

# OBRA DE RECONSTRUÇÃO DE PONTE EM ESTRUTURA MISTA DE CONCRETO ARMADO DE VIGAS METÁLICAS, COM 12 METROS DE COMPRIMENTO E 4,2 METROS DE LARGURA SOBRE O CÓRREGO DO FORMOSO -17.307428°, -41.568108°

## MEMORIAL DESCRITIVO

### 1.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

#### *1 – Itens e suas características*

Para composição da administração local de forma a permitir o pagamento proporcional ao desembolso financeiro de cada etapa da obra foi elaborada uma composição de custo unitária onde os insumos de administração local estão inseridos.

Encarregado geral de obras contempla os encargos complementares de transporte, alimentação, exames, seguro, EPI e curso de capacidade conforme a composição. Compete ao profissional Encarregado à supervisão de equipes de trabalhadores da construção civil que atuam no canteiro de obras, bem como a elaboração de documentação técnica, controle dos padrões produtivos da obra tais como a inspeção da qualidade dos materiais e insumos utilizados, orientação sobre especificação, fluxo e movimentação dos materiais e sobre medidas de segurança dos locais e equipamentos da obra.

Engenheiro Civil de Obras Pleno com complementares contempla os encargos complementares de transporte, alimentação, exames, seguro, EPI e curso de capacidade conforme a composição. Compete ao profissional Engenheira Civil o planejamento, orçamento, execução da obra e manutenção. Dentre outros serviços compreende, também, a elaboração de boletins de medição, mapa de avanço da obra, emissão de anotação de responsabilidade técnica, verificação de conformidade, segurança do trabalho, controle de cronograma físico e financeiro, fiscalização dos trabalhos e emissão de relatórios.

## 2- Equipamentos

Não se aplica.

## 3 – Critério para quantificação do serviço

O serviço será quantificado pela fração de 01 (uma) unidade de adm. local proporcional ao desembolso financeiro da etapa correspondente.

## 4 – Critério para aferição

Será aferido o serviço de acordo com a disponibilidade dos profissionais na obra ou mediante a confirmação de emprego dos mesmos através da GFIP.

## 5 -Execução

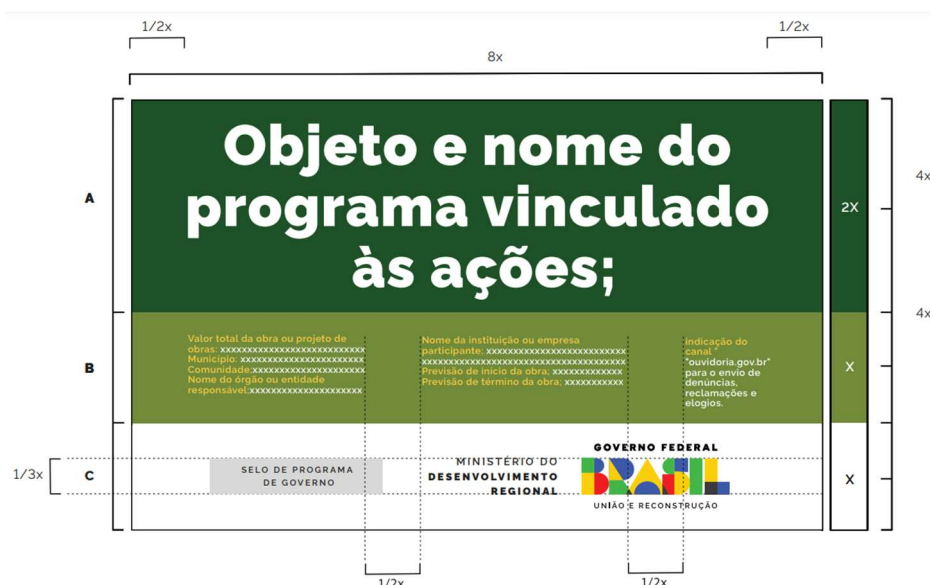
Não se aplica.

