

3

Tipos de Fundações

Para começar

Este capítulo tem por objetivo apresentar as características das fundações e os parâmetros intervenientes para sua escolha. São, ainda, apresentadas as fundações diretas e indiretas, bem como as fundações superficiais, ou rasas, e as fundações profundas. Também são abordados os cuidados às tensões no solo em razão do bulbo de pressões das fundações superficiais, bem como a capacidade de carga das fundações profundas.

3.1 Características das fundações

As fundações são elementos estruturais com a finalidade de transmitir ao solo as cargas provenientes da estrutura. Para isso, o solo deve ter a resistência e rigidez necessárias para não sofrerem ruptura, bem como não apresentar deformações exageradas.

Conforme a forma de transferência de cargas da estrutura para o solo onde ela se apoia, a fundação pode ser classificada como direta ou indireta.

- » Fundação direta: esse tipo de fundação transfere as cargas provenientes da estrutura para as camadas de solo capazes de suportá-las, sem deformar-se significativamente. A transmissão dessas cargas é realizada através da base do elemento estrutural da fundação. Nesse tipo de fundação, é considerado que as cargas da estrutura são transmitidas ao solo através da superfície de contato da base da fundação, sendo desprezada qualquer outra forma de transferência das cargas.

A Figura 3.1 apresenta uma fundação direta recebendo as cargas da estrutura, representadas pela força F , e a reação do solo, representada pela sua tensão (σ_s).

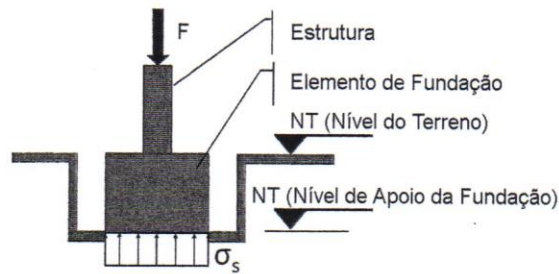


Figura 3.1 – Desenho esquemático de fundação direta.

- » Fundação indireta: esse tipo de fundação transfere as cargas provenientes da estrutura ao solo pela sua base, denominada resistência de ponta, por sua superfície lateral, denominada resistência de fuste, ou por uma combinação das duas (Figura 3.2).

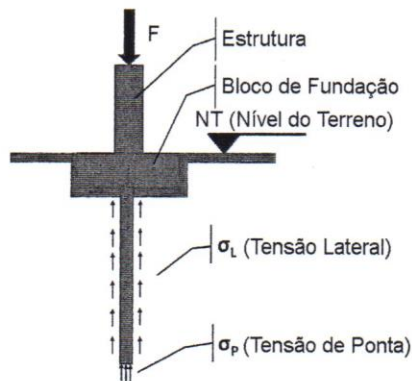


Figura 3.2 – Desenho esquemático de fundação indireta.

Parâmetros para escolha de fundações

Os parâmetros para a escolha de um determinado tipo de fundação são:

- » Tipos de cargas a serem transmitidas ao solo.
- » Tipo de solo existente no local da fundação.
- » Capacidade de carga do solo.
- » Altura do nível de lençol de água freática.
- » Existência de oferta da execução da fundação (empresas executoras, mão de obra, maquinário e materiais).
- » Custo da fundação.

Bulbo de pressões

Quando a carga da estrutura é aplicada ao solo por uma fundação direta, as tensões são propagadas no local abaixo do nível de sustentação da fundação. O bulbo de pressões resultante tem efeitos significativos no solo até a profundidade de aproximadamente uma vez e meia a largura da fundação (Figura 3.3).

As fundações realizadas em níveis diferentes podem ter influência no solo devido a sua proximidade. A Figura 3.6 indica a posição para reduzir a influência entre as fundações.

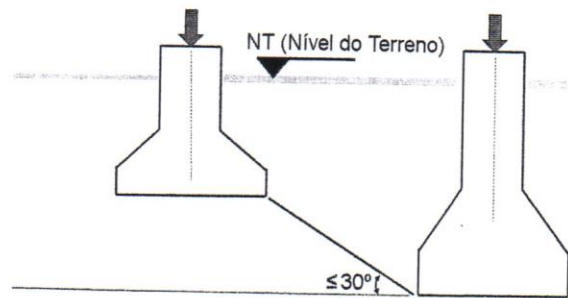


Figura 3.6 – Interferência entre fundações apoiadas em níveis distintos.

Fique de olho!

A superposição de bulbos de pressão pode levar à ruptura do solo e ao colapso das estruturas. É muito importante o cuidado na análise da posição das fundações e, quando houver a superposição, a realização de uma análise da estabilidade global do solo.

3.2 Classificação das fundações

Uma classificação mais ampla dos tipos de fundações é feita com relação à profundidade de sua execução. Por esse aspecto as fundações podem ser classificadas em superficiais e profundas.

As fundações superficiais, ou rasas, são sempre fundações diretas e as fundações profundas são indiretas, exceto os tubulões, que são fundações profundas e diretas (Figura 3.7).

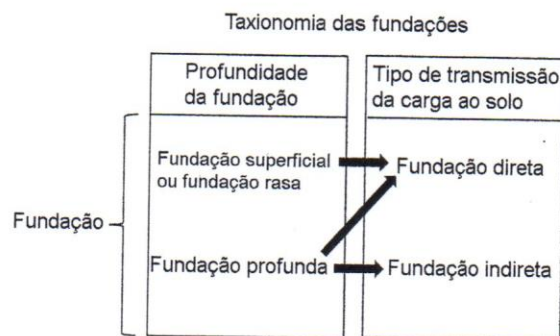


Figura 3.7 – Classificação das fundações.

