



RRP Arquitetura e Construção Ltda  
Rua Nove de Julho, 1643 - Sala 04 (16) 9 9773-7306

# **MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURA METÁLICA DO TERMINAL**

## **FUNDAÇÃO**

*“REVITALIZAÇÃO DA PRAÇA DOS VOLUNTÁRIOS”  
Terminal do Mercado*

**AUTOR DO PROJETO DO TERMINAL: Júlio César Alves Ferreira**  
**Projeto executivo de fundação: Rafael Costa Tambellini**

**São Carlos, 13 de setembro de 2019**



00	13/09/2019	EMIÇÃO INICIAL
VERSÃO	DATA	DESCRIÇÃO
REVISÕES		

<p><b>PROJETO DA FUNDAÇÃO</b> <b>REVITALIZAÇÃO DA PRAÇA DOS VOLUNTÁRIOS</b> <b>Terminal do Mercado</b> <b>SÃO CARLOS/SP</b></p>	
Cliente: SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTE E TRÂNSITO	Data: 13/09/2019
DESCRIÇÃO: MEMORIAL	Folhas: 10

## 1- Sumário

1 APRESENTAÇÃO .....	4
2 MEMORIAL DESCRITIVO .....	4
2.1 ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS .....	4
2.1.1 Estruturas em concreto armado – Serviços preliminares .....	4
2.1.2 PREFÁCIO .....	4
2.1.3 OBJETIVO .....	4
3 REFERÊNCIAS .....	5
4 CONDIÇÕES GERAIS .....	5
4.1.1- Informações locais .....	6
4.2- SERVIÇOS PRELIMINARES.....	6
4.2.1- Projeto Estrutural em concreto armado .....	6
4.2.2- Preparo do terreno .....	6
4.2.3- Instalações .....	7
4.2.4- Remoção de obstáculos .....	7



4.2.5- Locação da obra .....	7
5- CONDIÇÕES ESPECÍFICAS .....	7
5.1.1- Projeto em Estrutural em concreto Armado .....	7
5.1.2- Aço .....	8
5.1.3- Equipamentos .....	8
5.1.4- Estacas .....	8
5.1.5- Bloco .....	9
5.1.6- Escavação e preparação da base .....	10
5.1.7- Arrasamento das Estacas .....	10
5.1.8- Execução de concreto magro .....	10
5.1.9- Locação e Posicionamento .....	11
5.1.10- Montagem da forma .....	11
5.1.11- Montagem de armadura .....	12
5.1.12- Concretagem do Bloco .....	12
5.1.13- Desforma .....	13



## 1 APRESENTAÇÃO

A proposta deste memorial é descrever equipamentos, procedimentos preparação montagem, inspeção estrutura para um abrigo de um ponto de ônibus na cidade de São Carlos - SP. O cálculo estrutural baseou-se nas situações de carregamentos e dimensionamento, definidas nas Normas Brasileiras e Internacionais.

## 2 MEMORIAL DESCRITIVO

### 2.1 ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS

#### *2.1.1 Estruturas em concreto armado – Serviços preliminares*

Este documento define a sistemática empregada na execução de serviços preliminares. Para tanto, são apresentados os requisitos concernentes a preparo do terreno, instalações de tapumes e locação convencional de obra, ou execução de levantamento topográfico.

#### 2.1.2 PREFÁCIO

Este memorial estabelece a sistemática a ser empregada na execução e no controle da qualidade do serviço em epígrafe.

#### 2.1.3 OBJETIVO

Fixar as condições exigíveis para a viabilização do início da execução da Obra.

## 3 REFERÊNCIAS

Foram tomadas como referência para o cálculo estrutural as informações gerais fornecidas pelo cliente, quanto às características geométricas, elementos componentes da estrutura e métodos construtivos.

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- a) ABNT NBR 13133 – Execução de Levantamento Topográfico;



- b) NR- 18- Norma Regulamentadora para Instalação do Canteiro de Obras;
- c) Este memorial de cálculo seguirá as disposições de normas aplicáveis aos assuntos específicos e que são relacionadas a seguir:
- d) ABNT NBR-06118/2014- Projeto e execução de obras de concreto armado;
- e) ABNT NBR- 06122/86- Projeto e execução de fundações;
- f) ABNT NBR- 09061/85-Segurança e escavação a céu aberto;
- g) ABNT NBR- 12131/92-Estacas- prova de carga estática;

#### 4 CONDIÇÕES GERAIS

A partir das informações contidas nos documentos citados, e nas informações fornecidas pelo cliente, foi realizado um levantamento dos carregamentos atuantes na estrutura, e conseqüentemente o dimensionamento dos elementos estruturais, a partir do conceito dos Estados Limites e de acordo com os documentos normativos citados acima.

