

## Transferência Axial de Carregamento

Segundo AOKI (1979) as observações experimentais mostram que:

- o atrito lateral no momento da ruptura PL é quase totalmente mobilizado com o pequeno deslocamento no topo da estaca: 4 mm a 10 mm, aparentemente independente do tipo ou dimensão da estaca;

- a resistência pela ponta na ruptura PP é mobilizada para grandes deslocamentos, sendo dependente das dimensões da estaca, entre de 8 % do diâmetro para as estacas cravadas e até 30% do diâmetro para as estacas escavadas.

Estes fatos evidenciam que o atrito lateral, na maioria das vezes, é mobilizado antes da base, podendo-se admitir de forma simplificada que a reação na base da estaca só se inicia após a total mobilização do atrito lateral. Para a carga aplicada P no topo da estaca, menor que ruptura PR e maior que ruptura lateral PL, admite-se que toda a resistência lateral é mobilizada no fuste e a diferença entre P e o PL fornece a carga na base da estaca, Figura 10.1:

$$P_p = P - PL$$

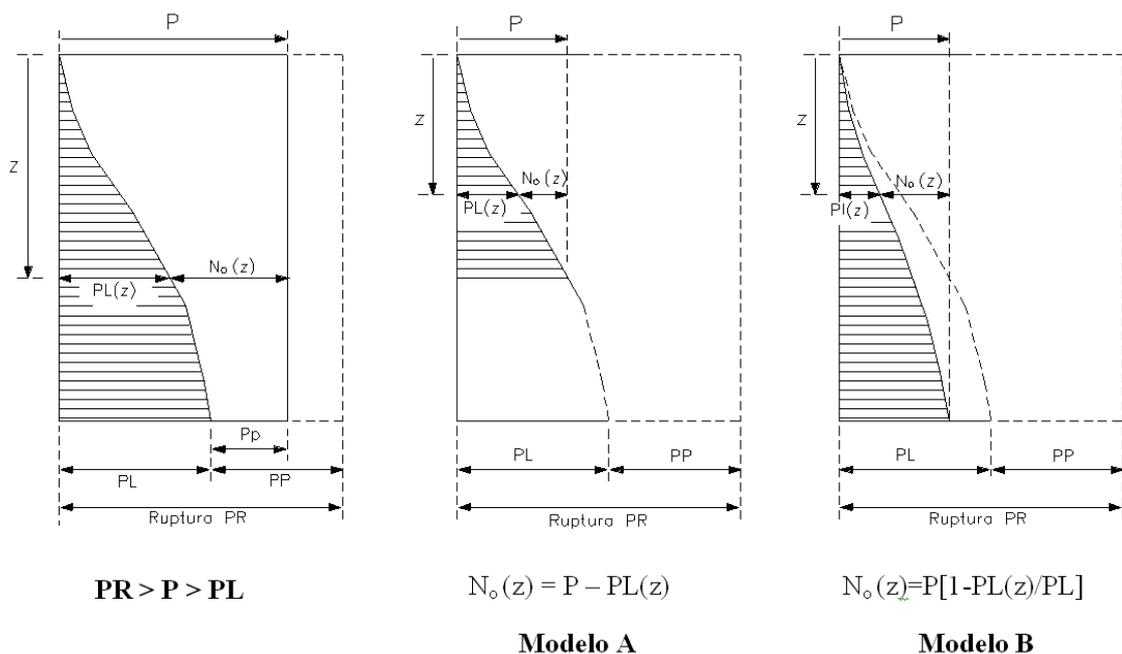


Figura 10.1 – Modelo de transferência de carga, AOKI (1979).

