}^3$			
407819	04.02	Armação de aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	KG	532,58	
		Considerando o tabuleiro e o guarda rodas (ver projeto estrutural base)			
3108005	04.03	Fôrmas de compensado resinado 14mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	M²	43,31	
		Considerando o tabuleiro e o guarda rodas: $(5 \times 4,2 + 0,21(5 \times 2 + 4,20 \times 2)) + (0,87 \times 4 \times 5 + 4 \times 0,3 \times 0,87) = 43,31 \text{m}^2$			
2106232	04.04	Escoramento metálico tubular galvanizado para formas com capacidade de 2.100 a 750kg por unidade - regulável de 3,0 a 4,5m - utilização de 20 vezes - fornecimento, instalação e retirada	Unidade	200,00	
		aproximadamente 200 unidades			
05		Complementares			
2007971	05.01	Dreno de PVC D = 100 mm - Fornecimento e Instalação	M	3,60	
		Considerando 6 tubos de 60cm cada			
4805761	05.02	Escavação manual com reaterro e compactação em material de 2ª categoria	M³	69,93	
		Considerando a área (trapézio) e ser instalado o gabarito da obra e multiplicando por uma profundidade de 3,00 m temos: $(2 \times 11,65 \times 3) = 69,93 \text{m}^3$			

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

Fonte: - SICRO - Outubro 2019

Sistema de Custos Referenciais de Obras
DNIT - Minas Gerais

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Memória de Cálculo

Obra: Ponte 5,0 x 4,20 metros
 Interessado: Prefeitura Municipal de Teixeira
 Endereço: Zona Rural
 Bairro: Bom Sucesso (próximo à Nenego Maia)

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\$ 17.278,88
1600990	01.01 Demolição de concreto armado com martelete e corte oxiacetileno	M³	26,10	R\$ 461,40	R\$ 12.042,54	R\$ 15.861,23	
5501912	01.02 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	69,93	R\$ 6,67	R\$ 466,43	R\$ 614,33	
5213425	01.03 Confeção de placa em alumínio composto de 3mm, modulada, aérea, com película retrorrefletiva tipo I + III	M²	1,50	R\$ 406,61	R\$ 609,91	R\$ 803,31	
02 Infraestrutura - Fundação							R\$ 20.348,15
2306004	02.01 Estaca pré-moldada seção de 18x18 cm - sem emenda - fornecimento e cravação	M	102,60	R\$ 99,88	R\$ 10.247,68	R\$ 13.497,22	
1107896	02.02 Concreto FCK = 25MPA - Confeção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	M³	5,90	R\$ 307,45	R\$ 1.813,95	R\$ 2.389,15	
407819	02.03 Armação de aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	KG	285,78	R\$ 7,56	R\$ 2.160,49	R\$ 2.845,58	
407820	02.04 Armação de aço CA-60 - fornecimento, preparo e colocação	KG	11,87	R\$ 7,77	R\$ 92,22	R\$ 121,46	
3108005	02.05 Fôrmas de compensado resinado 14mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confeção, instalação e retirada	M²	19,08	R\$ 59,48	R\$ 1.134,87	R\$ 1.494,74	
03 Mesoestrutura							R\$ 23.289,32
1106165	03.01 Concreto ciclópico FCK = 20MPA - Confeção em betoneira e lançamento manual - areia, brita e pedra de mão comerciais	M³	10,67	R\$ 272,40	R\$ 2.906,50	R\$ 3.828,15	
1107896	03.02 Concreto FCK = 25MPA - Confeção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	M³	8,34	R\$ 307,45	R\$ 2.564,13	R\$ 3.377,22	
3108005	03.03 Fôrmas de compensado resinado 14mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confeção, instalação e retirada	M²	94,36	R\$ 59,48	R\$ 5.612,53	R\$ 7.392,26	
407819	03.04 Armação de aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	KG	844,43	R\$ 7,56	R\$ 6.383,89	R\$ 8.408,22	
407820	03.05 Armação de aço CA-60 - fornecimento, preparo e colocação	KG	27,70	R\$ 7,77	R\$ 215,22	R\$ 283,47	
04 Superestrutura - Concreto Armado							R\$ 13.429,34
1107896	04.01 Concreto FCK = 25MPA - Confeção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	M³	6,01	R\$ 307,45	R\$ 1.847,77	R\$ 2.433,70	
407819	04.02 Armação de aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	KG	532,58	R\$ 7,56	R\$ 4.026,30	R\$ 5.303,04	
3108005	04.03 Fôrmas de compensado resinado 14mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confeção, instalação e retirada	KG	43,31	R\$ 59,48	R\$ 2.576,07	R\$ 3.392,94	
2106232	04.04 Escoramento metálico tubular galvanizado para formas com capacidade de 2.100 a 750kg por unidade - regulável de 3,0 a 4,5m - utilização de 20 vezes - fornecimento, instalação e retirada	Unidade	200,00	R\$ 8,73	R\$ 1.746,00	R\$ 2.299,66	
05 Complementares							R\$ 4.321,14
2007971	05.01 Dreno de PVC D = 100 mm - Fornecimento e Instalação	M	3,60	R\$ 67,90	R\$ 244,44	R\$ 321,95	
4805761	05.02 Escavação manual com reaterro e compactação em material de 2ª categoria	M³	69,93	R\$ 43,42	R\$ 3.036,36	R\$ 3.999,19	

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\$ 59.727,30
BDI	31,71%
Total com BDI	R\$ 78.666,83

CRONOGRAMA

Cliente

Obra: Ponte 5,0 x 4,20 metros
Interessado: Prefeitura Municipal de Teixeira
Endereço: Zona Rural
Bairro: Bom Sucesso (próximo à Nenego Maia)

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 %	22%	100,00%	0,00%	0,00%
		Financeiro R\$	R\$ 17.278,88	R\$ 17.278,88	R\$ -	R\$ -
02	Infraestrutura - Fundação	Físico %	26%	100,00%	0,00%	0,00%
		Financeiro R\$	R\$ 20.348,15	R\$ 20.348,15	R\$ -	R\$ -
03	Mesoestrutura	Físico %	30%	50%	50,00%	0,00%
		Financeiro R\$	R\$ 23.289,32	R\$ 11.644,66	R\$ 11.644,66	R\$ -
04	Superestrutura - Concreto Armado	Físico %	17%	0%	50,00%	50,00%
		Financeiro R\$	R\$ 13.429,34	R\$ 0,00	R\$ 6.714,67	R\$ 6.714,67
05	Complementares	Físico %	5%	0%	0,00%	100,00%
		Financeiro R\$	R\$ 4.321,14	R\$ 0,00	R\$ -	R\$ 4.321,14
TOTAL		Físico %	100%	63%	23%	14%
		Financeiro R\$	R\$ 78.666,83	R\$ 49.271,69	R\$ 18.359,33	R\$ 11.035,81

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

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

PLANILHA DE COMPOSIÇÃO DO BDI

conforme Acórdão 2.622/2013 – Plenário

OBRA: *Ponte Bom Sucesso*

ENDEREÇO: *Localidade do Bom Sucesso, Próximo Nenego maia Zona Rural, Teixeira-MG*

CLIENTE: *Prefeitura Municipal de Teixeira*

COMPOSIÇÃO DE BDI

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

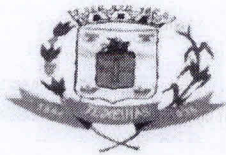
	Benefício	
S + G	<i>Garantia/seguros</i>	0,74
L	<i>Lucro</i>	8,69

I	Impostos	11,15
	<i>PIS</i>	0,65
	<i>COFINS</i>	3,00
	<i>ISS (conforme legislação de cada município)</i>	3,00
	<i>CPRB</i>	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



Prefeitura Municipal de Teixeira Estado de Minas Gerais

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Localidade: Ponte Zona Rural Nenego Maia

Coordenada: 20°37'26" S 42°53'48" O

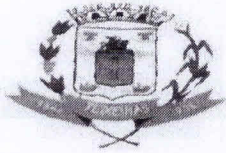
Tipologia: Ponte de Concreto Armado

Data: 17 de fevereiro de 2020

Desastre: Tempestade Local/Convectiva – Cuvhas Intensas



Foto 01: Mostra a ponte totalmente destruída, acesso provisório feito por moradores (não apresenta estabilidade estrutural).