## 2 – INSTALAÇÕES INICIAIS DA OBRA

### 2.1 FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE PLACA DE OBRA

#### 1 – Itens e suas características

A placa de identificação de obra deverá seguir o Manual de Identificação Visual do Governo Federal. Será confeccionada em chapa de aço galvanizada #26, esp. De 0,45 mm com dimensões de 3 x 1,5 m. As inscrições serão plotadas em adesivo vinílico, afixadas com rebites 4,8x40mm, estrutura metálica de metalon 20x20mm, esp. 1,25mm. Estão inclusos na composição o suporte em madeira autoclavada pintada com tinta PVA, duas demãos.



## *2- Equipamentos*

Não se aplica.

## *3 – Critério para quantificação do serviço*

Será medida a área efetiva de execução da placa.

## *4 – Critério para aferição*

A placa deverá estar fixada em local de fácil visibilidade com a identificação visual conforme definido pelo município.

## *5 -Execução*

Deverá ser construído quadro com metalon para fixação das chapas galvanizadas. O quadro será pregado em peça de madeira fixado no chão e em local de grande visibilidade. A arte será plotada em adesivo vinílico e pregada no quadro.

## *6 – Informações Complementares*

Não será admitida a utilização e lonas.

## 2.2 LOCAÇÃO DA OBRA COM GABARITO

### *1 – Itens e suas características*

A locação da obra consiste na marcação, no solo, dos elementos construtivos da edificação, que estão nos desenhos em escala reduzida. Deverá ser utilizado tábuas corridas pontaleadas.

### *2- Equipamentos*

Não se aplica.

### *3 – Critério para quantificação do serviço*

Será quantificada pela extensão em metros do gabarito a ser executado.

### *4 – Critério para aferição*

Será considerada integralmente executada a locação da obra quando da instalação do gabarito e início dos serviços de cravação de estacas.

### *5 -Execução*

Deverá ser construído o gabarito formado por guias de madeira, devidamente niveladas, pregadas a uma altura mínima de 60 cm, em caibros, afastados convenientemente da edificação a construir. Mediante pregos cravados no topo dessas guias, através de coordenadas, serão marcados, com fios estirados, os alinhamentos. Marcarão os cantos ou os eixos dos pilares assinalados com piquetes no terreno, por meio de fio de prumo. A marcação dos eixos deverá ser feita com cota acumulada.

### *6 – Informações Complementares*

Não se aplica.

## **3 – DEMOLIÇÃO DA PONTE**

### **3.1 DEMOLIÇÃO DA PONTE COM UTILIZAÇÃO DE ESCAVADEIRA**

#### *1– Itens e suas características*

Remoção da ponte de madeira existente para a utilização de escavadeira hidráulica.

#### *2– Equipamentos*

Escavadeira Hidráulica.

#### *3 – Critério para quantificação do serviço*

O serviço será quantificado por unidade.

#### *4 – Critério para aferição*

O serviço não será objeto de aferição dado que será executado pelo Município.

### *5 -Execução*

Inicialmente deverão ser removidos manualmente os pranchões de madeira utilizados como rodeio e assoalho da ponte. Em seguida, com a utilização de escavadeira hidráulicas deverão ser removidas as vigas de madeira arrastando-as para o leito estradal.

## 5 – INFRAESTRUTURA

### 5.1 ALA

#### 5.1.1 ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS COM PROFUNDIDADE MAIOR QUE 1,5M E MENOR OU IGUAL 3,0M, INCLUSIVE DESCARGA LATERAL, EXCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA

##### *1 – Itens e suas características*

Compreende todo o processo de escavação mecânica da obra com a utilização de retroescavadeira, em terreno de 1ª Categoria com ou sem embarço d'água até a profundidade de 3m.

##### *2– Equipamentos*

Retroescavadeira.

##### *3 – Critério para quantificação do serviço*

Os serviços de escavação de valas serão levantados pelo volume geométrico da vala, em metros cúbicos (m³). Profundidade até 3 m.

