

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

ESCOLA POLITÉCNICA

DEPARTAMENTO DE EXPRESSÃO GRÁFICA



**DESENHO DE FUNDAÇÕES E
LOCAÇÃO DE OBRA**

Biblioteca do Centro de Tecnologia

Roberto Machado Corrêa

2016

DESENHO DE FUNDAÇÕES E LOCAÇÃO DE OBRA

Roberto Machado Corrêa

Rio de Janeiro

2016

1ª Edição: 2009
2ª Edição: 2016

CC 824
dd

Corrêa, Roberto Machado
Desenho de Fundações e Locação de Obras /
Roberto Machado Corrêa. - Rio de Janeiro, 2016.
15 f.

Autor: Roberto Machado Corrêa.
Apostila de curso (graduação) - Universidade
Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica,
Departamento de Expressão Gráfica, 2016.

1. Desenho de locação de obras. 2. Desenho de
planta de fundação. 3. Desenho de planta de
armação de fundação. I. Corrêa, Roberto Machado,
autor. II. Título.

ATO DE APROVAÇÃO

Aprova Apostila Desenho de Fundações e Locação de Obra

O Comitê Editorial do Departamento de Expressão Gráfica, com deliberação do seu Colegiado e no acordo com a Biblioteca do Centro de Tecnologia, no uso de suas atribuições,

RESOLVE:

I – Aprovar a Apostila de Desenho de Fundações e Locação de Obra, que passa a constituir o conteúdo da disciplina Desenho Técnico Para Engenharia Civil (EEG-402).

II – A presente Apostila entra em vigor nesta data, ficando revogadas as edições anteriores da mesma.

Rio de Janeiro, 19 de outubro de 2016.


Prof. Roberto Machado Corrêa
Presidente do Comitê Editorial do DEG/POLI


Prof. Armando Carlos de Pina Filho,
Membro do Comitê Editorial do DEG/POLI


Prof. José Luis Menegotto
Membro do Comitê Editorial do DEG/POLI

SUMÁRIO

1.	PLANTA DE LOCAÇÃO	05
1.1.	Locação de Pilares	05
1.2.	Paredes Auto-portantes	05
1.3.	Exemplo de Locação de Pilares	06
2.	TIPOS DE FUNDAÇÕES	07
2.1	Radier	07
2.2	Baldrame	07
2.3	Sapata Corrida	07
2.4	Bloco e Sapata Isolada	08
2.5	Estaca	09
2.6	Tubulão	09
3.	PLANTA DE FORMAS DE FUNDAÇÕES EM SAPATAS	10
4.	PLANTA DE DETALHE DE FORMAS DE SAPATAS	11
5.	DESENHO DE DETALHE DE ARMAÇÃO DE SAPATAS	12
6.	DESENHO DE DETALHE DE ARMAÇÃO DE CINTAS	13
7.	ORGANIZAÇÃO DOS DESENHOS EM PRANCHAS	14
8.	REFERÊNCIAS	15

FIGURAS

As figuras contidas nesta apostila são do autor.

DESENHO DE LOCAÇÃO E FUNDAÇÕES

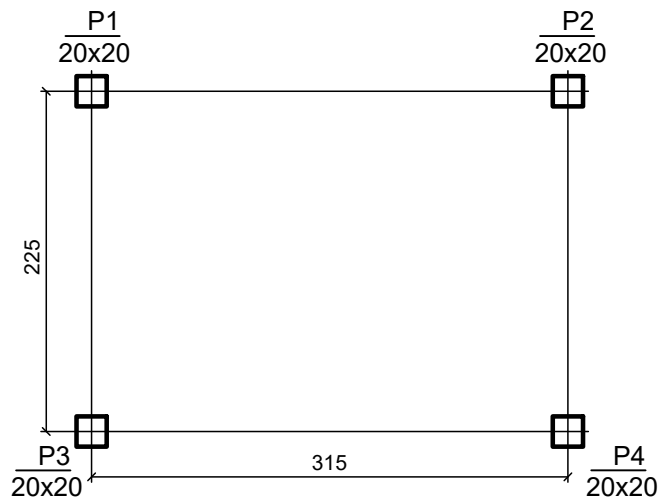
1. PLANTA DE LOCAÇÃO

Antes de começar a edificar é preciso localizar corretamente as posições principais do edifício a ser construído. A parte do projeto que auxilia o posicionamento correto do edifício é a planta de locação. Através dessa planta, são feitas marcações no terreno usando pequenas estacas e fios apurados, com auxílio de instrumentos (trenas, bússolas, gabaritos, teodolitos, entre outros).