Neste caso, o diagrama de força normal na profundidade z da estaca é:

$$N_o(z) = P - PL(z)$$

No caso aplicado for menor que a resistência lateral PL, o recalque é da ordem de alguns milímetros e admite-se que todas as cargas serão resistidas pelo contato lateral do fuste da estaca e o solo. Nesta condição, a base da estaca não recebe carregamento, ou seja,  $P_p = 0$ . Neste caso, pode-se recorrer a duas hipóteses:

- Modelo A, onde admite a distribuição parcial da carga à medida que vai vencendo a resistência lateral máxima ao longo do fuste. (Fig. 10.1);

- Modelo B, admite que a distribuição se manifeste ao longo do fuste da estaca, redistribuindo as cargas, neste caso o diagrama de esforço normal da estaca é:

$$N_o(z) = P[1 - PL(z)/PL]$$

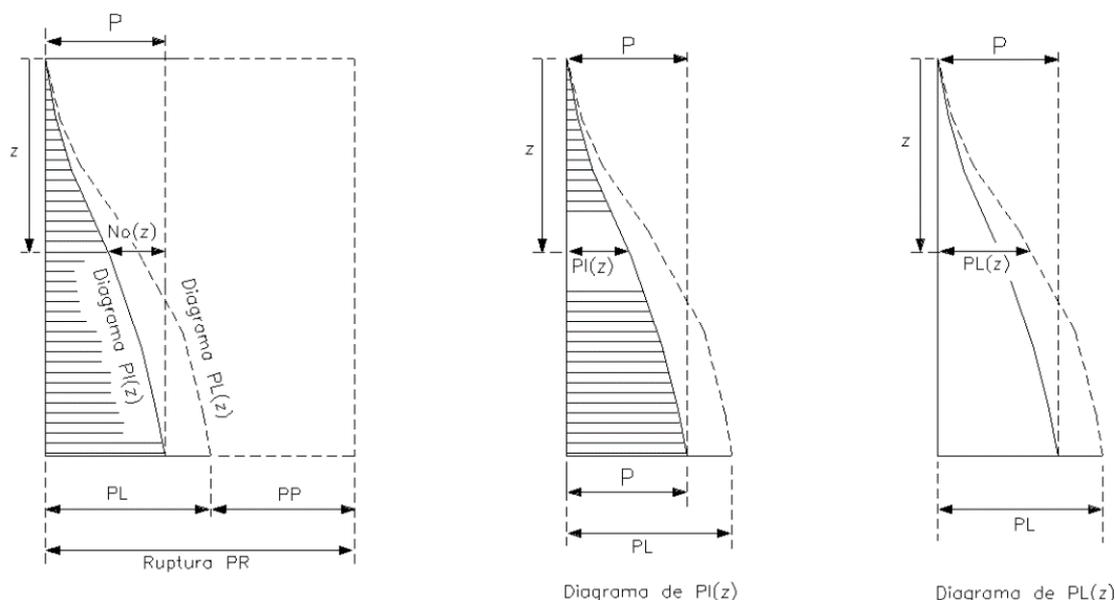


Figura 10.2 – Obtenção do diagrama para o Modelo B de transferência.

Nesta proposição, tanto no Modelo A como no Modelo B, o diagrama de transferência de carga depende somente do conhecimento do diagrama de ruptura estaca-solo e da carga aplicada no topo da estaca, ou seja, o problema altamente hiperestático deixa de ser indeterminado e o diagrama de transferência de carga passa a ser conhecido, segundo AOKI (1979). A simplificação adotada neste processo é que apesar de levar em consideração os efeitos do grupo de estacas para estimativa de recalques, o diagrama de transferência de carregamento continua sendo o mesmo da estaca isolada. A melhor maneira de traçar o diagrama de transferência é a realização de provas de carga nas estacas, porém devido ao custo para mobilizar equipes de alta qualificação e equipamentos, este processo não é comum nas obras.