##### *4 – Critério para aferição*

Será efetuada aplicando-se os mesmos critérios de levantamento.

##### *5 -Execução*

Antes de se iniciar os serviços de escavação a Contratada deverá solicitar aos órgãos concessionários de serviços públicos, cadastros de redes subterrâneas de água, esgoto, energia elétrica, telefonia, transmissão de dados e sinalização de tráfego, afim de que sejam compatibilizadas possíveis interferências identificadas no cadastramento apresentado, visando evitar danos a estas instalações;

A escavação mecânica será executada mediante o emprego de Retroescavadeira. A escavação poderá ser realizada de duas maneiras: - com descarga lateral; - com descarga direta sobre caminhões.

O material escavado será depositado, sempre que possível, de um só lado da vala, afastado 1,0 m da borda da escavação;

Na ocorrência de água, não sendo possível o escoamento natural pelo trecho à jusante, deverá ser previsto o esgotamento através de moto-bomba e de um sistema definido de drenagem profunda, antes da execução de qualquer outro serviço na vala.

#### 5.1.2 Perfuração em concreto com coroa diamantada - D = 25 mm

##### *1 – Itens e suas características*

Compreende todo o processo de perfuração da rocha/concreto em profundidade até 50 centímetros para ancoragem da armadura.

##### *2– Equipamentos*

Compressor de ar a diesel 250 a 275 pcm;  
Perfuratriz pneumática;

##### *3 – Critério para quantificação do serviço*

Os serviços serão levantados com verificação da perfuração da rocha na profundidade de 50 cm e Ø de 25 mm;

##### *4 – Critério para aferição*

Será verificado o diâmetro e profundidade do furo.

##### *5 -Execução*

Os trechos a serem perfurados deverão ser limitados, sinalizados e protegidos, garantindo as condições de circulação e segurança para todos os funcionários, pedestres e para o trânsito de um modo geral.

A perfuração será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza, quando necessário. Caso o material de 3ª categoria não aflorar, será efetuada a remoção do material de cobertura até que se atinja o nível da rocha sã. A partir daí, será efetuada a relocação do eixo, novo nivelamento e novas seções transversais, para fins de medição posterior, exclusiva do material de 3ª categoria, além da medição do material de cobertura removido.

#### 5.1.3 Fornecimento e aplicação de adesivo estrutural à base de resina epóxi

##### *1 – Itens e suas características*

Compreende a aplicação de adesivo estrutural de média viscosidade, à base de resina epóxi isenta de solventes, bi-componente e de pega normal aplicado na ancoragem das barras metálicas à rocha. Compreende o serviço de cote de concreto excedente e a preparação da cabeça da estaca..

##### *2– Equipamentos*

Não se aplica.

##### *3 – Critério para quantificação do serviço*

Será levantado em quilos (Kg) conforme dimensionamento na memória de cálculo.

#### *4 – Critério para aferição*

Serão aferidos os serviços efetivamente executados após a afixação da armadura de ancoragem e aplicação da resina epóxi.

#### *5-Execução*

O substrato deverá apresentar-se limpo, sem partes soltas ou desagregadas, nata de cimento, óleos, desmoldantes e outros contaminantes. Superfícies lisas de concreto deverão ser apicoadas buscando contribuir para uma maior aderência.

As superfícies metálicas de barras e chapas a serem ancoradas ou coladas deverão ser limpas para eliminar restos de corrosão, pinturas anteriores, eliminar graxas e gorduras. As superfícies recomendam-se a lavagem com escova de aço ou jato d'água de alta pressão, e logo em seguida coladas para evitar o reaparecimento da ferrugem na superfície.

Os furos de ancoragem deverão apresentar superfícies rugosas, devem estar limpos e secos, com pequena inclinação descendente de 1:10, da boca do furo para o interior dele.