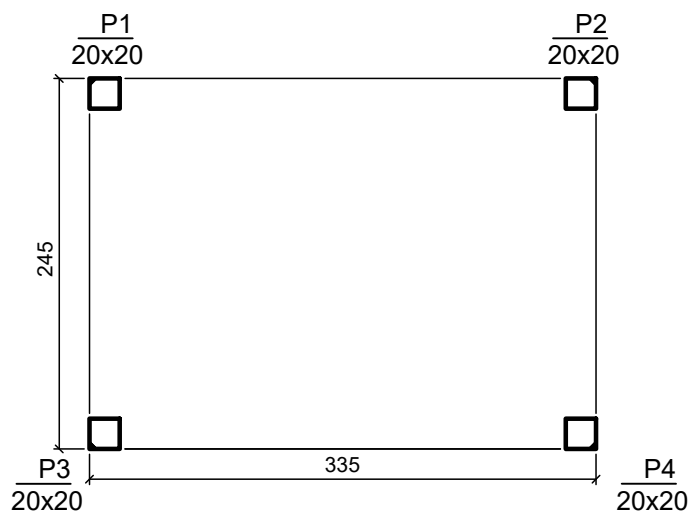
O tipo de locação vai depender das características estruturais e do tipo de fundação do edifício a ser construído.

1.1. Locação de Pilares

Os pilares podem ser localizados pelo eixo ou pelo vértice dominante. O problema de localizar pelo eixo nem sempre é possível, quando se tem um pilar de forma diferenciada que dificulta esse tipo de localização.



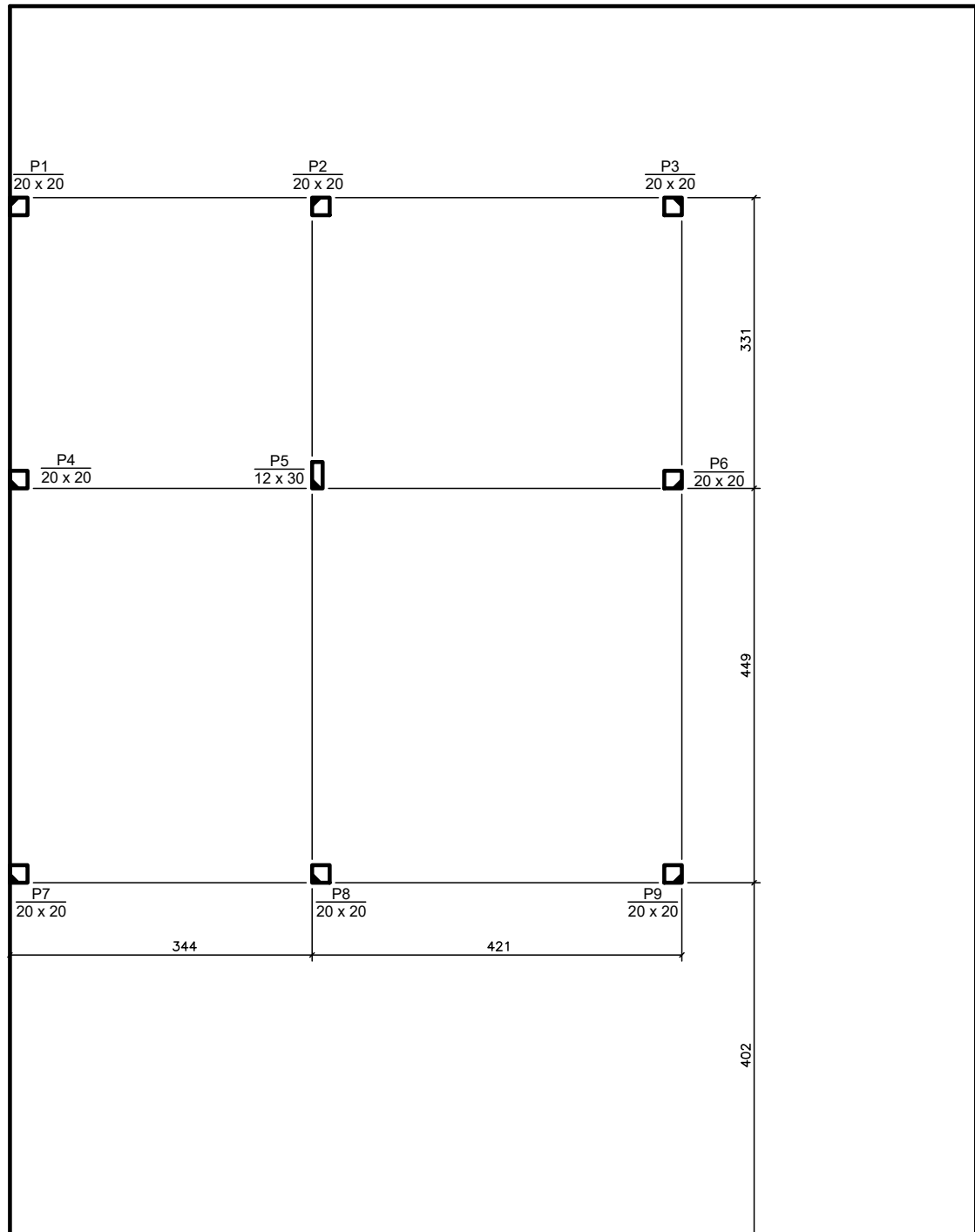
A locação de pilares por vértice dominante é interessante tanto pela facilidade de se localizar um pilar como determina o vértice do pilar que será apurado até o último andar. Como sabemos, um pilar pode ter sua seção reduzida ao longo dos andares, pois sua carga diminui a cada andar superior. A forma de como se dará a redução da seção é definida fixando-se pelo menos um dos vértices do pilar.