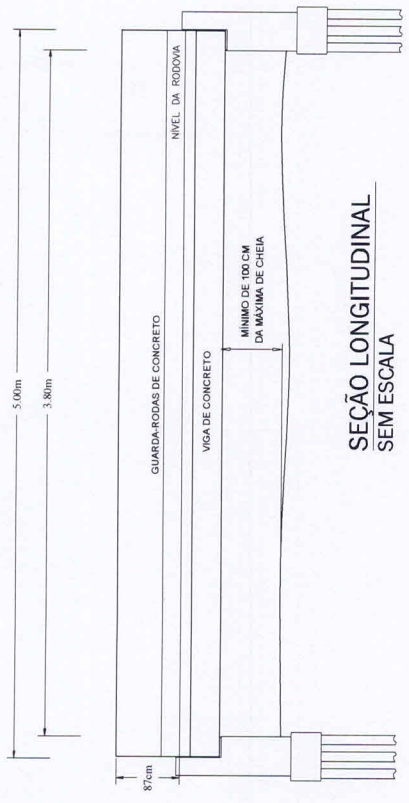
Prefeitura Municipal de Teixeira Estado de Minas Gerais



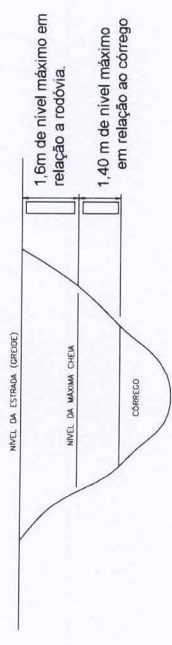
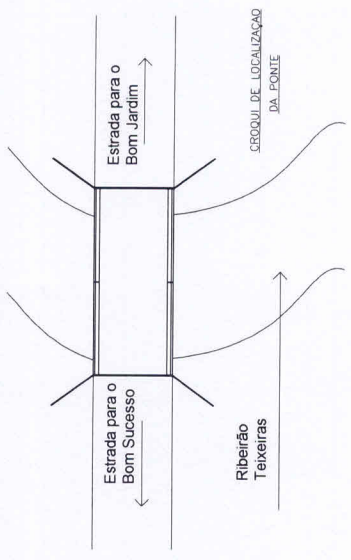
Foto 02: Mostra o cabresto da ponte totalmente destruído, fazendo com que a ponte viesse a se romper.



Foto 03: Mostra a ruína dos cabrestos.



SEÇÃO LONGITUDINAL SEM ESCALA



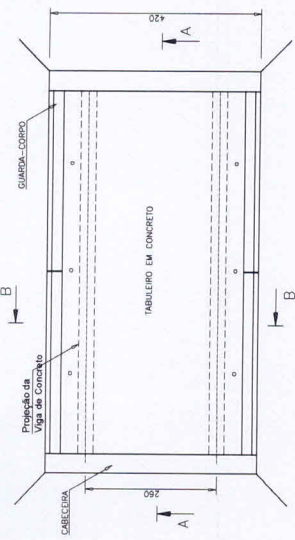
BATIMETRIA



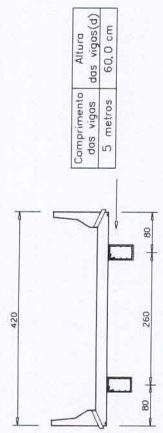
ESQUEMA DE CARGAS

QUADRO DE CARGAS NO TOPO DOS ENCONTROS (tf)

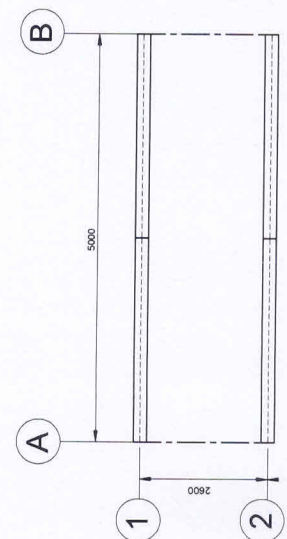
VAO (m)	V (tf)		TOTAL	Hx (tf)	Hy (tf)
	CP	CM + IMPACTO			
5,00	10,0	28	38	3,6	0,7



PLANTA BAIXA SEM ESCALA



CORTES TRANSVERSAIS BB SEM ESCALA



VISTA EM PLANTA

PROJETO DE PONTE DE 5,0M

ESCALA: INDICAÇÃO

Folha: **01** / **03**

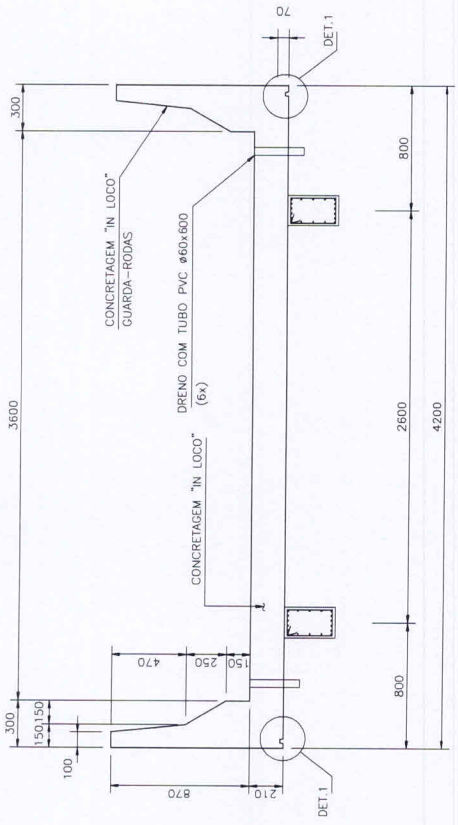
DATA: MAIO DE 2020

PERÍODO: 5,00 M

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE TELHEIRAS
 CNPJ: 18.124.259/0001-02

LOCALIZAÇÃO: ZONA RURAL, COMUNIDADE DO BOM SUCESSO (Nº 369, Mat), TELHEIRAS - MS

RESPONSÁVEL TÉCNICO: MIGUEL MENDES TOSTES
 ENGENHEIRO CIVIL - CREA-MS 233.540



LISTA DE FERROS
AÇO CA-50 A

POS.	Ø	Q	UNIT.	COMPRIMENTO (cm)	TOTAL
1	8.0	53	1130	59890	
2	8.0	53	1130	59890	
3	8.0	68	795	53380	
4	12.5	136	190	25840	
5	10.0	268	110	29480	
6	6.3	44	493	21692	
7	10.0	101	785	79285	

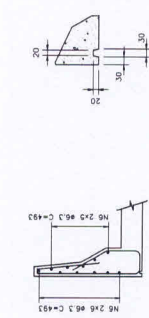
RESUMO GERAL		Ø (mm)	COMP. (m)	PESO (kg/m)	TOTAL (kg)
		6.3	216.92	0.25	54.23
		8	1731.60	0.40	692.64
		10	734.15	0.63	462.51
		12.5	1067.85	1.00	1067.85
TOTAL					2347.52

LISTA DE AÇO TABULEIRO E GUARDA RODAS

Ø	N	C. UNIT	C. TOT	C. +10%
N1	8	28	5,15	144,2
N2	8	28	5,10	142,8
N3	8	34	4,35	147,9
N4	12,5	68	1,90	129,2
N5	10,0	134	1,10	147,4
N6	6,3	22	1,18	25,96
N7	10,0	34	4,35	147,9

RESUMO GERAL		C. TOT	C. +10%	PESO (kg/m)	TOTAL (kg)
		25,96	28,56	0,245	6,34
		8,0	434,9	0,395	188,96
		10,0	295,3	0,617	200,42
		12,5	129,2	1,4212	136,86