Aplicar uma camada de aproximadamente 1-2 mm, com pincel, trincha ou espátula, conforme o serviço a ser executado, observando que toda a área seja completamente recoberta e que o produto esteja penetrando bem nos poros. Não devem ser adicionados solventes ao produto.

O concreto novo, micro-concreto ou argamassa de reparo deverão ser aplicados antes do tempo máximo de manuseio. O concreto ou argamassa deverá ser aplicado sobre o adesivo epóxi ainda pegajoso. Caso seja constatado o endurecimento do adesivo antes da aplicação do concreto ou argamassa de reparo, uma nova demão do adesivo deverá ser aplicada.

#### **5.1.4 FÔRMAS DE TÁBUAS DE PINHO - UTILIZAÇÃO DE 2 VEZES - CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA**

##### *1 – Itens e suas características*

Forma de tábuas de pinho ou madeira regional esp. 2,5 cm para ser usada em estruturas de concreto armado.

##### *2– Equipamentos*

Ferramentas manuais.

##### *3 – Critério para quantificação do serviço*

Será levantado em metros quadrados (m<sup>2</sup>), área indicada no projeto específico.

#### 4 – Critério para aferição

Será medido pela área real executada.

#### 5 -Execução

- A forma constituída de tábuas de pinho ou madeira regional deverá ter um vão livre que dependerá da pressão exercida pelo concreto fresco e da espessura da madeira.
- A forma deverá apoiar-se em barrotes, colocados a espações regulares correspondentes ao vão livre adotado para a forma. Os apoios da forma deverão ser fixados com pregos, de preferência 18 x 27.
- Os painéis das formas deverão ser formados de tábuas de 2,5 cm de espessura com dimensões a depender do projeto. Essas tábuas deverão ser ligadas por sarrafos de 2,5 x 10,0 cm, de 2,5 x 15,0 cm ou ainda caibros de 7,5 x 7,5 cm ou 7,5 x 10,0 cm ou ainda por placas de madeira compensada ligadas por sarrafos ou caibros. Esses painéis deverão servir para pisos de lajes, faces de vigas, pilares, paredes e fundações.

#### 6 – Informações Complementares

- A retirada das formas deverá obedecer sempre a ordem e os prazos mínimos indicados no artigo 71 da Norma Brasileira NB 1 atual NBR 6118. As formas deverão ser retiradas de modo a permitir relativa facilidade de manejo dos elementos e, principalmente, sem choques. Para isso o escoramento das formas deverá apoiarse sobre cunhas, caixas de areia ou outros dispositivos apropriados.
- Antes da ocasião da concretagem dever-se-á colocar um produto protetor de formas de composição oleosa fina para ser emulsionada em água no momento do seu emprego. Esse produto evitará a aderência da forma ao concreto, facilitará a desmoldagem e propiciará a obtenção se superfície de bom aspecto.

### 5.1.5 ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO

#### 1 – Itens e suas características

Aço CA-50 de diâmetro variando de 6.3mm a 12,5 mm, considerando fornecimento, corte, dobra e colocação. Não poderão ser empregados na obra aços de qualidades diferentes das especificadas no projeto, sem aprovação prévia do projetista. Quando previsto o emprego de aços de qualidades diversas, deverão ser tomadas as necessárias precauções para evitar a troca involuntária.

#### 2– Equipamentos

Ferramentas manuais.

### *3 – Critério para quantificação do serviço*

Será levantado em quilos (Kg) conforme projeto estrutural.

### *4 – Critério para aferição*

Será aferido após a amarração total do aço previsto no serviço.

### *5 -Execução*

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando-se as escamas eventualmente destacadas por oxidação.

O dobramento das barras, inclusive para os ganchos, deverá ser feito com os raios de curvatura previstos no projeto e respeitando os diâmetros internos de curvatura previstos na NBR 14931. As barras de aço deverão ser sempre dobradas a frio. As barras não podem ser dobradas junto às emendas com soldas, observando-se uma distância mínima de 10 vezes o diâmetro.

