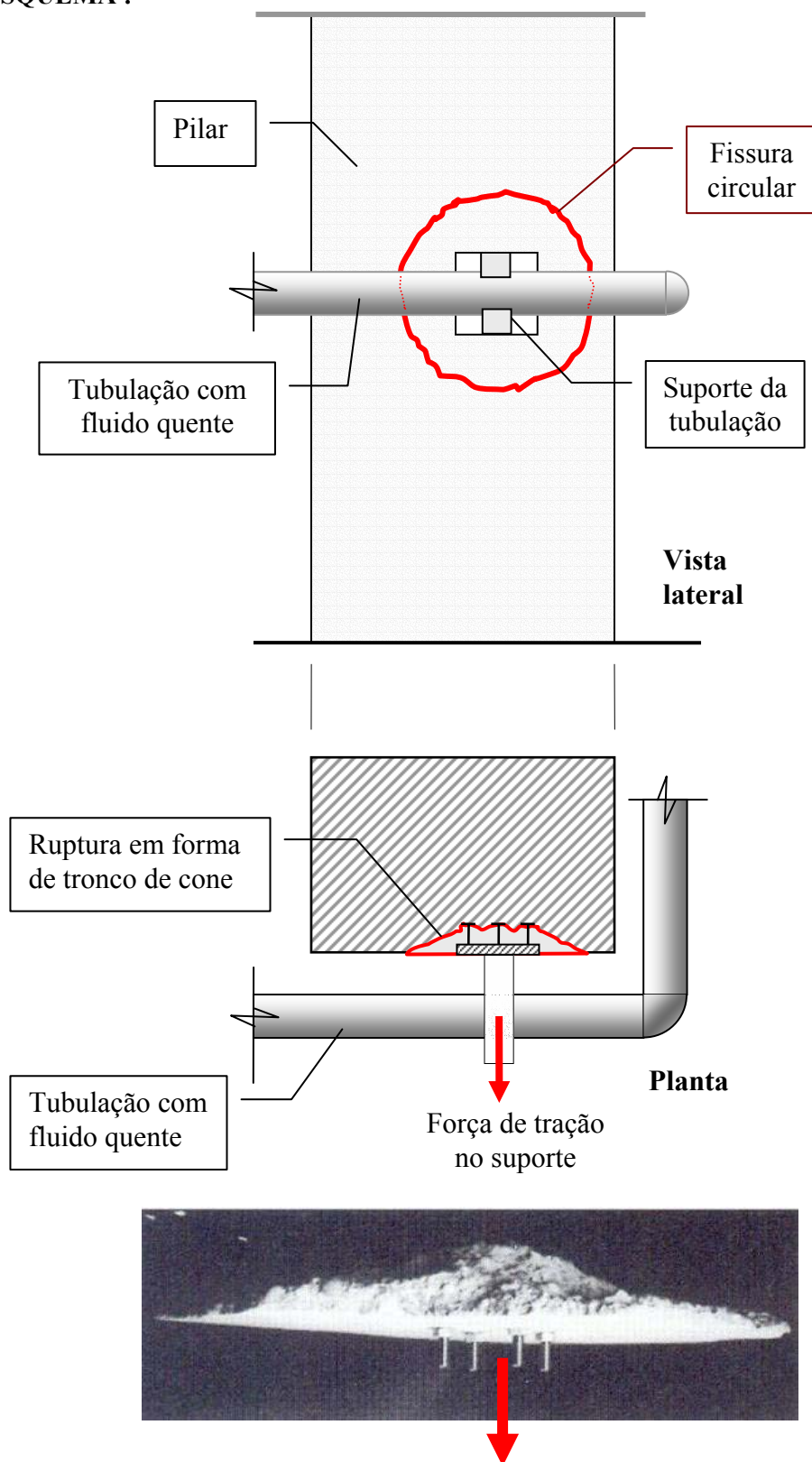


EXEMPLO Nº 163 :

TIPO DE ESTRUTURA : Prédio de concreto armado em uma instalação industrial.

FISSURAÇÃO : Fissura em forma circular na face do pilar

ESQUEMA :