1.2. Paredes Autoportantes

As paredes autoportantes dispensam o uso de pilares e vigas. São feitas de alvenaria estrutural e as lajes são apoiadas sobre as mesmas. Para este caso, as paredes são localizadas pelos seus respectivos eixos ou uma de suas faces.

1.3. Exemplo de Locação de Pilares



1 PLANTA DE LOCAÇÃO DE PILARES
ESCALA 1:75

2. TIPOS DE FUNDAÇÕES

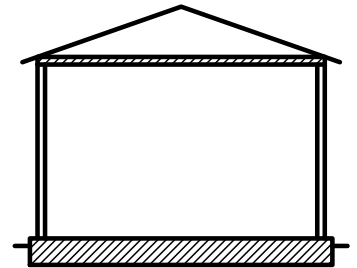
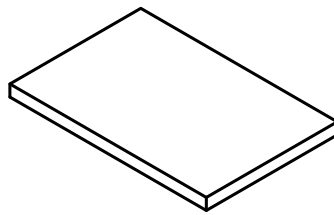
As fundações se classificam em rasas (radier, baldrame, bloco, sapata) ou profundas (estaca, tubulão), adotadas conforme o carregamento que elas transmitirão para o terreno e as pressões admissíveis das camadas do solo. São retiradas amostras de diferentes pontos e profundidades do terreno para se identificar as camadas do solo (sondagem). Essas amostras são levadas para ensaios no laboratório para identificar suas características físicas, incluindo testes para identificar suas respectivas pressões admissíveis.

A seguir, são apresentados alguns tipos de fundações usadas com frequência em obras de edifício.

2.1. Radier

É uma laje de concreto armada que transmite as cargas de pilares ou sapatas ao solo e possui as dimensões da área ocupada do primeiro pavimento do edifício. Nesta solução, procura-se distribuir a carga do edifício uniformemente sobre o terreno. Muitas vezes o radier se apresenta pouco econômico devido à grande quantidade de concreto necessária para executá-lo, apesar de ser uma fundação relativamente fácil de ser executada.

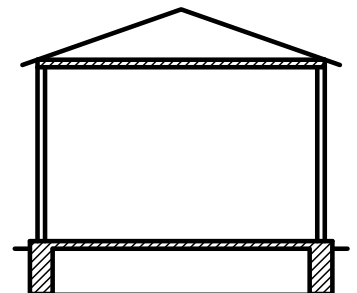
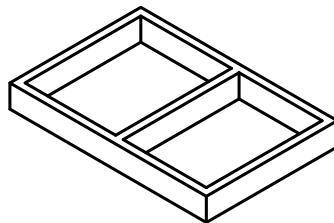
A espessura do radier é a partir de 15 cm.



2.2. Baldrame

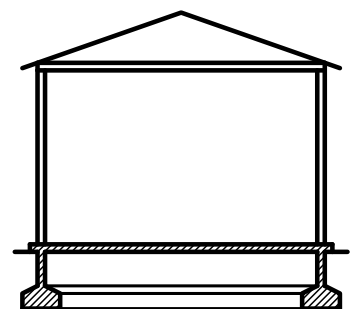
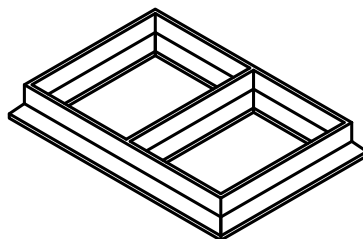
É uma fundação composta de pedras ou de vigas de concreto simples ou armado enterradas, dispostas ao longo do perímetro e de eixos principais do edifício. Atua em conjunto com os pisos de concreto assentados sobre o terreno.

As dimensões do baldrame são normalmente 30 cm x 60 cm, dependendo da pressão admissível de resistência do solo.



2.3. Sapata Corrida

É empregada normalmente para receber as ações verticais de muros, paredes e elementos alongados que transmitam carregamento uniformemente distribuído numa só direção. A sapata se diferencia do baldrame pelo formato e pode receber um carregamento maior, pois sua base alargada alivia a pressão da carga transmitida no solo.