As emendas das barras de aço poderão ser executadas por trespasse ou por solda. Os trespases deverão respeitar, rigorosamente, os detalhes e orientações do projeto estrutural.

A solda, quando especificada no projeto, só poderá ser:

- Por pressão (caldeamento);
- Com eletrodo.

A armadura deverá ser posicionada e fixada no interior das formas de modo que durante o lançamento do concreto se mantenha na posição indicada no projeto, conservando-se inalteradas as distâncias das barras entre si e às faces internas das formas. Para isso, deverão ser adotados os procedimentos descritos no item. Nas lajes deverá ser efetuada a amarração das barras, de modo que em cada uma destas o afastamento entre duas amarrações não exceda 35 cm.

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviços deverão estar dispostas de modo a não acarretarem deslocamento das armaduras.

As barras de espera deverão ser devidamente protegidas contra a oxidação; ao ser retomada a concretagem elas deverão ser perfeitamente limpas de modo a permitir boa aderência.

Deverá ser realizado respeitando-se as prescrições contidas na NBR 6118, bem como o projeto executivo. Qualquer barra da armadura, inclusive de distribuição, de montagem e estribos, deve ter cobrimento pelo menos igual ao seu diâmetro, mas não menor que 3,5 cm.

#### 5.1.6 FORNECIMENTO DE CONCRETO ESTRUTURAL, PREPARADO EM OBRA COM BETONEIRA, COM FCK 30 MPA, INCLUSIVE LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO (FUNDAÇÃO)

##### *1 – Itens e suas características*

Material constituído por uma mistura adequadamente dosada de cimento Portland, agregado miúdo, agregado graúdo e água podendo conter adições e aditivos que lhe melhoram ou conferem determinadas propriedades.

Os materiais componentes dos concretos deverão atender as recomendações referentes aos insumos cimento, areia, brita, água e aditivo.

Para a fabricação do concreto deverão ser atendidas as condições estabelecidas na NBR 12654 - Controle tecnológico de materiais componentes do concreto, NBR 12655 Preparo, controle e recebimento de concreto, NB 8953 - Concreto para fins estruturais classificação por grupo e resistência e NBR 6118 - Projeto e execução de obras de concreto armado.

Os equipamentos de medição, mistura e transporte deverão estar limpos e em perfeito funcionamento, para se obter melhor qualidade do produto.

O estabelecimento do traço do concreto a se adotar, terá como base à resistência característica à compressão, especificada no projeto, dimensões das peças, disposições das armaduras, sistema de transporte, lançamento, adensamento, condições de exposição e de uso, previstos para a estrutura.

Junto com o traço estabelecido deverão ser fornecidas as seguintes informações:

- resistência característica à compressão que se pretende atender;
- tipo, e classe do cimento;
- condição de controle;
- características físicas dos agregados;
- forma de medição dos materiais;
- idade de desforma;
- consumo de cimento por m<sup>3</sup>;
- consistência medida através do "slump";
- quantidades de cada material que será medido de cada vez;
- tempo de início de pega.

Deverão ser realizados ensaios de consistência do concreto, através do abatimento do tronco de cone ou teste do "slump", de acordo com a NBR 7223 - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone, sempre que:

- iniciar-se a produção do concreto (primeira amassada);
- reiniciar-se a produção após intervalo de concretagem de duas horas;
- houver troca de operadores;
- forem moldados corpos de prova;

A modificação do traço para ajuste da consistência, só poderá ser feita por técnico qualificado para tal.

Para controle da resistência deverão ser moldados corpos de prova com o concreto recém produzido, de acordo com o que prevê a NBR 12655 - Preparo, controle e recebimento de concreto e NBR 5738 - Moldagem e cura dos corpos-de-prova de concreto cilíndricos ou prismáticos.

O concreto produzido deverá ser utilizado antes do início da pega. Na falta de conhecimento laboratorial, pode-se estabelecer um tempo máximo de 1:30h min,

desde que haja constante homogeneização, podendo esse tempo ser modificado pela ação de aditivos.