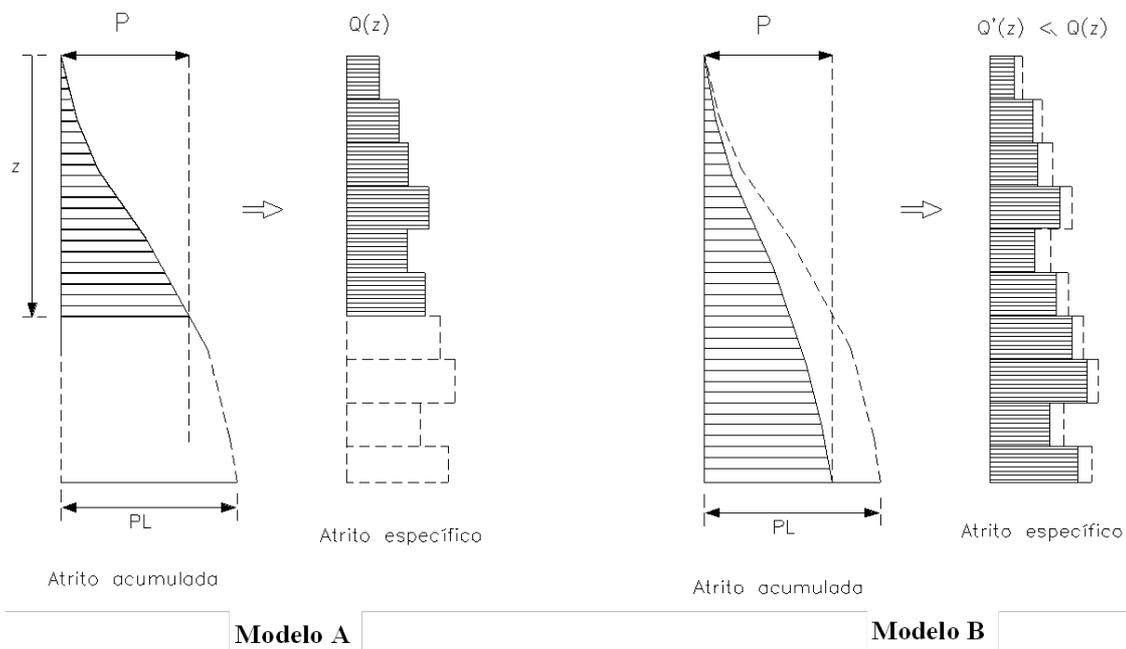


Figura 10.3 – Diagramas de atrito lateral específico.

Para o caso de carga aplicada no topo da estaca for menor que a resistência lateral acumulada do fuste, ou seja,  $P < PL$ , a transferência de cargas locais para trechos de estacas, segue duas hipóteses de acordo com o modelo adotado:

- caso for Modelo A, o carregamento  $P$  somente passará para camadas mais profundas, vencendo a resistência de ruptura contato fuste-solo, podendo-se subdividir em duas regiões: a região A onde vale  $P - PL(z) > 0$  e a região C onde vale  $P - PL(z) < 0$ , e entre estas duas regiões, o ponto B, onde  $P - PL(z) = 0$  é a profundidade onde cessa a transferência de atrito lateral. Abaixo desse ponto o atrito lateral é nulo. Neste modelo, o atrito lateral específico desenvolvido é a própria resistência local  $Q(z)$  de ruptura fuste-solo.

- caso for Modelo B, o carregamento  $P$  passará para camadas mais profundas, vencendo proporcionalmente a resistência do contato fuste-solo. Neste modelo, diferente do modelo A, os atritos laterais específicos fuste-solo serão distribuídos proporcionalmente de acordo com o nível de carregamento e somente atingirá a resistência local  $Q(z)$  quando a carga no topo da estaca se igualar ao  $PL$  (resistência lateral acumulada do contato fuste-estaca).

## Comentários

Neste item foi mostrado os dois modelos (hipóteses) de transferência de cargas axiais ao longo do fuste da estaca. É bom lembrar que dependendo do tipo de solo (coesivo ou não) e método construtivo (estaca cravada ou escavada), o comportamento de transferência pode ser mais próximo da realidade para o modelo B de transferência do que o modelo A. A melhor maneira de escolher qual o modelo a adotar é executando a prova de carga na estaca.

Além dos métodos de capacidade de carga empregados nesse sistema Sises, existem outros métodos como Velloso (1981), Teixeira (1996) e outros que foram concebidos para determinados tipos de estacas como o método da

Brasfond (1991), Lizzi (1982), Salioni (1985), Bustamante; Doix (1985) para estacas tipo raiz.