- » Fundações superficiais: também são chamadas de fundações rasas. São elementos de fundação onde as cargas da estrutura são transmitidas ao solo, predominantemente pelas pressões que são distribuídas sob a base da fundação, e nas quais a profundidade (H) de seu assentamento em relação ao terreno adjacente é inferior a duas vezes a menor dimensão da fundação ($H < 2 B$). A profundidade máxima não deverá ser maior que três metros ($H \leq 3,0$ m), exceto com justificativa técnica.

As sapatas podem ter a forma de bloco escalonado, pedestal, tronco de pirâmide ou tronco de cone.

- » Sapata isolada: transmitem para o solo, através de sua base, as cargas provenientes de pilares. Se for de base quadrada, o comprimento será denominado "A" e a largura "B", sendo sua Área = $A \times B$ (Figura 3.15).
- » Sapata corrida: são elementos contínuos, que acompanham a linha das paredes (Figura 3.16).
- » Sapata associada: são elementos resultantes da proximidade de dois ou mais pilares, em que as suas sapatas isoladas se superponham. Nessa sapata existe uma viga que une os pilares, denominada viga de rigidez, que tem a função de permitir que a sapata trabalhe com tensões constantes (Figura 3.17).
- » Sapata alavancada: são elementos que ocorrem no caso de sapatas de pilares de divisa de lotes, ou próximos de obstáculos, onde não é possível fazer com que o centro geométrico da sapata coincida com o centro de cargas do pilar. Nesse caso cria-se um viga alavanca, ligada entre as duas sapatas, de modo que um pilar absorva o elemento resultante da excentricidade da posição do outro pilar (Figura 3.18).

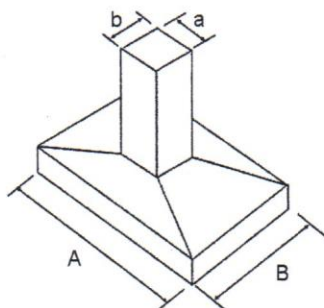


Figura 3.15 – Perspectiva de uma sapata isolada.

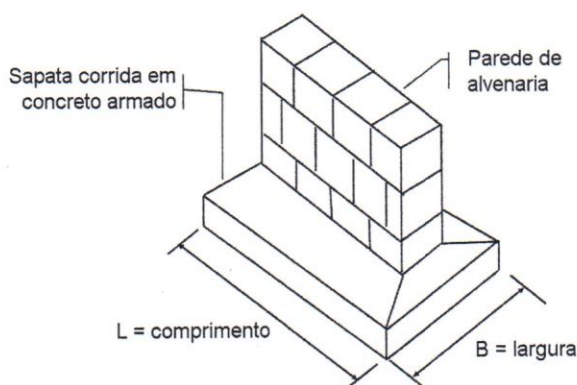


Figura 3.16 – Perspectiva de uma sapata corrida.

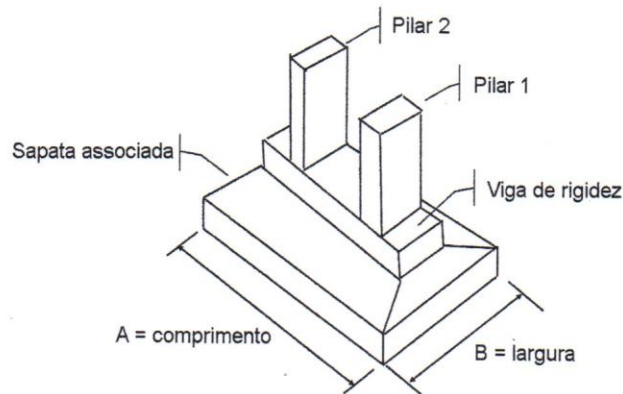


Figura 3.17 - Perspectiva de uma sapata associada.

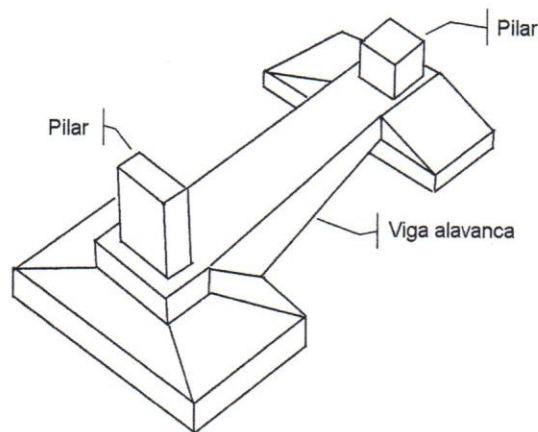


Figura 3.18 - Perspectiva de uma sapata alavancada.

- » Radier: ocorrem quando a utilização de sapatas corridas têm sua área, em relação à área da edificação, maior que 50%. Nesse caso, todas as sapatas são unidas em um único elemento de fundação chamado *radier*. O *radier* é uma peça inteiriça de alta rigidez, o que pode evitar recalques diferenciais (Figura 3.19).

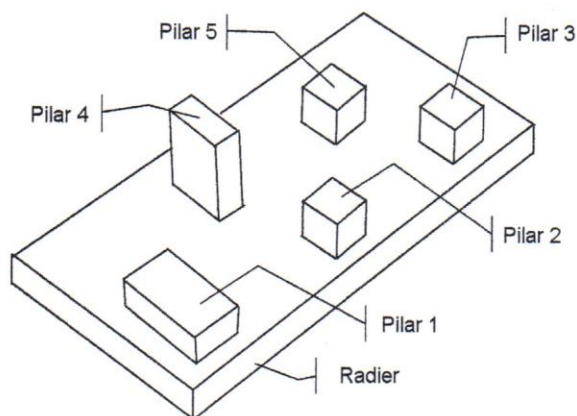


Figura 3.19 - Perspectiva de um *radier*.