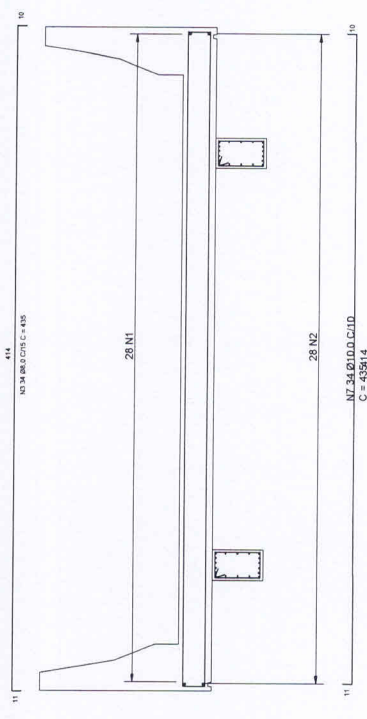
CORTE BB
ESCALA 1/25



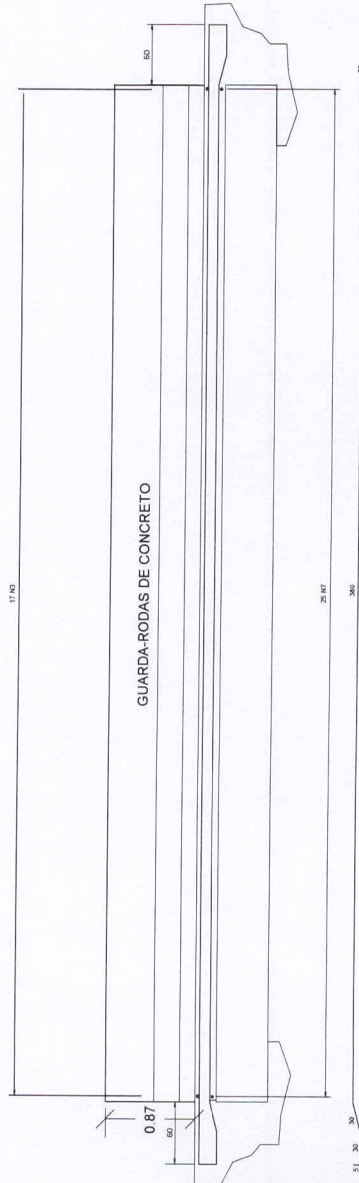
CORTE AA
ESCALA 1/50



GUARDA - RODAS
ESCALA 1/25



CORTE BB - ARMAÇÃO
ESCALA 1/25

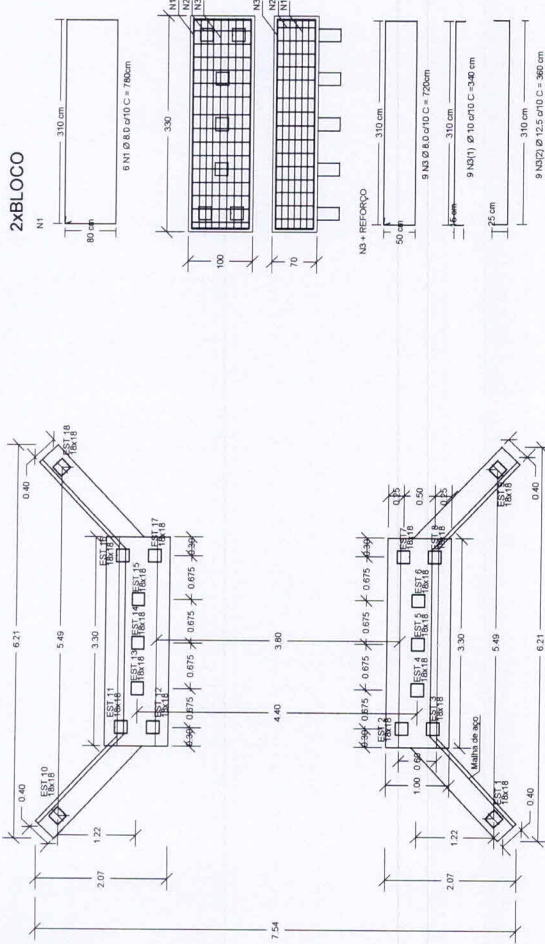


CONCRETO ESTRUTURAL Fck = 25 MPa
VOL. TABULEIRO = 5,16 m³
ÁREA DE FORMAS TABULEIRO = 35,03 m²

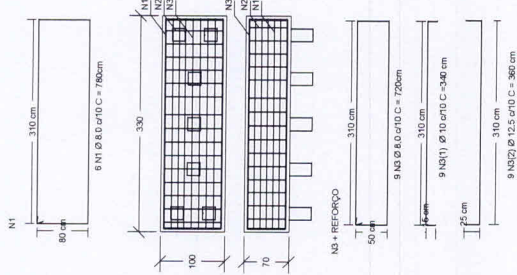
- NOTAS:**
1. LAJE DIMENSIONADA PARA TREM TIPO 4500t;
 2. COBRIMENTO DE 3,0cm;
 3. DIMENSÕES DE FORMAS E O DAS BARRAS EXPRESSAS EM "mm". ARMAÇÃO EM "mm". EXCETO ONDE INDICADO.

CORTE AA - ARMAÇÃO
ESCALA 1/25

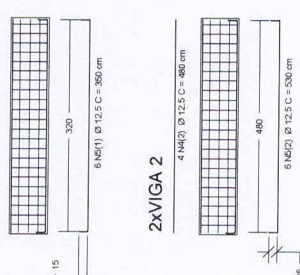
ESCALA: 1/25 FOLHA: 02 DE: 03	PROJETO DE PONTE DE 5,0M	DATA: MARÇO DE 2020
	Condição: PREFEITURA MUNICIPAL DE TEIXEIRAS CNPJ: 18.134.056/0001-02	CATEGORIA: 5,00 M
Localização: ZONA RURAL, COMUNIDADE DO SÍTIO, SUCESSÃO (Núcleo Metá), TEIXEIRAS - MG.	TÍTULO: PLANTA MAQUETES, DETALHES E LISTA DE FERROS	TIPO DE PROJETO: PÚBLICO
Responsável Técnico: MIGUEL MENEGES FOSTES ENGENHEIRO CIVIL CREA MG 238.540		



