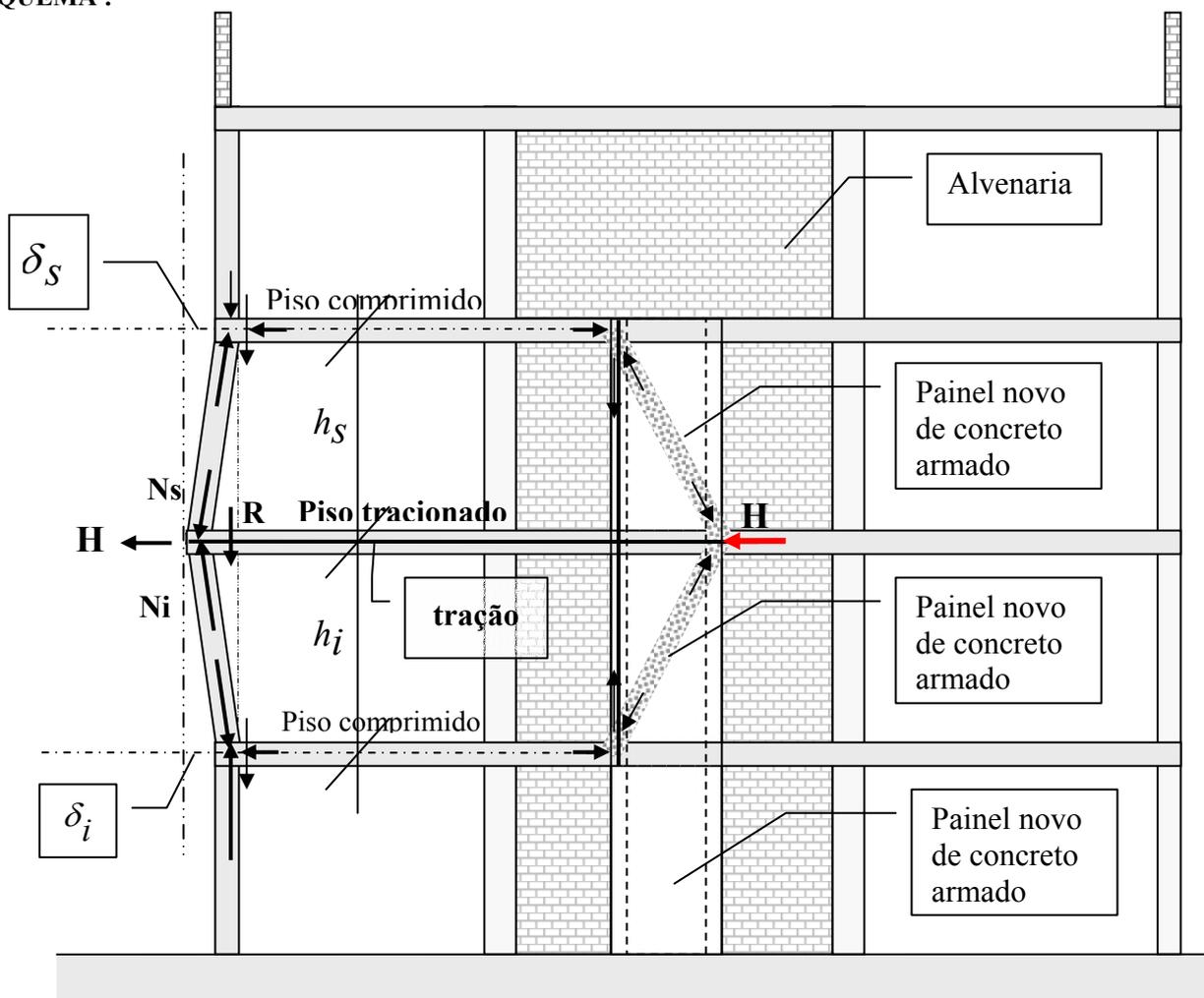


**EXEMPLO Nº 140****ESTRUTURA :** Edifício residencial em concreto armado, com 4 pavimentos.**FISSURAÇÃO :** Desaprumo acentuado de um pilar externo. **Imperfeição local.****ESQUEMA :**

**CAUSA DO DESAPRUMO:** Erro de execução nas formas de madeira do pilar. Os pilares no perímetro do prédio, em geral, apresentam maiores dificuldades para se obter uma execução correta.