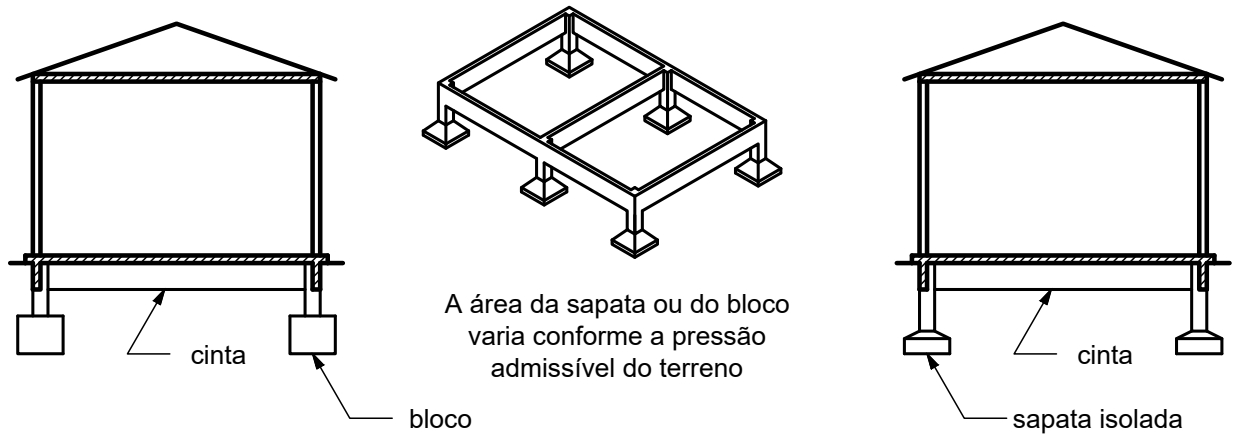
— sapata corrida

2.4. Bloco e Sapata Isolada

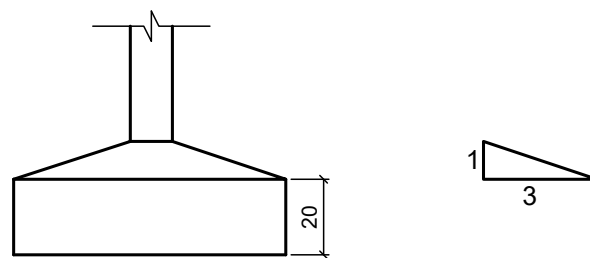
São fundações que recebem a carga de um pilar e apresenta uma área maior que a seção deste, de modo que a carga deste seja adequadamente transmitida ao terreno.

A sapata se diferencia do bloco pela sua forma de tronco de pirâmide.

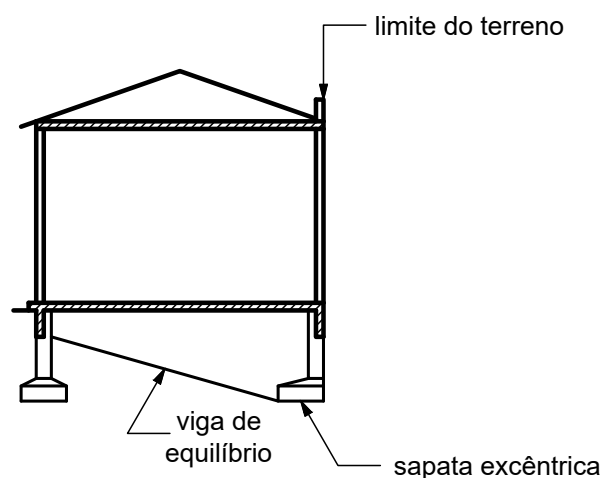
Tanto blocos como sapatas devem estar ligados por cintas, que são vigas enterradas que impedem o deslocamento horizontal dessas fundações. Essa ligação das cintas é no pescoço do pilar.



A inclinação máxima das faces do tronco de pirâmide da sapata é 1:3 e a altura mínima da sua base é igual a 20 cm.



Existem casos em que o limite do terreno do vizinho impede a construção da sapata na sua forma clássica. Para isso, são projetadas sapatas excêntricas que necessitam de uma viga de equilíbrio para combater o esforço de momento que é bastante alto na extremidade da sapata oposta ao limite do terreno.



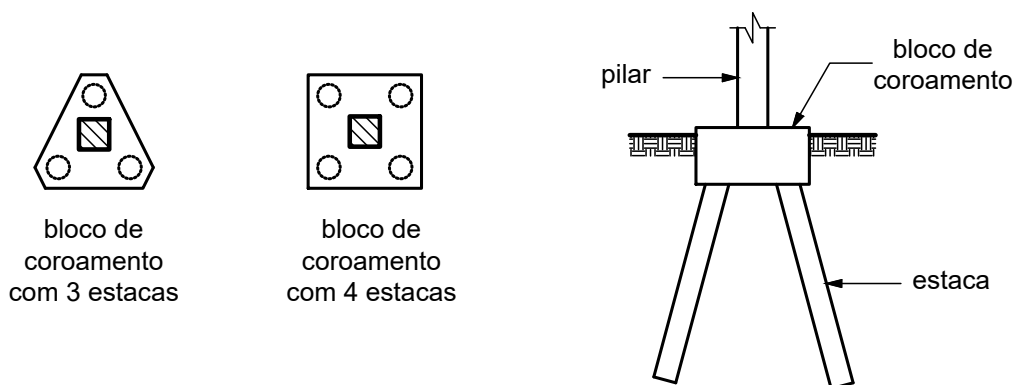
2.5. Estaca

Existem diversos tipos de estaca. Podem ser de madeira, perfil de aço e concreto armado. As estacas de concreto armado podem ser pré-fabricada ou moldadas no local.