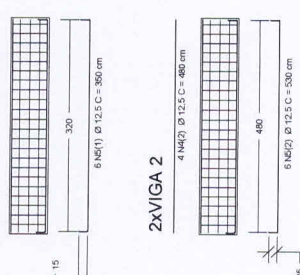
2xBLOCO



2xVIGA 1



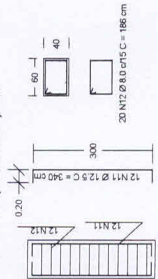
2xVIGA 2



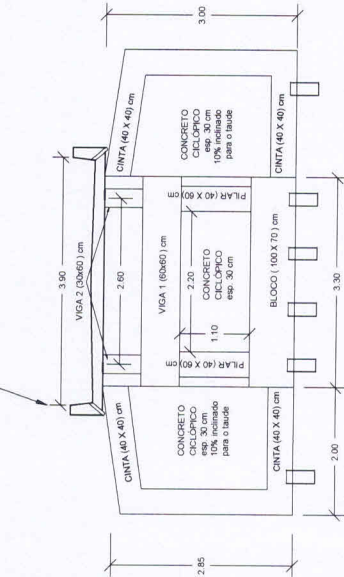
4xCINTA



4xPILAR (40 X 60) cm



CORTE B - B
ESC.: 1 / 50



CORTE A - A
ESC.: 1 / 50



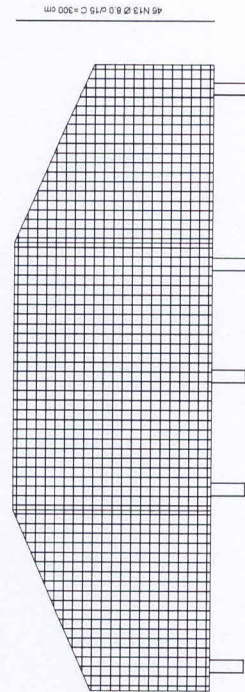
LISTA DE AÇO FUNDÇÃO E MESO ESTRUTURA

Ø	N	C. UNIT.	C. TOT.	G. +10%
2x BLOCO	N1	8	15,0	15,0
	N2	42	113,4	124,7
	N3	18	129,6	142,6
	N3(1)	10,0	3,4	61,2
	N3(2)	12,5	3,5	61,3
2x VIGA 1	N4(1)	10	3,5	35,8
	N4(2)	12,5	3,5	42,0
2x VIGA 2	N5(1)	8	2,26	96,4
	N5(2)	12,5	4,80	38,4
	N5(3)	12,5	4,80	38,4
	N5(4)	12,5	4,80	38,4
	N5(5)	12,5	4,80	38,4
	N5(6)	12,5	4,80	38,4
	N5(7)	8	1,66	108,2
4x CINTA	N8	10,0	5,96	47,7
	N9	10,0	5,96	47,7
	N10	5,0	1,86	233,6
4x PILAR	N11	13,5	48	3,40
	N12	8,0	80	150,2
	N13	8,0	80	150,2
2x MALHA DE AÇO	N14	8,0	6,80	272,0
	N15	8,0	6,80	272,0
	N16	8,0	6,80	272,0
	N17	8,0	6,80	272,0
	N18	8,0	6,80	272,0
	N19	8,0	6,80	272,0
	N20	8,0	6,80	272,0
	N21	8,0	6,80	272,0
	N22	8,0	6,80	272,0
	N23	8,0	6,80	272,0
	N24	8,0	6,80	272,0
	N25	8,0	6,80	272,0
	N26	8,0	6,80	272,0
	N27	8,0	6,80	272,0
	N28	8,0	6,80	272,0
	N29	8,0	6,80	272,0
	N30	8,0	6,80	272,0
	N31	8,0	6,80	272,0
	N32	8,0	6,80	272,0
	N33	8,0	6,80	272,0
	N34	8,0	6,80	272,0
	N35	8,0	6,80	272,0
	N36	8,0	6,80	272,0
	N37	8,0	6,80	272,0
	N38	8,0	6,80	272,0
	N39	8,0	6,80	272,0
	N40	8,0	6,80	272,0

RESUMO GERAL

Ø	C. +10%	PESO (kg/m)	TOTAL (kg)
20	77,3	0,154	11,97
40	60,3	0,617	70,84
10,0	114,82	0,617	70,84
12,5	71,3	0,963	68,67
8,0	179,8	0,154	27,70
10,0	1098,4	0,395	433,87
8,0	138,0	0,617	85,16
12,5	337,9	0,963	322,40

2x MALHA DE AÇO



PROJETO DE PONTE DE 5.0M

Comitê de Engenharia
PREFEITURA MUNICIPAL DE TEIXEIRAS
CNPJ: 18.134.056/0001-02

Localização:
ZONA RURAL - COMUNIDADE DA SERRA - SUCESSÃO(Neopaz Mata) - TEIXEIRAS - MG.

Responsável Técnico:
MAGLIET REBELES COSTES
ENGENHEIRO CIVIL - CREA 20134/0

PROJETO ESTRUTURAL DA FUNDÇÃO E MESO ESTRUTURA, DETALHES E TABELA RESUMO DO AÇO

Projeto de Engenharia

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

ÁREA: 5,00 m²

MESA A CONSTRUIR

21.58 m²

31.58 m²

21.58 m²

PÚBLICO

USO

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

PROJETO DE PONTE DE 5.0M

MEMORIAL DESCRITIVO

CONSTRUÇÃO DE PONTE DE CONCRETO **COM TABULEIRO DE CONCRETO**

Cliente: Prefeitura Municipal de Teixeira/MG

1. INTRODUÇÃO

O presente serviço consiste na elaboração de projeto executivo para a construção de ponte mista com viga metálica e tabuleiro executado in loco de concreto na rua Antônio Serafim, Bairro Alice Baião em Teixeira-MG, onde, esta, veio a desabar em períodos chuvosos, e assim facilitar o escoamento da produção agropecuária, do transporte escolar (estadual e municipal), visando o bem estar da população em geral.

A ponte no Bairro Alice Baião tem as seguintes características: largura de 8,30 m, comprimento de 2,50 m, ficando esta com área total de 20,75 m². Os 2,50 metros de comprimento são vencidos por 4 vigas de concreto armado de 2,50 metros com apoio sobre estrutura de concreto armado.

O tabuleiro será de concreto executado in loco.

As cabeceiras serão executadas em concreto armado e, além de conter o aterro, servirão de apoio para a superestrutura. Esta obra será executada no local, com a utilização de estrutura metálica de aço.

Foram consideradas para elaboração do projeto básico as seguintes considerações:

- Ter tipo classe 30;
- Infraestrutura em concreto fck 25MPa;
- Mesoestrutura em concreto fck 25MPa;

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1 Critérios de Projeto

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

- ABNT NBR 7187:2003 - Projeto de Pontes de concreto armado e de concreto protendido – Procedimento;
 - ABNT NBR 7188: 1984 - Carga móvel em Ponte rodoviária e Ponte de pedestre – Procedimento;
 - ABNT NBR 10839:1989 - Execução de obras de arte especiais em concreto armado e concreto protendido – Procedimento;
 - 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 4,00cm;
 - Comprimento máximo das barras de aço para armaduras de 12,00m;
 - Aço CA-50/CA-60.

3. MOBILIZAÇÃO

Para a construção da ponte, 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 da obra de arte especial, desde os serviços preliminares e de infraestrutura, passando pelo erguimento da mesoestrutura e montagem, até a execução dos serviços complementares e de acabamento. A administração local da construção deverá contar também com um encarregado de obra com jornada de trabalho de 8 horas diárias.

4. SERVIÇOS PRELIMINARES

Inicialmente serão construídas as instalações provisórias tais como barraco de obra, ligações de água e energia, respeitando neste caso os padrões das concessionárias.

Efetuada a mobilização do canteiro de obras, 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.

Os tapumes deverão ser em chapas resinadas e de espessura mínima 6mm.

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.

O banzo inferior da viga metálica ficará a uma altura não menor que 1,00m acima do nível de cheia do córrego.

5. INFRA / MESOESTRUTURA

5.1 Cabeças

Deverá ser escavado o solo/rocha existente com escavadeira mecânica ou escavação manual para a execução das cortinas e dos blocos dos pórticos centrais. A cabeceira será em concreto armado, apoiada sobre estacas metálicas, que irá receber as cargas provenientes do tráfego, do peso próprio da superestrutura e receberá as cargas provenientes do aterro. Todos os elementos estruturais da infraestrutura serão em concreto armado, conforme projeto apresentado.

6. ESTRUTURAS DE CONCRETO

6.1 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;
- 14 dias, para a face inferior com pontalete bem encunhado;
- 21 dias para face inferior com pontalete.

O pontalete que permanecer após a desforma, não deverá produzir esforço de sinal contrário ao do carregamento ao qual a estrutura foi projetada para evitar o aparecimento de trincas ou rompimento. Somente será permitido o uso da estrutura como elemento estrutural auxiliar da construção, ou como depósito provisório de material, 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/CA-60 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.

Teixeiras - MG, 08 de Maio de 2020.