Trata-se de estruturas de concreto armado, composta por perfis metálicos laminados e perfis soldados variáveis formando um abrigo para um ponto de ônibus. A geometria da estrutura, bem como locação dos apoios e demais elementos estruturais, além dos cortes, vistas e detalhes, poderão ser visualizados nos desenhos apresentados no projeto.

##### 4.1.1- Informações locais

Antes do início da construção será feita no local, a comprovação dos dados já obtidos, antecipadamente, sobre recursos da região, tais como: clima, enchentes, salubridade, qualidade e quantidade de mão de obra, serviços de tráfego e de sondagem geotécnica, períodos prováveis de trabalho, contínuo ou não, incluindo paralisações prolongadas e facilidades de acesso.

#### 4.2- SERVIÇOS PRELIMINARES.

##### 4.2.1- Projeto Estrutural em concreto armado

Este memorial / projeto contempla descrição métodos de fabricação sobre blocos de apoio para pilares metálicos e armaduras específicas, aborda sobre



estaca, porém não houve fornecimento de sondagem por parte do cliente para um melhor entendimento do solo onde a parada de ônibus será instalada.

#### 4.2.2- Preparo do terreno

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 limpeza do terreno em toda a área a ser ocupada pela obra e instalações necessárias à execução, com eliminação de mato e poças d'água, causas possíveis de proliferação de mosquitos.

#### 4.2.3- Instalações

Ao executante cabe providenciar instalações adequadas para escritório, almoxarifado, alojamento e alimentação de funcionários, depósito de materiais, das estruturas, matérias em aço, coberturas de policarbonatos bem como operações de equipamentos necessários ao controle de obra. As instalações deverão ser executadas em compartimentos independentes.

#### 4.2.4- Remoção de obstáculos

Será necessário a demolição total do muro de arrimo e da laje de fundo existente, bem como o transporte desse material para bota-fora. Será necessário também a retirada parcial do solo existente hoje no local e depois de executado o muro de arrimo será necessário reaterrar a vala compactando a mesma.

#### 4.2.5- Locação da obra

A locação geral da obra será indicada no projeto compreendendo o eixo longitudinal e as referências de nível. Ao executante cabe verificar e complementar a locação da obra.

### 5- CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

#### 5.1.1- Projeto em Estrutural em concreto Armado

Neste projeto onde será apresentado locação das estacas, formas com dimensões dos blocos e diâmetros das estacas detalhamento posicionamento quantitativos des concreto e aço a serem utilizados na execução do empreendimento.



### 5.1.2- Aço

O aço empregado deverá atender as resistências, dimensões e posição de acordo com o que consta nos projetos estruturais.

### 5.1.3- Equipamentos

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento utilizado dependerão do tipo de serviço a executar. O executante apresentará a relação detalhada do equipamento empregado em cada obra. Será de uso obrigatório, dependendo do serviço, os seguintes equipamentos: perfuratriz equipamentos para escavação de estacas e injeção de concreto equipamentos corte, andaimes. Serviços de topografia, para garantir o perfeito posicionamento das peças, Serviços de construção civil grauteamento das bases ao final da montagem.

### 5.1.4- Estacas

A estaca é um elemento de fundação profunda, executada mediante cravação à percussão, prensagem, vibração ou por escavação. Pode-se ainda, executá-la de forma mista, envolvendo mais de um destes processos.

Elemento de fundação profunda executado inteiramente por equipamentos ou ferramentas, sem que, em qualquer fase de sua execução, haja descida de operário. Os materiais empregados podem ser: madeira, aço, concreto pré-moldado, concreto moldado in situ ou mistos.

#### Estacas escavadas

A estacas tipo Broca são escavadas manualmente com trado tipo concha e sempre acima do lençol freático. FALCONI et al. (1998) alerta para perfuração manual destas estacas, procedimento que restringe sua utilização a pequenas cargas em função da pequena profundidade alcançada e também pela dificuldade em garantir-se a verticalidade dos furos. Deve-se ter cuidado especial também, para que não ocorra o estrangulamento do fuste ou, a introdução de solo no concreto.

### 5.1.5- Blocos

Blocos de fundações são estruturas de volume que têm a função de distribuir as cargas dos pilares a elementos de fundações profundas, tais como estacas e tubulões.



Conforme a Norma Brasileira ABNT NBR 6118/2014, “Projeto de Estruturas de Concreto, item 22.7: “Blocos de fundações são estruturas de volume usadas para transmitir às estacas e aos tubulões as cargas de fundação, podendo ser considerados rígidos ou flexíveis”.

Os blocos de fundações sobre estacas podem ser para qualquer número de estacas, dependendo principalmente da capacidade da estaca e das características do solo. Blocos de fundações sobre uma ou duas estacas são mais comuns em construções de pequeno porte, como residências térreas e de dois pavimentos (sobrado), galpões, etc., onde a carga vertical proveniente do pilar é geralmente de baixa intensidade.