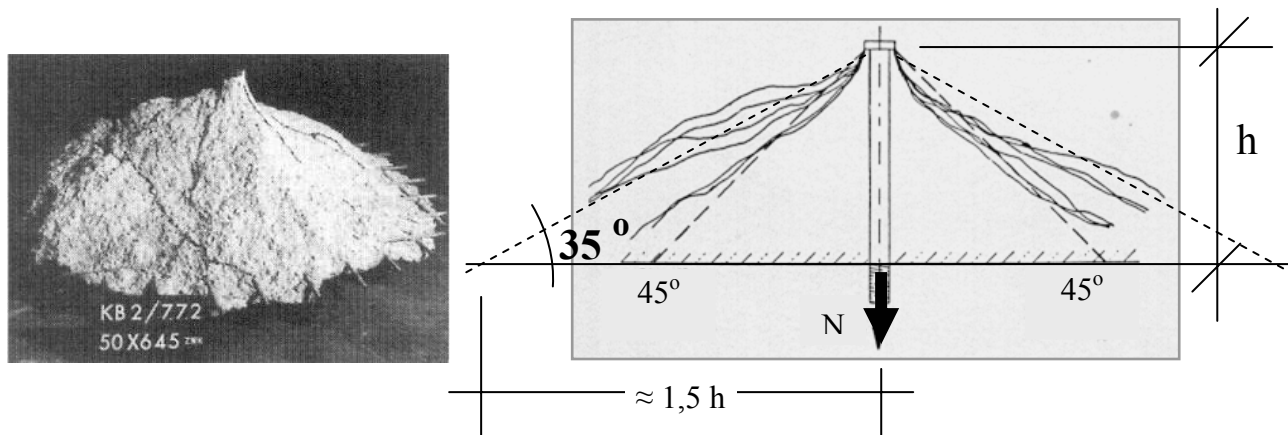
CAUSA : A dilatação da tubulação aquecida causou esforços de tração no suporte. Segundo Eligehausen [150], a ruptura do concreto se dá então por “arrancamento” de um tronco de cone. O detalhe dos chumbadores estava incorreto, pois foram usados chumbadores muito curtos e sem a armadura de suspensão.

EXEMPLO Nº 163 : (CONTINUAÇÃO)

TIPO DE ESTRUTURA : Prédio de concreto armado em uma instalação industrial.

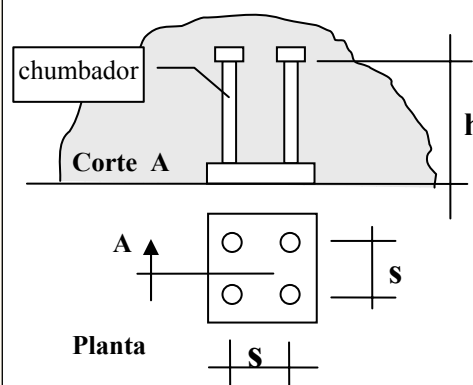
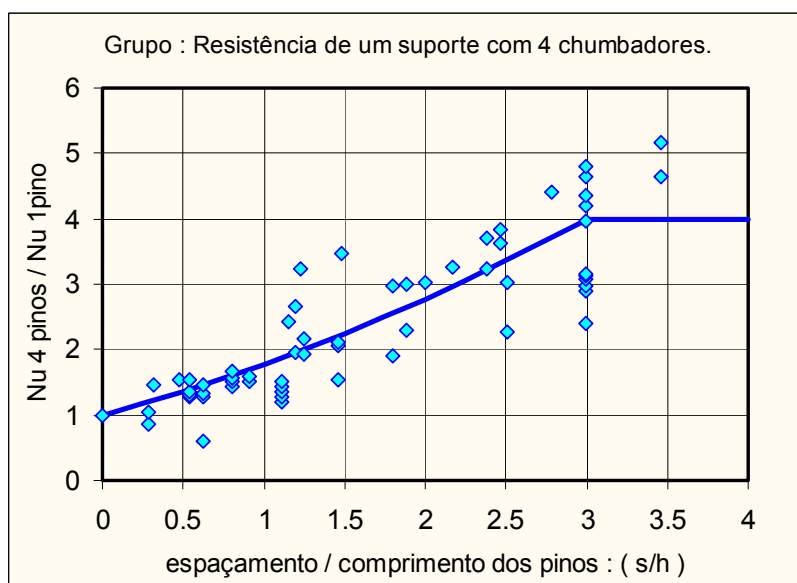
FISSURAÇÃO : Fissura em forma circular na face do pilar

ESQUEMA : Ruptura em forma de cone. Ver Eligehausen [150]



O cone de concreto arrancado tem um ângulo aproximado de 35 graus.

OBSERVAÇÃO : Deve ser considerado o “efeito de grupo”. A resistência de um grupo de chumbadores varia com o espaçamento “**S**” entre eles.