MEMÓRIA DE CÁLCULO

Cliente

Obra: META 01 Ponte 6 x 8m
 Interessado: Prefeitura Municipal de Teixeira
 Endereço: Rua Antônio Serafim
 Bairro: Alice Baía

Folha: 1/1
 Data: 26/06/2020
 Cidade: Teixeira - MG

Memória de Cálculo

Código	Item	Descrição	Unidade	levantado
	01	Serviços preliminares		
1600990	01.01	Demolição de concreto armado com marteleto e corte oxiacetileno	M³	53,75
		Considerando duas cabeceiras temos, sendo que parte de uma, mesmo destruída ainda se encontra no córrego: 53,75m³		
4805757	01.02	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	M³	321,60
		Considerando a área (trapézio) a ser instalado o gabarito da obra dos dois lados da ponte e multiplicando por uma profundidade de 5,00m temos: $2 \times (32,16 \times 5,00) = 321,60\text{m}^3$		
5213425	01.03	Confeção de placa em alumínio composto de 3mm, modulada, aérea, com película retrorrefletiva tipo tipo I + III	M²	1,50
		Considerando uma placa de 1,50m x 1,00m = 1,50m²		
	02	Infra Estrutura - Fundação		
2306132	02.01	Estaca perfil metálico W 150 x 22,5 (H) - com emenda - fornecimento e cravação	M	56,00
		Considerando as sete estacas metálicas a serem cravadas em cada cabeceira com três metros e meio metros de profundidade cada temos: $2 \times 7 \times 4\text{m} = 56\text{m}$		
1107896	02.02	Concreto FCK = 25MPA - Confeção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	M³	11,36
		Considerando o volume dos dois blocos de coroamento e somando com o volume da parte inferior das quatro cintas temos: $(2 \times 1,00 \times 0,70 \times 6,3) + (4 \times 0,4 \times 0,4 \times 3,97) = 11,36\text{m}^3$		
0407819	02.03	Armação de aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	KG	538,11
		Considerando os blocos de coroamento e somando a parte inferior das quatro cintas (ver projeto estrutural)		
0407820	02.04	Armação de aço CA-60 - fornecimento, preparo e colocação	KG	25,72
		Considerando os blocos de coroamento e somando a parte inferior das quatro cintas (ver projeto estrutural)		
3108005	02.05	Fôrmas de compensado resinado 14mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confeção, instalação e retirada	M²	33,78
		Considerando as áreas laterais dos dois blocos e somando as áreas laterais das quatro cintas na parte inferior temos: $2 \times [(2 \times 6,30 \times 0,70) + (4 \times 3,97 \times 0,40) + (2 \times 0,4 \times 0,4) + (2 \times 1,0 \times 0,7)] = 33,78\text{m}^2$		
	03	Meso Estrutura		
1106165	03.01	Concreto ciclópico FCK = 20MPA - Confeção em betoneira e lançamento manual - areia, brita e pedra de mão comerciais	M³	38,01
		Considerando os locais onde não tem ferragem, será possível fazer o uso de 30% de pedra de mão, tornando assim o concreto ciclópico. Assim sendo, nas duas cabeceiras temos: $2 \times [(2 \times 0,4 \times 4,31) + (2 \times 0,4 \times 7,85)] + (2 \times 0,6 \times 1,56 \times 1,39) + (0,6 \times 1,58 \times 1,39) + (2 \times 0,6 \times 1,56 \times 1,90) + (0,6 \times 1,56 \times 1,90) = 38,01\text{m}^3$		
1107896	03.02	Concreto FCK = 25MPA - Confeção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	M³	21,48
		Considerando os oito pilares, oito vigas e a parte superior das quatro cintas temos: $(8 \times 3,29 \times 0,6 \times 0,4) + (4 \times 0,4 \times 0,6 \times 3,0) + (4 \times 0,4 \times 3,82 + 3,82) + (4 \times 0,4 \times 0,6 \times 3,57) + (4 \times 0,4 \times 0,2 \times 5,0) = 21,48\text{m}^3$		
3108005	03.03	Fôrmas de compensado resinado 14mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confeção, instalação e retirada	M²	259,07
		Considerando os dois lados das duas cabeceiras multiplicados pela base e pela altura mais as 4 vigas centrais temos: $(4 \times 2,5 \times 0,2) + (8 \times 2,5 \times 0,4) + 2 \times [(4 \times 3,97 \times 4,19) + (2 \times 4,09 \times 6,30) + (2 \times 0,4 \times 3,99) + (2 \times 4,09 \times 0,4)] = 259,07\text{m}^2$		
0407819	03.04	Armação de aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	KG	2443,73
		Considerando as duas cabeceiras e as partes superiores das cintas e a malha (ver projeto estrutural)		
0407820	03.05	Armação de aço CA-60 - fornecimento, preparo e colocação	KG	51,44
		Considerando as duas cabeceiras e as partes superiores das cintas (ver projeto estrutural)		

04		Super Estrutura - Concreto Armado			
1107896	04.01	Concreto FCK = 25MPA - Confeção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	M³	5,16	
		Considerando o volume do tabuleiro e do guarda rodas: $2 \times 2,5 \times 0,16 + 2,5 \times 8,30 \times 0,21 = 5,16m^3$			
0407820	04.02	Armação de aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	KG	832,23	
		Considerando o tabuleiro e o guarda rodas (ver projeto estrutural base)			
3108005	04.03	Fôrmas de compensado resinado 14mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	M²	35,03	
		Considerando o tabuleiro e o guarda rodas: $(4 \times 0,87 \times 0,3) + (4 \times 0,87 \times 2,5) + (8,3 \times 2,5) + (2 \times 2,5 \times 0,21) + (2 \times 8,3 \times 0,21) = 35,03m^2$			
05		Complementares			
3806408	05.01	Dreno de PVC D = 75 mm - fornecimento e instalação	M	2,00	
		Considerando 4 tubos de 50cm cada			
4915671	05.02	Reaterro e compactação com soquete vibratório	M³	321,60	
		Considerando o aterro feito no entorno das cabeceiras temos: $2 \times (32,16 \times 5,00) = 321,60m^3$			
ED-50792*	05.03	GUARDA-CORPO - PADRÃO SEDS	M	5,00	
		Considerando o comprimento linear de dois guarda-corpos : $2 \times 2,5 = 5m$			

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

Fonte: - SINCRO - OUTUBRO 2019

*SETOP - Janeiro 2020

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Memória de Cálculo

Cliente

Obra: META 01 Ponte 6 x 8m
 Interessado: Prefeitura Municipal de Teixeira
 Endereço: Rua Antônio Serafim
 Bairro: Alice Baião

Folha: 1/1
 Data: 26/06/2020
 Cidade: Teixeira - MG

Item	Descrição	Unidade	Consumo	Valores			Valor do Serviço
				Valor Unitário	Valor Total	Valor Total com BDI	
01 Serviços preliminares							R\$ 35.750,81
1600990	01.01 Demolição de concreto armado com martelete e corte oxiacetileno	M²	53,75	R\$ 461,40	R\$ 24.800,25	R\$ 32.664,41	
4805757	01.02 Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	M³	321,60	R\$ 5,39	R\$ 1.733,42	R\$ 2.283,09	
5213425	01.03 Confeção de placa em alumínio composto de 3mm, modulada, aérea, com película retrorefletiva tipo tipo I + III	M²	1,50	R\$ 406,61	R\$ 609,91	R\$ 803,31	
02 Infraestrutura - Fundação							R\$ 24.213,95
2306132	02.01 Estaca perfil metálico W 150 x 22,5 (H) - com emenda - fornecimento e cravação	M	56,00	R\$ 153,83	R\$ 8.614,48	R\$ 11.346,13	
1107896	02.02 Concreto FCK = 25MPa - Confeção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	M³	11,36	R\$ 307,45	R\$ 3.492,63	R\$ 4.600,14	
0407819	02.03 Armação de aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	KG	538,11	R\$ 7,56	R\$ 4.068,11	R\$ 5.358,11	
0407820	02.04 Armação de aço CA-60 - fornecimento, preparo e colocação	KG	25,72	R\$ 7,77	R\$ 199,84	R\$ 263,21	
3108005	02.05 Fôrmas de compensado resinado 14mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confeção, instalação e retirada	M²	33,78	R\$ 59,48	R\$ 2.009,23	R\$ 2.646,36	
03 Mesoestrutura							R\$ 67.490,43
1106165	03.01 Concreto ciclópico FCK = 20MPa - Confeção em betoneira e lançamento manual - areia, brita e pedra de mão comerciais	M³	38,01	R\$ 272,40	R\$ 10.353,92	R\$ 13.637,15	
1107896	03.02 Concreto FCK = 25MPa - Confeção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	M³	21,48	R\$ 307,45	R\$ 6.604,02	R\$ 8.698,15	
3108005	03.03 Fôrmas de compensado resinado 14mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confeção, instalação e retirada	M²	259,07	R\$ 59,48	R\$ 15.409,48	R\$ 20.295,83	
0407819	03.04 Armação de aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	KG	2443,73	R\$ 7,56	R\$ 18.474,59	R\$ 24.332,88	
0407820	03.05 Armação de aço CA-60 - fornecimento, preparo e colocação	KG	51,44	R\$ 7,77	R\$ 399,68	R\$ 526,42	
04 Super Estrutura - Concreto Armado							R\$ 13.120,52
1107896	04.01 Concreto FCK = 25MPa - Confeção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	M³	5,16	R\$ 307,45	R\$ 1.586,44	R\$ 2.089,50	
0407820	04.02 Armação de aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	KG	832,23	R\$ 7,56	R\$ 6.291,65	R\$ 8.286,73	
3108005	04.03 Fôrmas de compensado resinado 14mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confeção, instalação e retirada	M²	35,03	R\$ 59,48	R\$ 2.083,58	R\$ 2.744,28	
05 Complementares							R\$ 5.829,16
3806408	05.01 Dreno de PVC D = 75 mm - fornecimento e instalação	M	2,00	R\$ 61,30	R\$ 122,60	R\$ 161,48	
4915671	05.02 Reaterro e compactação com soquete vibratório	M²	321,60	R\$ 8,69	R\$ 2.794,70	R\$ 3.680,90	
ED-50792*	05.03 GUARDA-CORPO - PADRÃO SEDS	M	5,00	R\$ 301,69	R\$ 1.508,45	R\$ 1.986,78	