Nos edifícios de vários pavimentos, como as cargas podem ser altas (ou muito altas), a quantidade de estacas é geralmente superior a duas. Há também o caso de blocos sobre um tubulão, quando o bloco atua como elemento de transição de carga entre o pilar e o fuste do tubulão. O bloco de fundações trabalha à flexão nas duas direções, mas com trações essencialmente concentradas nas linhas sobre as estacas.

#### *5.1.6- Escavação e preparação da base*

Para início do processo de execução de blocos de fundação, temos primeiro que fazer a locação e escavação.

Quando temos blocos de grande volume, pode-se utilizar a escavação mecanizada para o maior volume e em seguida fazer a escavação manual para garantir a cota correta para o apoio da base.

#### *5.1.7- Arrasamento das Estacas*

Após a escavação, devemos arrasar as estacas na cota desejada. As estacas devem ser arrasadas até a cota de 5 cm acima do fundo do bloco ou conforme recomendado em projeto.

O arrasamento geralmente é feito com marteleto, empregando equipamento leve para o acerto final nos últimos 30 cm.

#### *5.1.8- Execução de concreto magro*

O fundo da escavação do bloco deve ser recoberto com uma camada de concreto magro, nas espessuras definidas em projeto (em torno de 6 cm). A camada de concreto magro deve ser nivelada na cota de fundo de bloco e preferencialmente 40 a 50 cm maior que as dimensões em planta do bloco para que elementos de fixação das formas sejam instalados.





#### 5.1.9- *Locação e Posicionamento*

O próximo passo é a locação dos blocos de fundações. A locação é feita utilizando o gabarito de obra e esticando os arames nos eixos do pilar. Atentar-se, pois alguns dos projetos mostram somente o eixo dos pilares, sendo assim, você deverá fazer a conta da distância entre o eixo X e Y até a face de cada uma das extremidades. Observar também que, quando o bloco de fundação está associando dois ou mais pilares, os eixos do bloco passam pelo Centro de Cargas do conjunto.

Após esticar os arames de eixo, utilizar prumo de centro para posicionar cada um dos painéis laterais. Após esta conferência, a equipe de carpintaria poderá ser liberada para montagem e travamento da forma dos blocos de fundações.

Obs. Como boa prática, no próprio gabarito poderá ser locado também um prego com a medida das extremidades dos blocos de fundações, obtendo-se assim uma conferência mais precisa.

#### 5.1.10- Montagem da forma

A montagem da forma estando liberada, deverá ser feita sobre o concreto magro. O posicionamento das laterais deverá ser feito através de galgalho e sarrafo guia, garantindo assim o posicionamento exato.

Os painéis laterais são compostos por chapa de compensado resinado de no mínimo 18 mm de espessura. Já os travamentos podem ser feitos com pontaletes na posição vertical e vigas de 20 x 5 cm na posição horizontal ou travamentos metálicos. Após posicionar todo o travamento, deve-se furar a forma a cada 50 cm no sentido vertical e horizontal e utilizar tensores para amarração juntamente com Aço CA-25 de 6,3 mm.

#### 5.1.11- Montagem de armadura

A montagem da armadura do bloco deve ser feita seguindo projeto específico para cada um dos blocos de fundações.

Atentar-se para limpeza da armadura e também a utilização correta dos espaçadores plásticos, a fim de evitar o contato da ferragem com a forma de madeira e garantir o cobrimento da armadura conforme projeto.

Em alguns casos quando o bloco de fundação é de pequena dimensão, a armadura pode ser montada do lado de fora e colocado dentro da forma após a liberação.



Quando temos blocos de fundações de grandes volumes, a montagem da armadura é feita peça por peça, dentro da forma.

#### 5.1.12- Concretagem do Bloco

Após a montagem e conferência da armadura, deve-se programar a concretagem dos blocos de fundações, verificando os itens abaixo:

Dimensões em planta de fundações;

Altura máxima e mínima dos elementos;

Resistência característica do concreto a ser utilizado conforme projeto;

Conferência da alteração em termos de tipos de aço, espaçamentos, posicionamento e bitolas, caso tenha ocorrido alguma modificação.

Antes do lançamento do concreto, o bloco deve estar isento de materiais finos (sujeiras) e deverá ter sido molhado, a fim de que não haja absorção de água do concreto fresco.

Obs. Deve ser dada atenção especial para manter durante a concretagem a espessura recomendada e o recobrimento das armaduras.

#### 5.1.13- Desforma

Após a concretagem dos blocos de fundações, de 1 a 2 dias deve-se executar a desforma dos blocos e aplicar o impermeabilizante Neutrol.

(O uso de impermeabilizante não costuma ser prática corrente, variando conforme a cultura das construtoras. Seria melhor falar na cura do concreto, sua proteção, etc, importante no caso dos blocos grandes e de grandes superfícies. Problema de retração do concreto, calor de hidratação, etc.

*São Carlos, 13 de setembro de 2019.*

*Eng. Rafael Costa Tambellini*