Exemplo de efeito de grupo, segundo Eligehausen [150] :

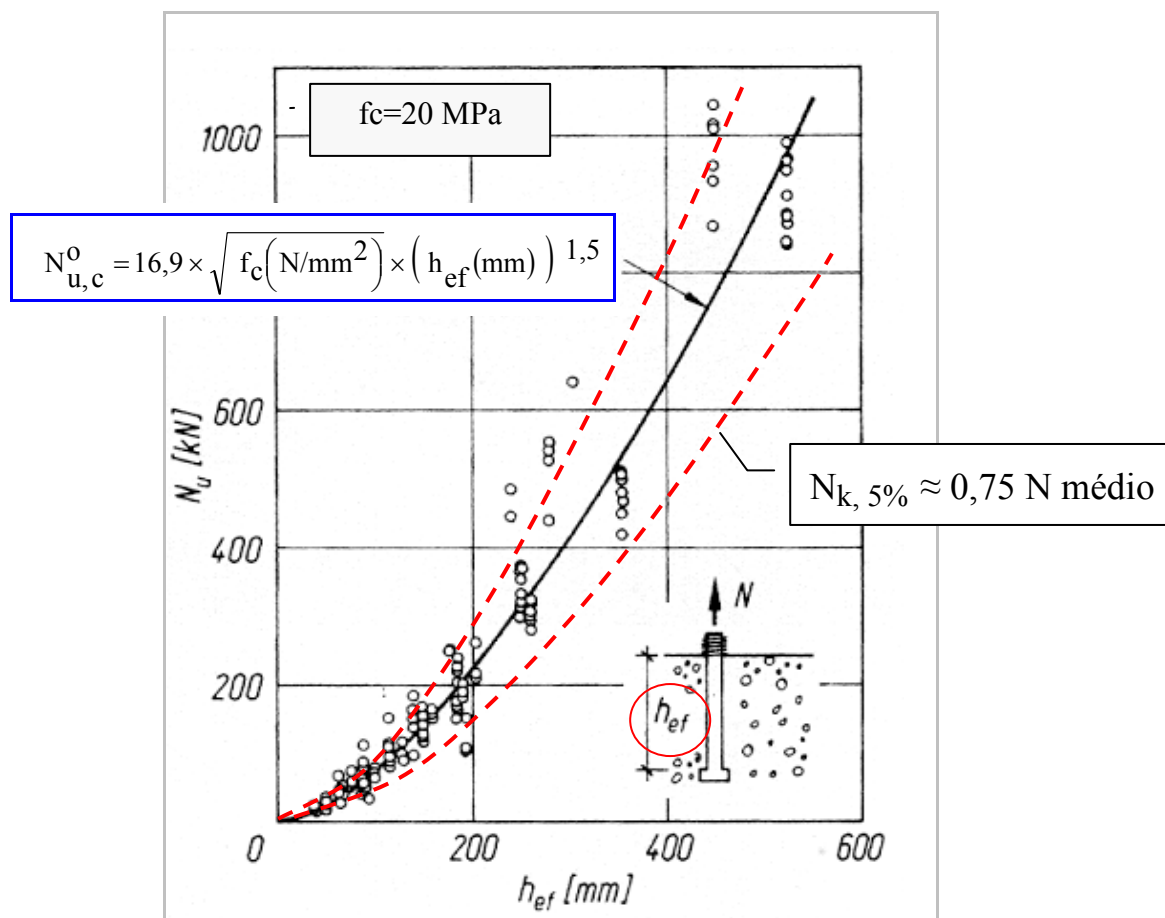
- Quanto menor o espaçamento entre os chumbadores, menor a resistência “Nu” à ruptura do grupo de chumbadores.
- Para um espaçamento muito pequeno, a resistência “Nu” do grupo de chumbadores se aproxima da resistência de um chumbador isolado.
- A partir de um espaçamento $s = 3h$, não há interferência entre as superfícies de ruptura de cada chumbador.
- Para um espaçamento $s \geq 3h$, a resistência “Nu” do grupo de chumbadores fica constante.

EXEMPLO Nº 163 : (CONTINUAÇÃO)

TIPO DE ESTRUTURA : Prédio de concreto armado de instalação industrial.

FISSURAÇÃO : Fissura em forma circular na face do pilar.

ESQUEMA : Ruptura em forma de cone. Ver Eligehausen [150].



Segundo Eligehausen [150], a resistência média à tração de um chumbador isolado vale :

Eligehausen ver [150]

$$N_{u,c}, \text{média} \dots (N) = 16,9 \times \sqrt{f_c \text{ (N/mm}^2\text{)}} \times (h_{ef} \text{ (mm)})^{1,5} \dots \text{em concreto não fissurado}$$

O Comitê Europeu de Concreto, CEB [151] estima a resistência característica NRk, 5% em :

CEB ver [151]

$$N_{Rk, 5\%,c} \dots [N] = 12,6 \times \sqrt{f_c \text{ (N/mm}^2\text{)}} \times (h_{ef} \text{ (mm)})^{1,5} \dots \text{em concreto não fissurado}$$

CEB ver [151]

$$N_{Rk, 5\%,c} \dots [N] = 9,0 \times \sqrt{f_c \text{ (N/mm}^2\text{)}} \times (h_{ef} \text{ (mm)})^{1,5} \dots \text{em concreto fissurado}$$