## *2- Equipamentos*

Caminhão Betoneira e bomba de concreto.

## *3 – Critério para quantificação do serviço*

Será levantado em metros cúbicos (m³).

## *4 – Critério para aferição*

Será medido pelo volume de concreto lançado na forma.

## *5 -Execução*

O concreto deverá ser transportado do local do amassamento ou da boca de descarga do caminhão betoneira até o local da concretagem num tempo compatível com as condições, e o meio utilizado não deverá acarretar desagregação ou segregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação. No caso de transporte por bombas, o diâmetro interno do tubo deverá ser no mínimo quatro vezes o diâmetro máximo do agregado.

O sistema de transporte deverá, sempre que possível, permitir o lançamento do concreto direto nas formas, evitando-se depósito intermediário; se este for necessário, no manuseio do concreto deverão ser tomadas precauções para evitar segregação.

Salvo condições específicas definidas em projeto, ou influência de condições climáticas ou de composição do concreto, recomenda-se que o intervalo de tempo transcorrido entre o instante em que a água de amassamento entra em contato com o cimento e o final da concretagem não ultrapasse a 2h 30min.

Quando a temperatura ambiente for elevada, ou sob condições que contribuam para acelerar a pega do concreto, esse intervalo de tempo deve ser reduzido, a menos que sejam adotadas medidas especiais, como o uso de aditivos retardadores, que aumentem o tempo de pega sem prejudicar a qualidade do concreto.

Em nenhuma hipótese se fará lançamento após o início da pega.

Para os lançamentos a serem executados a seco, em recintos sujeitos à penetração de água, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não haja água no local em que se lança o concreto nem possa o concreto fresco vir a ser por ela lavado. O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassas nas paredes das formas e nas armaduras.

## *2- Equipamentos*

Ferramentas manuais.

## 5.2 PEGÃO – IDEM ITEM 5.1

## 6 - MESOESTRUTURA

### 6.1 ALAS

6.1.1 Fôrmas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada

#### *1 – Itens e suas características*

Chapa de madeira compensada plastificada para fôrma de concreto de 2,44 x 1,22 m; e = 14 mm; Peça de madeira nativa 7,5 x 7,5 cm, não aparelhada, para fôrma; Peça de madeira nativa 2,5 x 7,0 cm, não aparelhada, sarrafo para fôrma; Pregos polidos com cabeça 17x21 (comprimento 48 mm, diâmetro 3 mm).

#### *2– Equipamentos*

Serra circular de bancada com motor elétrico, potência de 5 HP, para disco de diâmetro de 10” (250 mm).

#### *3 – Critério para quantificação do serviço*

Utilizar a área da superfície da fôrma de pilar em contato com o concreto.