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

Fonte: SICRO - Outubro 2019

*SETOP - Janeiro 2020

Total sem BDI	R\$ 111.156,98
BDI	31,71%
Total com BDI	R\$ 146.404,86

CRONOGRAMA**Cliente**

Obra: META 01 Ponte 6 x 8m
Interessado: Prefeitura Municipal de Teixeira
Endereço: Rua Antônio Serafim
Bairro: Alice Baião

Folha: 1/1
Data: 26/06/2020
Cidade: Teixeira - MG

Cronograma

ITEM	ETAPAS/DESCRIÇÃO	FÍSICO/ FINANCEIRO	TOTAL ETAPA	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3
01	Serviços preliminares	Físico %	24%	100%	0,00%	0,00%
		Financeiro R\$	R\$ 35.750,81	R\$ 35.750,81	R\$ -	R\$ -
02	Infraestrutura - Fundação	Físico %	17%	80%	20,00%	0,00%
		Financeiro R\$	R\$ 24.213,95	R\$ 19.371,16	R\$ 4.842,79	R\$ -
03	Mesoestrutura	Físico %	46%	0%	50,00%	50,00%
		Financeiro R\$	R\$ 67.490,43	R\$ 0,00	R\$ 33.745,21	R\$ 33.745,21
04	Super Estrutura - Concreto Armado	Físico %	9%	0%	0,00%	100,00%
		Financeiro R\$	R\$ 13.120,52	R\$ 0,00	R\$ -	R\$ 13.120,52
05	Complementares	Físico %	4%	0%	0,00%	100,00%
		Financeiro R\$	R\$ 5.829,16	R\$ 0,00	R\$ -	R\$ 5.829,16
TOTAL		Físico %	100%	38%	26%	36%
		Financeiro R\$	R\$ 146.404,86	R\$ 55.121,97	R\$ 38.588,00	R\$ 52.694,89

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

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

OBRA: Ponte Mista de 10m

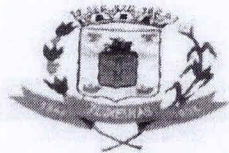
ENDEREÇO: Rua Antônio Serafim, Final da Rua Santa Tereza, Bairro Alice Baião, Teixeira-MG

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



Prefeitura Municipal de Teixeiras Estado de Minas Gerais

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Localidade: Rua Antônio Serafim, final da Rua Santa Tereza, bairro Alice Baião

Coordenada: 20°39'18''S 42°51'37''O

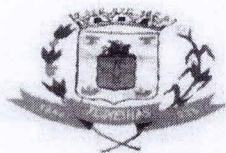
Tipologia: Ponte de Concreto Armado

Data: 18 de fevereiro de 2020

Desastre: Tempestade Local/Convectiva – Cuvhas Intensas



Foto 01: Desmonte de um dos lados de sustentação da ponte.



Prefeitura Municipal de Teixeira Estado de Minas Gerais



Foto 02: Desabamento da cabeceira da ponte e abertura de cratera, tirando totalmente a estabilidade da via acima.

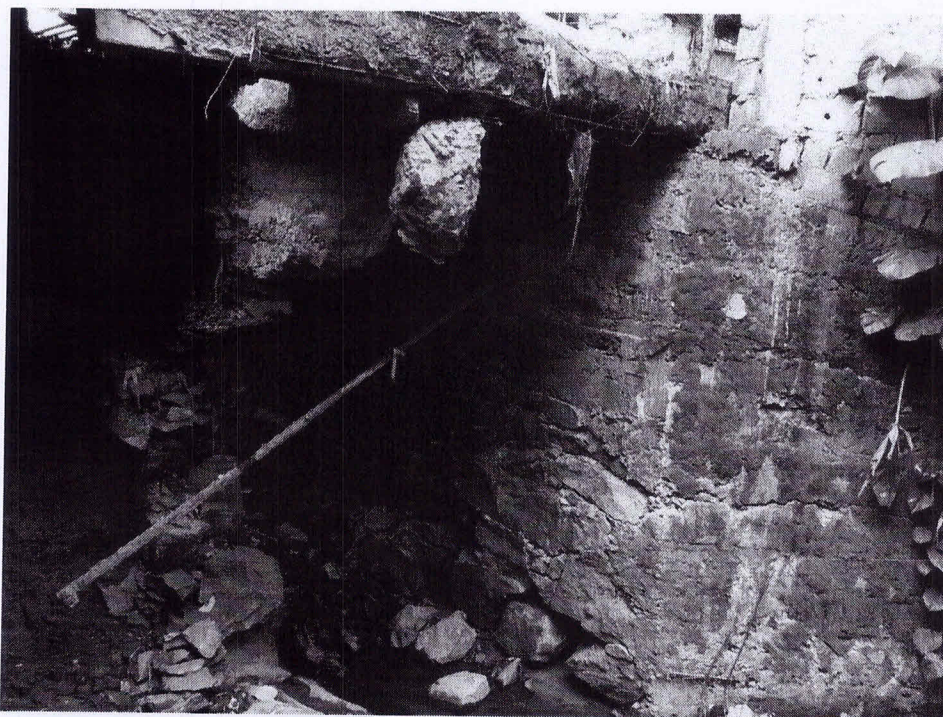
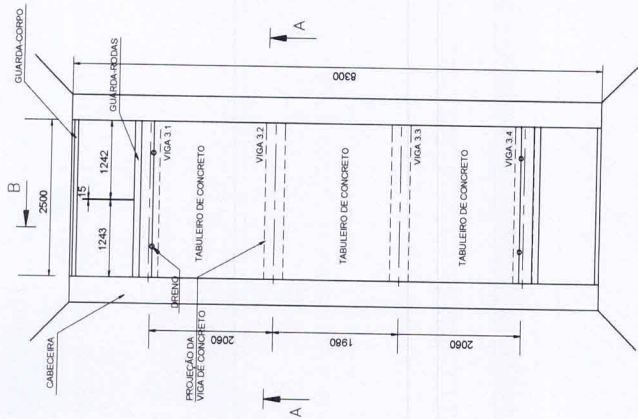
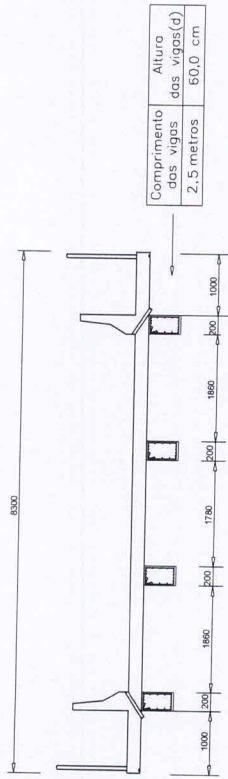


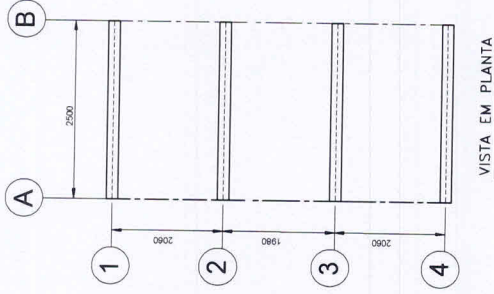
Foto 03: Foi observada trinca longitudinal e diagonal do outro lado da cabeceira, o que indica a ruína da mesma.