A estaca transmite os esforços do pilar através do atrito de sua superfície e o solo, tendo também uma resistência de ponta.

Entre a estaca e o pilar, existe um bloco de coroamento que faz a fixação e transição desses dois elementos estruturais. Um bloco de coroamento pode ter um conjunto de estacas.

Em edifícios altos, por causa do carregamento gerado pela ação do vento, as estacas são cravadas ou posicionadas inclinadas para melhor transmitir esses esforços adicionais para o terreno.



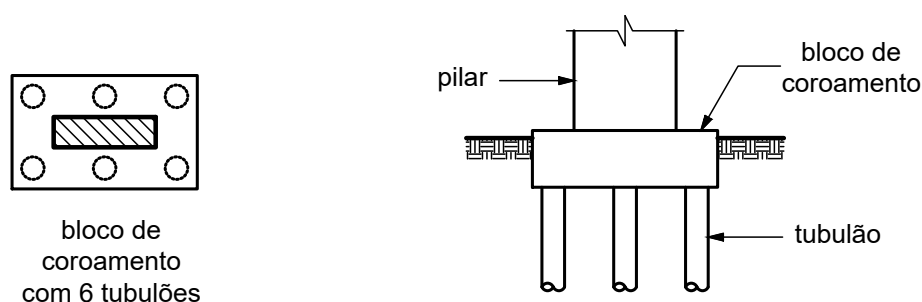
2.6. Tubulão

O tubulão é executado cravando-se um tubo de aço no terreno. A terra é escavada dentro do tubulão até a profundidade calculada em projeto.

Para os casos de obras debaixo d'água, são usadas campândulas de pressão instaladas na parte superior do tubo. A pressão da campândula deve ser suficiente para impedir a entrada d'água na parte inferior do tubo, de forma a permitir o trabalho de escavação para a fundação dentro do tubo. Existem processos automatizados que dispensam o uso de campândulas e mão-de-obra para a escavação.

Depois de escavado, coloca-se a armadura dentro do tubo e concretada-se. O tubo, que também é conhecido como camisa, pode ser reaproveitável ou não.

Da mesma forma que as estacas, os tubulões possuem bloco de coroamento, de forma a uni-los e fazer a transição com o pilar.



3. PLANTA DE FORMAS DE FUNDAÇÃO EM SAPATAS

É um corte acima das faces superiores das cintas, no qual se vê as cintas e as sapatas.

Escala:

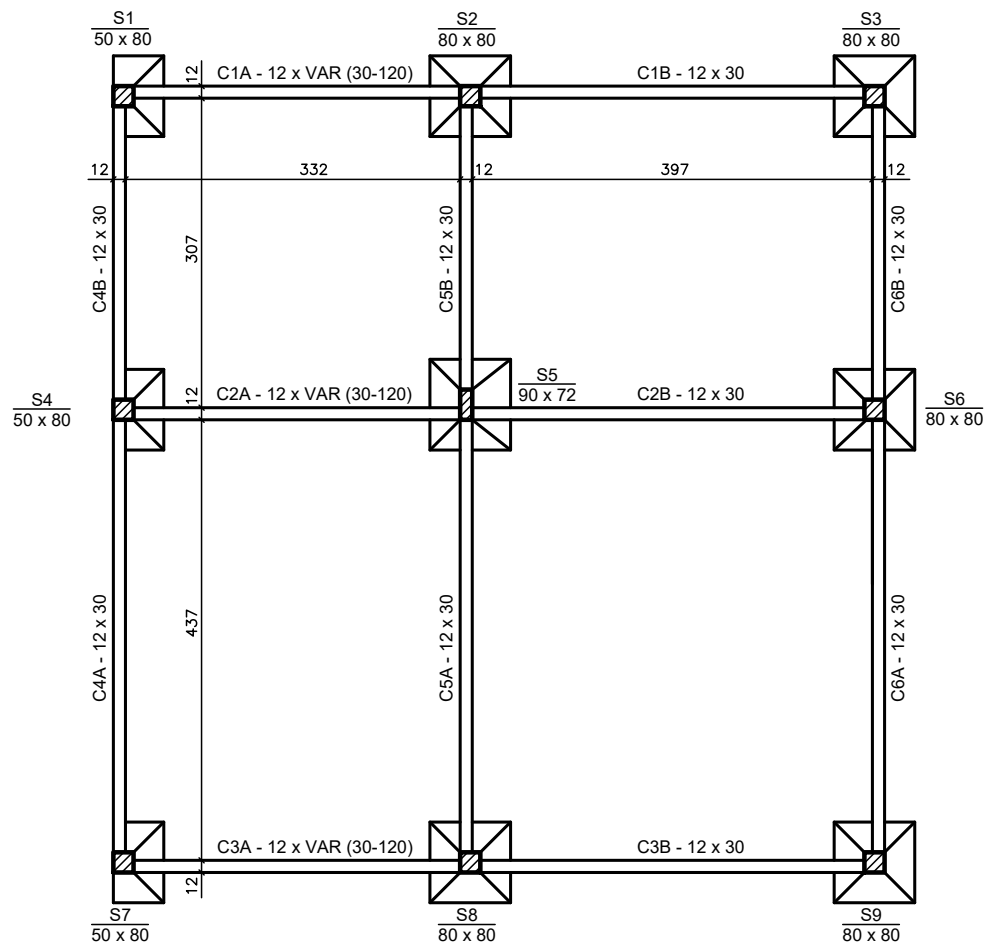
No anteprojeto e no projeto básico, pode-se usar escala 1:50 e 1:100.