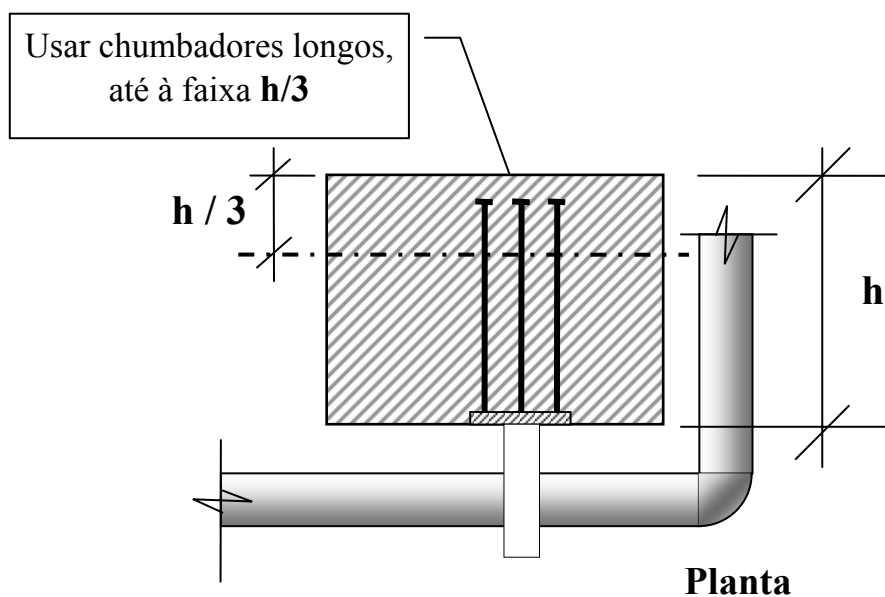
OBSERVAÇÃO : A resistência do suporte, com chumbadores tracionados, diminui em estruturas de concreto armado, que tenham fissuras de flexão.

EXEMPLO Nº 163 : (CONTINUAÇÃO)

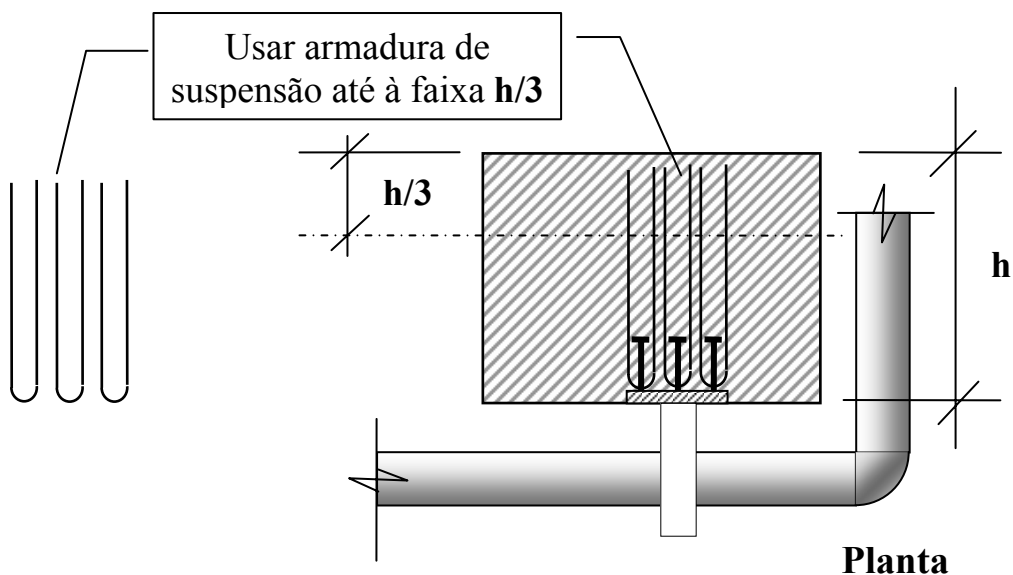
TIPO DE ESTRUTURA : Prédio de concreto armado de instalação industrial.

FISSURAÇÃO : Fissura em forma circular na face do pilar.

SOLUÇÕES : Usar chumbadores longos ou armaduras de suspensão.



SOLUÇÃO 1 : Usar chumbadores longos.



SOLUÇÃO 2 : Usar armadura de suspensão longa, atrás dos chumbadores curtos.

COMENTÁRIO : A norma alemã recomenda que os chumbadores, ou as armaduras de suspensão, sejam levados até à zona comprimida da peça estrutural fletida. Isso pode ser respeitado se os chumbadores forem ancorados junto à face oposta ao suporte, no terço da altura da peça estrutural. Ver as figuras acima.