PLANTA BAIXA SEM ESCALA



SEÇÃO TRANSVERSAL SEM ESCALA



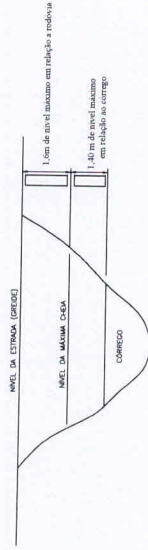
VISTA EM PLANTA



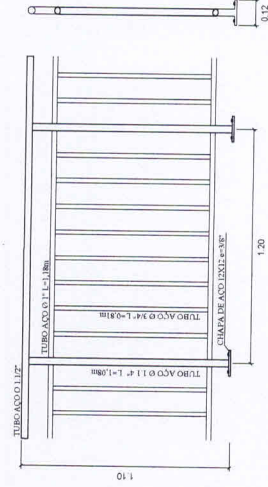
ESQUEMA DE CARGAS

QUADRO DE CARGAS NO TOPO DOS ENCONTROS (t)

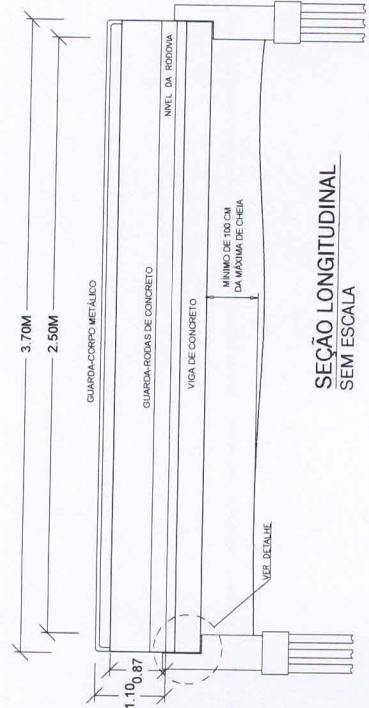
VÃO (m)	V (tf)		Hx (tf)		Hy (tf)
	CP	CM + IMPACTO	TOTAL	(tf)	
2,50	10,0	28	38	3,6	0,7



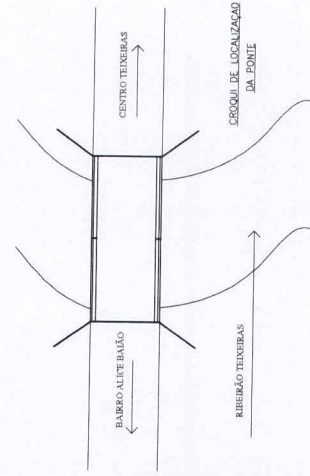
BATIMETRIA



GUARDA-CORPO

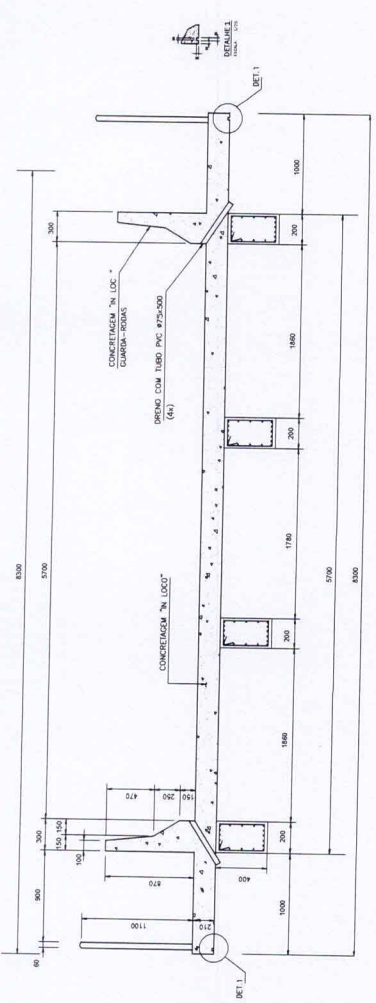


SEÇÃO LONGITUDINAL SEM ESCALA

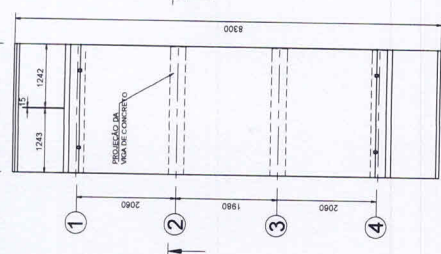


ESCALA: 1:500	PROJETO DE PONTE DE 2,80M	Data: MAPA DE 2023
Forma: 01	Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE TEJESSEBS CNPJ: 18.134.556/0001-02	Orçamento: 2,50 ML ÁREA A COBRIR: 20,79 M²
03	Localização: RUA ANTÔNIO SERRAVALLE BARRO ALICE BAIAO TEJESSEBS, MA	USO: PÚBLICO
PROJETO ARQUITETÔNICO PLANTA BAIXA, CORPES TRANSVERSAIS E LONGITUDINAIS, SEÇÃO TRANSVERSAL SEM ESCALA, SEÇÃO LONGITUDINAL SEM ESCALA, GUARDA-CORPO E ESQUIMA DE CARGAS		Responsável Técnico: MIGUEL MENDES TOSTES ENGENHEIRO CIVIL - CREA/MG 238.554/D

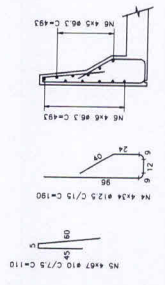
LISTA DE AÇO TABULEIRO E GUARDA RODAS				
Ø	N	C. UNT	C. TOT	C. +10%
N1	8	3,80	212,80	234,08
N2	8	3,80	212,80	234,08
N3	8	8,45	143,65	158,02
N4	12,5	1,36	1,90	2,08
N5	10,0	2,68	1,10	1,22
N6	6,3	44	1,18	1,30
N7	10,0	17	8,45	9,29
RESUMO GERAL				
Ø	C. TOT	C. +10%	PESO (kg/m)	TOTAL (kg)
6,3	57,11	238,61	0,245	13,99
8,0	569,25	626,18	0,395	247,34
10,0	438,45	482,30	0,617	297,58
12,5	258,40	284,24	0,963	273,72