A escala no projeto executivo é 1:50.

A escala 1:75 só deve ser usada para apresentações, como no caso de alguns desenhos desta apostila.

Indicações mínimas:

- locação dos pilares
- numeração de sapatas e cintas
- distâncias face a face das cintas
- indicação das dimensões das seções transversais de cintas
- indicação das dimensões das sapatas
- título do projeto (tipo e localização da obra), na legenda
- indicação do autor do projeto, responsável técnico pela obra e proprietário



1 PLANTA DE FUNDAÇÕES
ESCALA 1:75

No exemplo acima, devido às sapatas excêntricas, as cintas C1A, C2A e C3A são vigas de equilíbrio, portanto com altura variável.

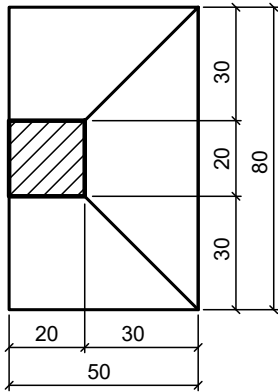
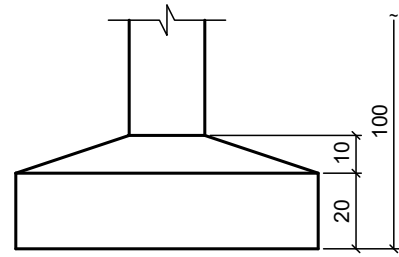
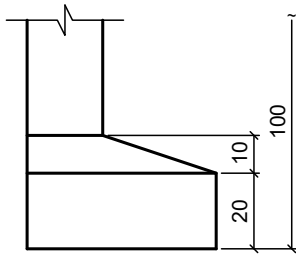
PLANTAS DE FUNDAÇÕES EM ESTACAS OU TUBULÕES

Proceder da mesma forma usada para a planta baixa de fundações em sapatas.

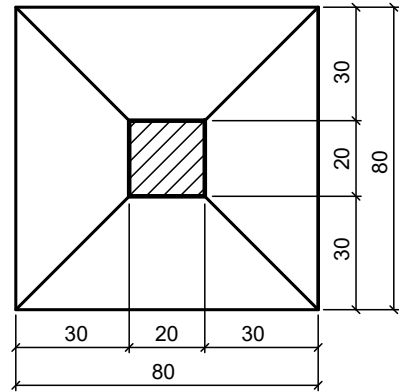
Para a planta de detalhe de forma do bloco de coroamento, cotar as dimensões do bloco, a posição dos eixos das estacas ou tubulões e do pilar.

Detalhar as armações do bloco de coroamento e das estacas ou tubulões.

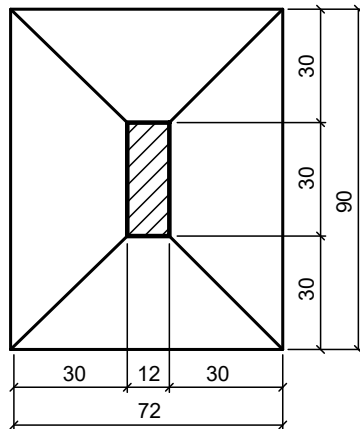
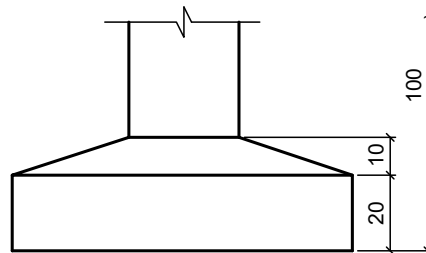
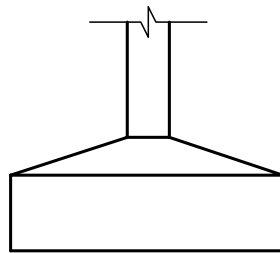
4. PLANTAS DE DETALHE DE FORMAS DE SAPATAS