#### *4 – Critério para aferição*

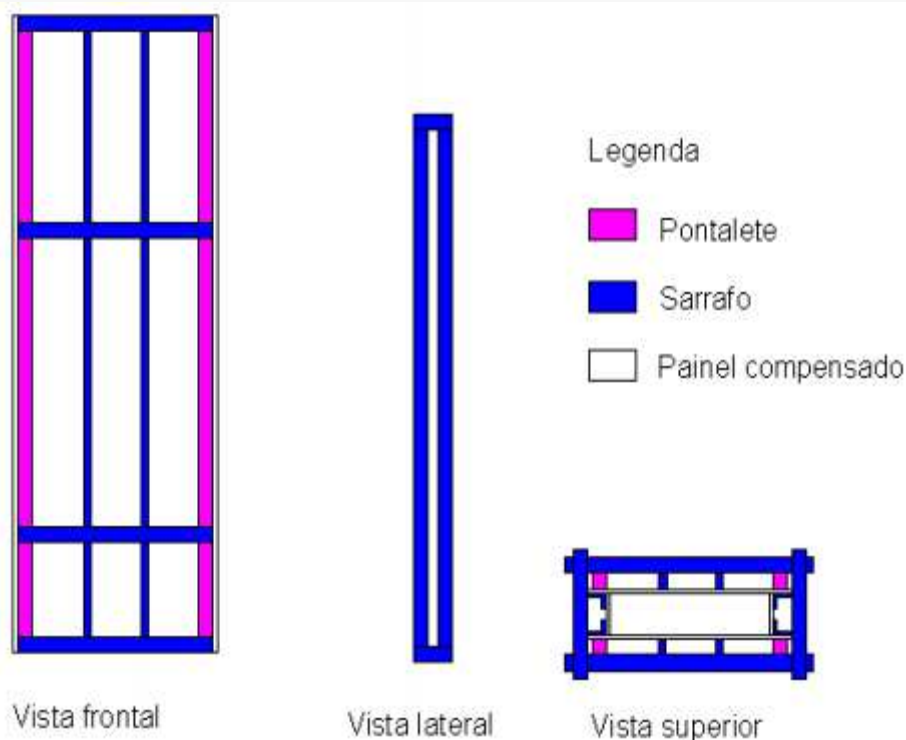
Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os operários (carpinteiros, operador de serra circular e ajudantes) que estavam envolvidos com a fabricação da fôrma, seja no corte, pré-montagem ou marcação;

Foram consideradas perdas por entulho;

Foi considerado fabricação e material para galhato;

Para cálculo dos consumos, considerou-se um pilar característico, com peças especificadas na figura a seguir.

## CROQUI SUGESTIVO DE CONSTRUÇÃO DE FORMA



### 5 -Execução

A partir dos projetos de fabricação de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das chapas compensadas e peças de madeira não aparelhada; em obediência ao projeto, observar perfeita marcação das posições dos cortes, utilizando trena metálica calibrada, esquadro de braços longos, transferidor mecânico ou marcador eletrônico de ângulo, etc;

Com os sarrafos e pontaletes, montar a grelha de suporte da fôrma do pilar, Pregar a chapa compensada na grelha, executar demais dispositivos de travamento do sistema de fôrmas, conforme projeto de fabricação. Fazer a marcação das faces para auxílio na montagem das fôrmas.

#### 6.1.2 ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO

Idem item 5.1.5

#### 6.1.3 FORNECIMENTO DE CONCRETO ESTRUTURAL, PREPARADO EM OBRA, COM FCK 30MPA, INCLUSIVE LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO

Idem item 5.1.6

### 6.2 PEGÃO

Idem item 6.1

## 7 ESTRUTURA METÁLICA

### 7.1 VIGAS

7.1.1 Estrutura em perfil de aço ASTM A36 corte, solda e montagem - fornecimento e instalação

#### *1 – Itens e suas características*

Execução E fornecimento de vigas metálicas de com utilização de Perfil Laminado W610x155 em estrutura de aço de baixa liga e alta resistência mecânica e resistência a corrosão atmosférica tipo ASTM A588 com limite de escoamento  $f_y > 350$  Mpa, com conectores de perfil U 102x8 com 18 centímetros de comprimento soldados a cada 25 cm sobre a aba superior; vigas metálicas de travamento com perfil W 250 X 22,3 em estrutura de aço de baixa liga e alta resistência mecânica e resistência a corrosão atmosférica tipo ASTM A588 com limite de escoamento  $f_y > 350$  Mpa.

#### *2– Equipamentos*

Máquina de Solda. Esmerilhadeira.

#### *3 – Critério para quantificação do serviço*

Será levantado em quilos Kg, considerando o peso de cada um dos componentes conforme prescrito na memória de cálculo e projeto.

#### *4 – Critério para aferição*

Será verificado as dimensões indicadas no projeto para o perfil metálico instalado.

#### *5 -Execução*

O serviço inclui apenas a aquisição do perfil metálico nas condições do projeto ou confecção do perfil através de soldas de placas espessas.