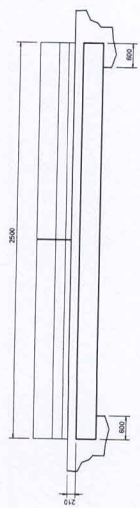
CORTE BB
ESCALA 1/25



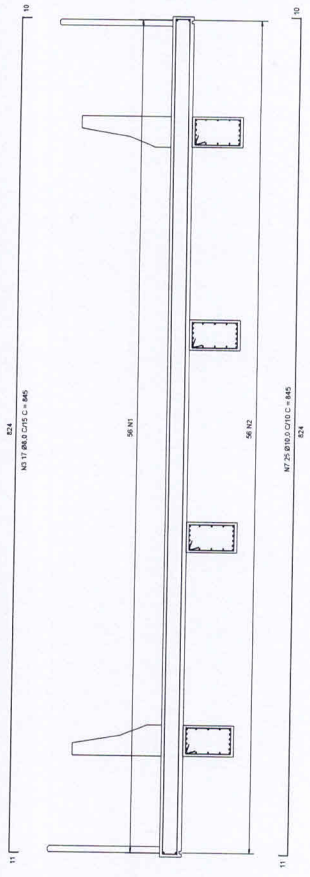
PLANTA BAIXA
ESCALA 1/50



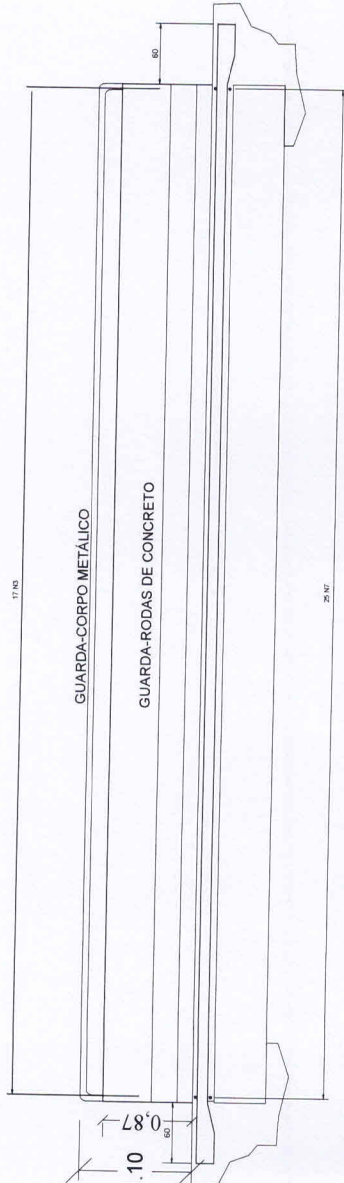
GUARDA-RODAS
ESCALA 1/25



CORTE AA
ESCALA 1/50



CORTE BB - ARMAÇÃO
ESCALA 1/25



CORTE AA - ARMAÇÃO
ESCALA 1/25

- NOTAS:**
1. LAJE DIMENSIONADA PARA TIPO 60x120
 2. CORRIMENTO DE 3,00m
 3. DIMENSÕES DE FORMAS E Ø DAS BARRAS EXPRESSAS EM "mm". ARMAÇÃO EM "mm". BICETO ONDE INDICADO.

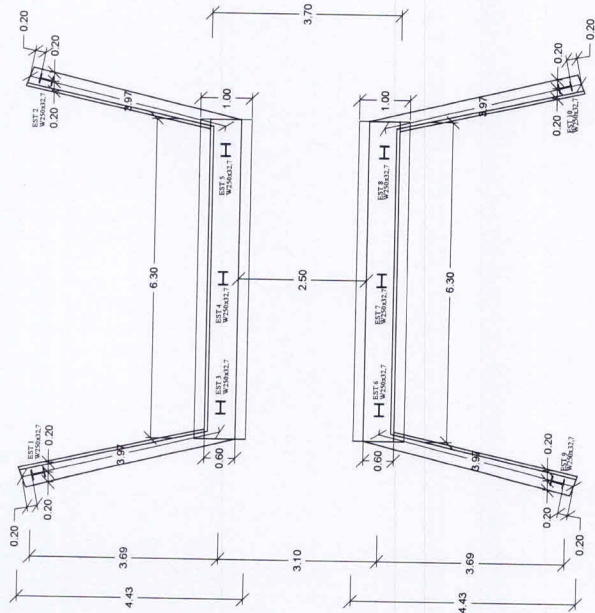
Projeto	PROJETO DE PONTE DE 2,8M	Data	Maio de 2020
Contratante	PREFEITURA MUNICIPAL DE TEJEDERAS CNPJ: 18.134.956/0001-02	Desenho	1:50
Localização	RUA ANTONIO SERAFIM BARRO ALICE BAULO BARRIO: 385	Área Construída	28,73 m²
Projeto	MIGUEL MEENSES TOSTES ENGENHEIRO CIVIL - CRP 146.238.540	Uso	PUBLICO

Projeto Tabuleiro Moldado in loco
Planta Baixa, Cortes, Detalhes e Lista de Ferros

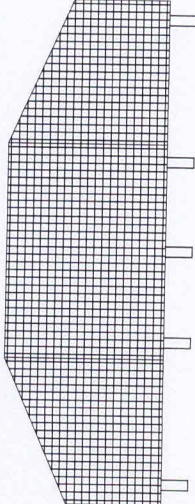
Responsável Técnico:

MIGUEL MEENSES TOSTES
ENGENHEIRO CIVIL - CRP 146.238.540

EX. BLOCO	Nº	QTD	CLASSE DE AÇO	CLASSE DE CONCRETO	VOLUME (m³)	ÁREA (m²)	PERÍMETRO (m)	TOTAL (m³)
2XBLOCO	N1	12	A300	W200x217	16,82	16,82	12,58	201,84
	N2	8	A300	W200x217	10,55	10,55	8,00	84,40
	N3	18	A300	W200x217	22,54	22,54	17,50	243,72
3XVIGA 1	N4	18	A300	W200x217	11,52	11,52	12,50	143,52
	N5	18	A300	W200x217	11,52	11,52	12,50	143,52
	N6	18	A300	W200x217	11,52	11,52	12,50	143,52
3XVIGA 2	N7	18	A300	W200x217	11,52	11,52	12,50	143,52
	N8	18	A300	W200x217	11,52	11,52	12,50	143,52
	N9	18	A300	W200x217	11,52	11,52	12,50	143,52
4XCINTA	N10	12	A300	W200x217	8,00	8,00	12,50	96,00
	N11	12	A300	W200x217	8,00	8,00	12,50	96,00
	N12	12	A300	W200x217	8,00	8,00	12,50	96,00
2XVIGA 3	N13	18	A300	W200x217	11,52	11,52	12,50	143,52
	N14	18	A300	W200x217	11,52	11,52	12,50	143,52
	N15	18	A300	W200x217	11,52	11,52	12,50	143,52
4XCINTA	N16	12	A300	W200x217	8,00	8,00	12,50	96,00
	N17	12	A300	W200x217	8,00	8,00	12,50	96,00
	N18	12	A300	W200x217	8,00	8,00	12,50	96,00
8XPILAR (40 X 60) CM	N19	12	A300	W200x217	8,00	8,00	12,50	96,00
	N20	12	A300	W200x217	8,00	8,00	12,50	96,00
	N21	12	A300	W200x217	8,00	8,00	12,50	96,00



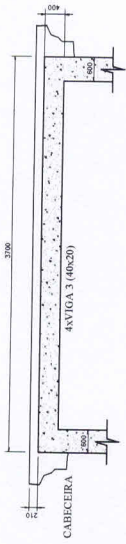
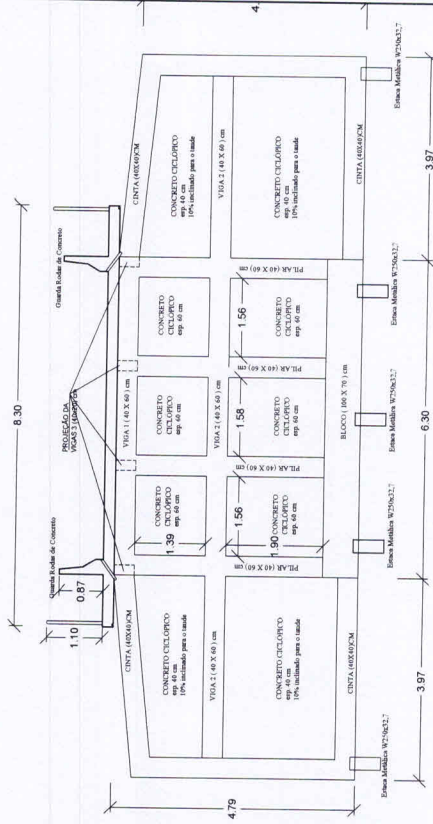
2x MALHA DE AÇO



10x ESTACAS METÁLICAS



ITEM	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)
10x ESTACAS METÁLICAS	10	UNIDADE	14,4	144,0
W-200x217	327	UNIDADE	6,1	2000,7
TOTAL				2144,7



Escala: 1:50	Folha: 03	Projeto: 03	Projeto de Ponte de 2,80m	
			Contribuinte: PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESERAS	Data: MARÇO DE 2023
Localização: RUA ANTONIO SERRAFIM, BARRIO ALICE BAULO, TERESERAS, MG.		Número do Projeto: W-200x217		Orçamento: R\$ 21.447,70
Responsável Técnico: MIGUEL MENeses TOSTES			C.R.C.: 0610478/MG	
Projeto Estrutural da Fundação e Muro Estrutural, Detalhes e Tabela Resumo do Aço			C.R.C.: 0610478/MG	