S1=S4=S7



S2=S3=S6=S8=S9



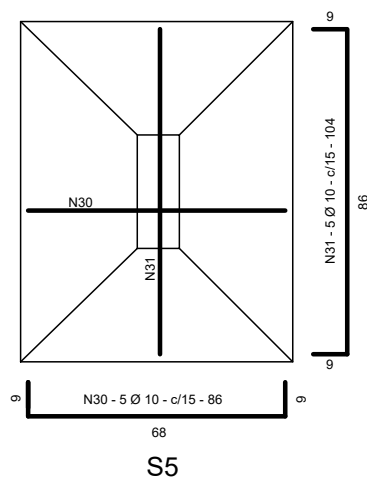
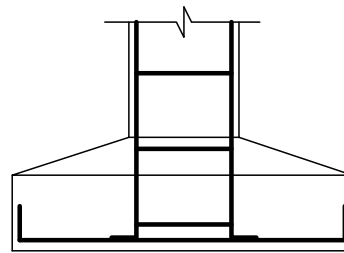
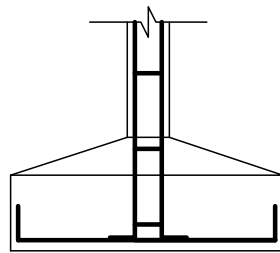
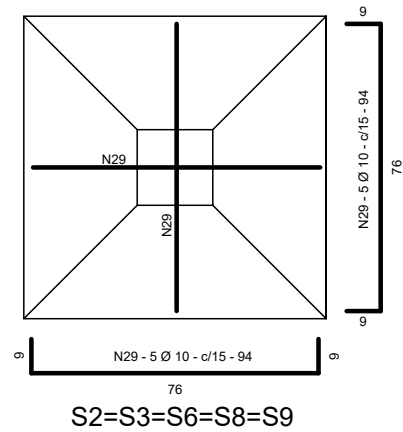
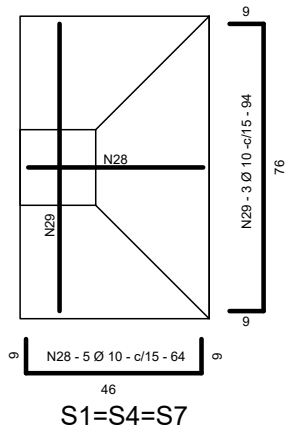
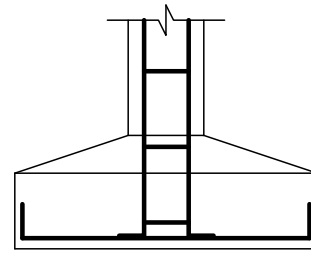
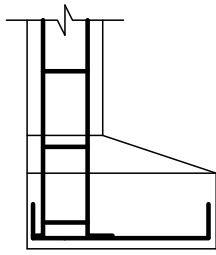
S5