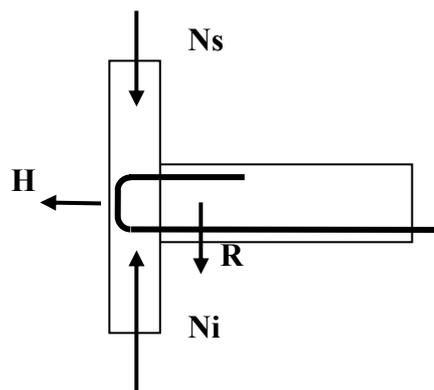
**OBSERVAÇÃO :** O equilíbrio das forças horizontais deve ser restaurado no pavimento superior e no pavimento inferior. No caso de uma imperfeição local, o desequilíbrio não se propaga para a fundação.

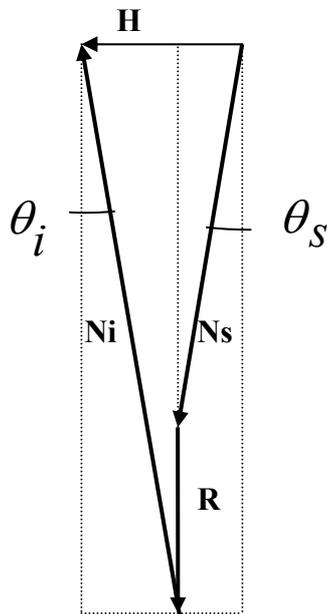
**SUGESTÃO:** O limite para aceitação da qualidade da execução da estrutura de um piso deve ser :

$$\frac{\delta}{h} \leq \frac{1}{200} = 0,5\% .$$

**SOLUÇÃO:**

- No cálculo de cada piso deve ser considerada uma força horizontal  $H = \frac{Ni + Ns}{200}$  nos pavimentos, junto aos pilares da periferia do prédio.
- A força H deve ser equilibrada no pavimento superior e no pavimento inferior.



**EXEMPLO Nº 140****ESTRUTURA :** Edifício residencial em concreto armado, com 4 pavimentos.**FISSURAÇÃO :** Desaprumo acentuado de um pilar externo.**ESQUEMA :** $N_s$  = Força normal no pilar do pavimento superior $\theta_s$  = inclinação do pilar do pavimento superior $N_i$  = Força normal no pavimento inferior $\theta_i$  = inclinação do pilar do pavimento inferior $R$  = Reação de apoio da viga sobre o pilar

$$H \cong N_s \cdot \tan \theta_s + N_i \cdot \tan \theta_i =$$

$$H \cong N_s \cdot \left( \frac{\delta_s}{h_s} \right) + N_i \cdot \left( \frac{\delta_i}{h_i} \right)$$

**No exemplo** citado acima os dados eram os seguintes: $N_s = 250 \text{ kN}$  = Força normal no pilar do pavimento superior $R = 140 \text{ kN}$  = Reação de apoio da viga sobre o pilar $N_i = 390 \text{ kN}$  = Força normal no pavimento inferior

$$\delta_s = \delta_i \approx 5 \text{ cm}$$

$$h_s = h_i = 3 \text{ m}$$

$$H \cong N_s \cdot \left( \frac{\delta_s}{h_s} \right) + N_i \cdot \left( \frac{\delta_i}{h_i} \right) =$$

$$H = 250 \text{ kN} \cdot \left( \frac{5 \text{ cm}}{300 \text{ cm}} \right) + 390 \text{ kN} \cdot \left( \frac{5 \text{ cm}}{300 \text{ cm}} \right) = 11 \text{ kN}$$

**SOLUÇÃO:**

- No caso real citado, a armadura da viga era suficiente para resistir à força  $H$ , além dos momentos de flexão da viga.
- Foi feito o preenchimento com concreto armado de um painel de alvenaria interno.
- A força horizontal ficou então equilibrada pelo pavimento superior e pelo pavimento inferior, como mostrado na figura da página anterior.