7.1.3 Transporte com caminhão carroceria com capacidade de 9 t e com guindauto de 10 t.m - rodovia pavimentada

#### *1 – Itens e suas características*

Execução de transporte comercial com cavalo mecânico destinada a buscar o perfil metálico na distribuição da siderúrgica, indicada no projeto em Belo Horizonte. Dmt = 407 km.

#### *2 – Equipamentos*

Não se aplica.

### *3 – Critério para quantificação do serviço*

Será levantado em Toneladas (peso da estrutura) x quilômetro (TxKm).

### *5 -Execução*

A execução do transporte comercial será realizada com cavalo mecânico de capacidade de 35 T.

#### 7.1.4 APARELHOS DE APOIO EM NEOPRENE FRETADO (EXECUÇÃO, INCLUINDO A APLICAÇÃO, FORNECIMENTO E TRANSPORTE DOS MATERIAIS)

No encontro das Longarinas com as cabeceiras, haverá um aparelho de apoio neoprene fretado, permitindo adequada transferência de carga e evitando o atrito direto entre o concreto e o aço. As dimensões são de 230mm x 220mm x 31mm.

## 7.2 TABULEIRO

7.2.1 Formas suspensas de compensado resinado (Execução, incluindo desforma, fornecimento e transporte de todos os materiais)

Idem item 6.2.1

7.2.2 FORMAS DE COMPENSADO PLASTIFICADO 14 MM - USO GERAL - UTILIZAÇÃO DE 1 VEZ - CONFECÇÃO E INSTALAÇÃO

Idem item 6.2.1

7.2.4 ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO

Idem item 5.1.3

7.2.5 FORNECIMENTO DE CONCRETO ESTRUTURAL, PREPARADO EM OBRA, COM FCK 30MPA, INCLUSIVE LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO

Idem item 5.1.7

## 8 ATERRO

8.1 Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 1.000 a 1.200 m - caminho de serviço em leito natural - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m<sup>3</sup>

### *1 – Itens e suas características*

Escavação de solo na jazida indicada em projeto para execução do aterro complementar, incluindo a carga e o transporte de 1000 a 1200 m;

## *2- Equipamentos*

Escavadeira de esteiras, motoniveladora, trator de esteira, e caminhão basculante.

## *3 – Critério para quantificação do serviço*

Volume de aterro geométrico, definido em projeto.

## *4 – Critério para aferição*

O mesmo critério da quantificação.

## *5-Execução*

Após a limpeza superficial da área de empréstimo, proceder com a escavação e carga do solo sobre caminhão basculante.

# COMPACTAÇÃO MECANIZADA DE ATERRO COM PLACA VIBRATÓRIA, INCLUSIVE ESPALHAMENTO MANUAL

## *1- Itens e suas características*

Compactação do aterro sobre o bueiro celular e entorno. Consiste no lançamento do solo sobre a vala e leito estradal, regularização manual e compactação com a utilização de compactador vibratório.

## *2- Equipamentos*

Compactador com placa vibratória reversível.

## *3 – Critério para quantificação do serviço*

Utilizar o volume do material escavado na jazida transportado até a obra. A unidade será m<sup>3</sup>.

## *4 – Critério para aferição*

A aferição ocorrerá de acordo com o aterro efetivamente executado de acordo com o volume executado na rede.

## *5 -Execução*

Após a execução do bueiro e cura do concreto proceder-se-á com o aterro da vala com a utilização do material escavado em jazida indicada pelo município. O aterro deverá ser executado em camadas de 20 cm e deverá ser observada a umidade solo de modo fazer a umidificação quando não estiver na umidade ótima.

Catuji-MG, 21 de agosto de 2026

MIGUEL SILVA

BRAVIM:04441871627

Assinado de forma digital por  
MIGUEL SILVA

BRAVIM:04441871627

Dados: 2026.09.04 08:26:16 -03'00'

---

MIGUEL SILVA BRAVIM  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA-MG 82.716/D