2

PLANTA DE FORMAS - SAPATAS

ESCALA 1:20

5. DESENHO DE DETALHE DE ARMAÇÃO DE SAPATAS

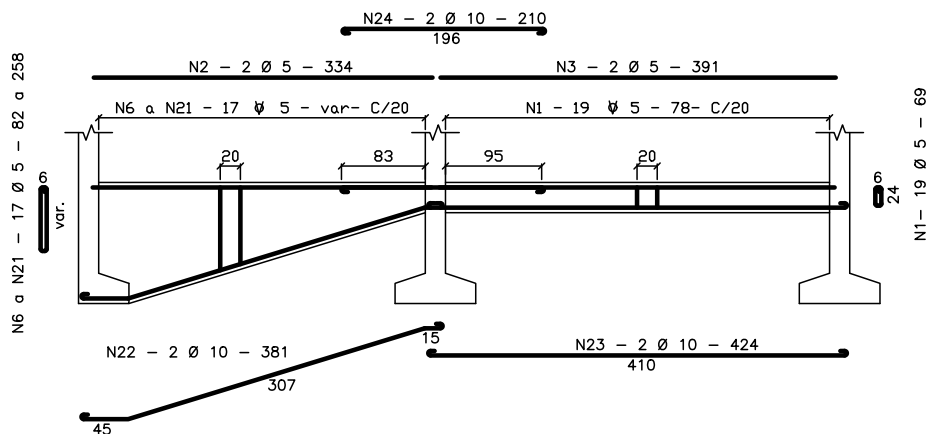


3

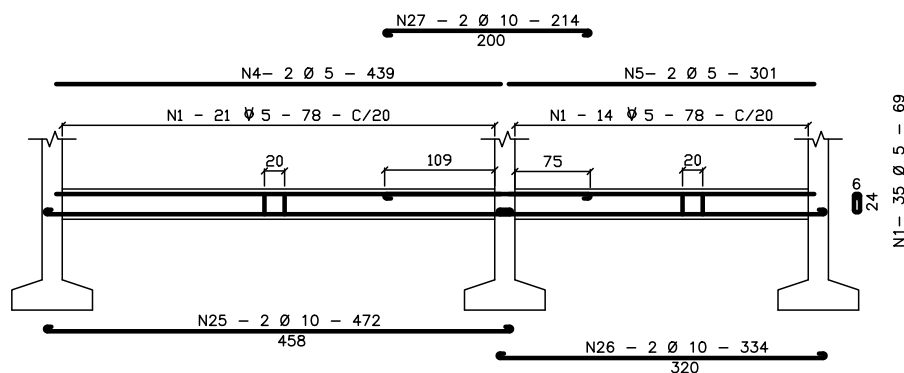
PLANTA DE ARMAÇÃO - SAPATAS

ESCALA 1:20

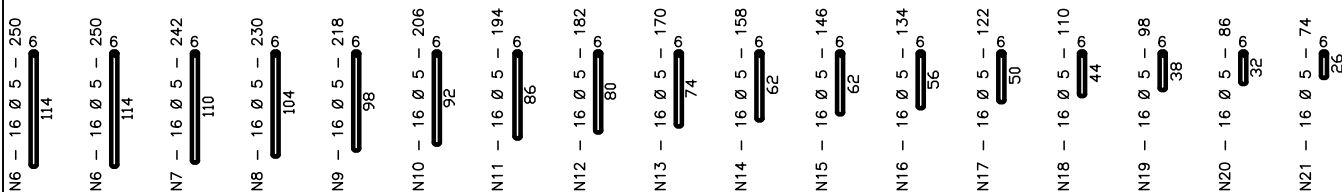
6. DESENHO DE DETALHE DE ARMAÇÃO DE CINTAS



1 PLANTA DE ARMAÇÃO - CINTAS C1 = C2 = C3
ESCALA 1:75



2 PLANTA DE ARMAÇÃO - CINTAS C4 = C5 = C6
ESCALA 1:75



3 ESTRIBOS DAS VIGAS DE EQUILÍBRIO - C1A = C2A = C3A
ESCALA 1:75

LISTA DE FERROS

Proceder da mesma forma que a usada para estruturas de concreto armado:

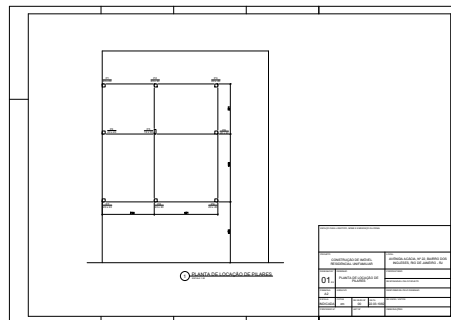
- Tabela 1 - apresenta o comprimento total das barras por diâmetros (usada na obra)
- Tabela 2 - apresenta o peso total das barras por diâmetro (para compra de ferros pelo setor de compras da empresa construtora)

7. ORGANIZAÇÃO DOS DESENHOS EM PRANCHA

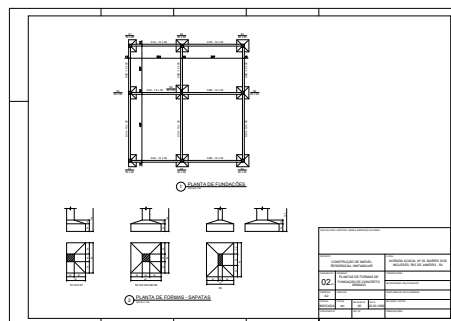
O padrão adotado para as pranchas (papeis) que contêm os desenhos é o tipo A (2A0, A0, A1, A2 e A3). O papel é escolhido conforme o tamanho e a quantidade dos desenhos.

Devem ser feitos dois jogos de plantas, um de locação de pilares, um de formas e um de armações, com seus respectivos desenhos. No canteiro de obras, o desenho de locação é entregue ao pessoal que fará a marcação da localização dos pilares na obra; o jogo de planta de formas é entregue ao setor de carpintaria e o de armação, ao setor de serralheria.

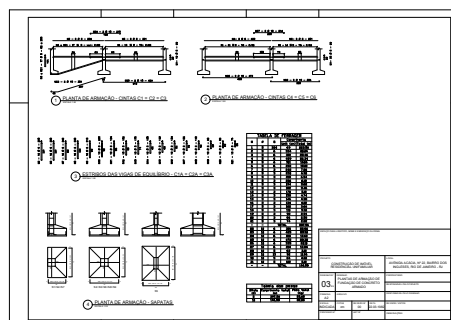
Não se mistura desenho de formas com desenho de armação numa mesma prancha, pois o setor de carpintaria não usará os desenhos de armações e para o setor de serralheria será duplicidade de informação, podendo confundir. Da mesma forma, não se deve juntar o desenho de locação de pilares na mesma prancha onde estão os desenhos de formas ou de armação das fundações.



Desenhos de locação de pilares para o pessoal que marcará a localização dos pilares na obra



Desenhos de formas para o setor de carpintaria do canteiro de obras



Desenhos de armação para o setor de serralheria do canteiro de obras

REFERÊNCIAS

NORMAS TÉCNICAS:

NBR 6122 – **Projeto e Execução de Fundações**. ABNT, Rio de Janeiro, 1996.

NBR 7191 - **Execução de Desenhos para Obras de Concreto Simples ou Armado**. ABNT, Rio de Janeiro, 1982.