



Dente Gerber

J. Schlaich e K. Schaefer

“Konstruieren im Stahlbetonbau” - Beton Kalender - 2001

A reação de apoio F_1 da viga na figura 4.2-11 é “pendurada” junto do apoio. ($T_1=F_1$).

O modelo completo da treliça mostra, no entanto, de modo claro, que não basta adicionar uma armadura para resistir T_1 à armadura corrente de cisalhamento com estribos. Essa armadura de estribos é calculada para a força de tração $T'_3 = \frac{V}{z \cdot \cot \theta}$.

Na realidade existe uma força de tração adicional $T_2 = F_1$, porque a componente horizontal T_A de reação de apoio precisa ser ancorada.

A força de tração T_2 se distribui em um comprimento $l_2 < l_3$ e por isso T'_2 é claramente maior que T'_3 ; $T'_2 > T'_3$.

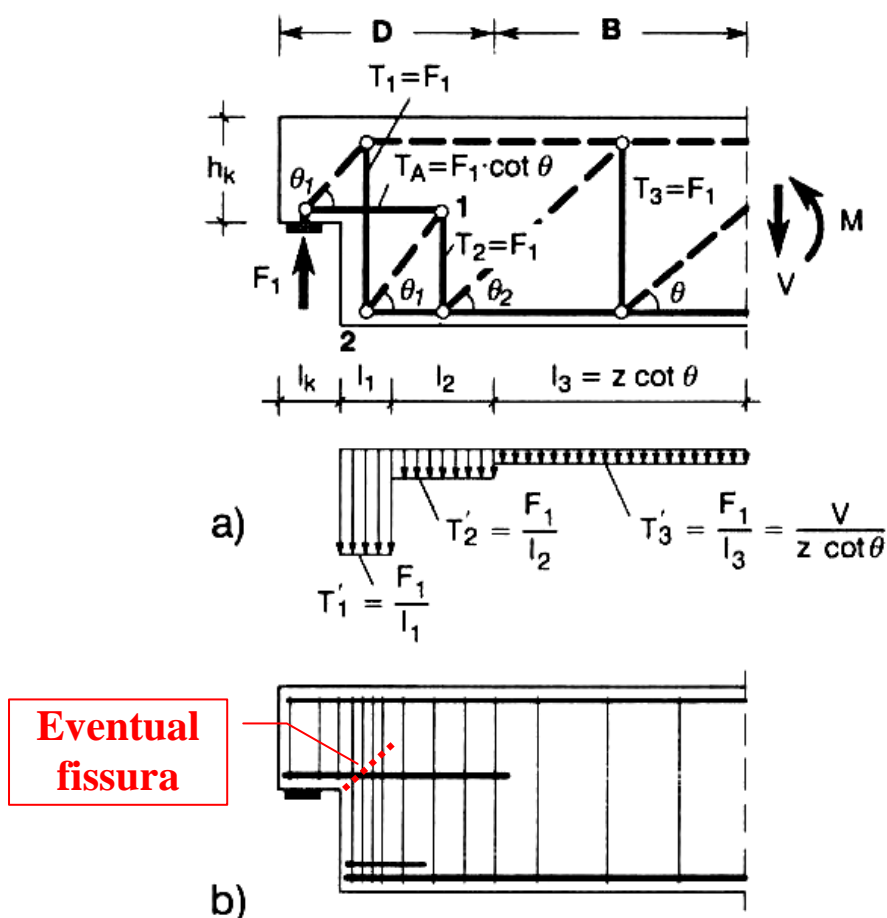


Fig. 4.2.11



Nesse modelo estrutural, a ancoragem da armadura horizontal T_A deve considerar o ângulo da biela θ_1 . O nó 1 mostra o centro do comprimento de ancoragem da barra horizontal. Colocar um comprimento de ancoragem l_b além do ponto 1.

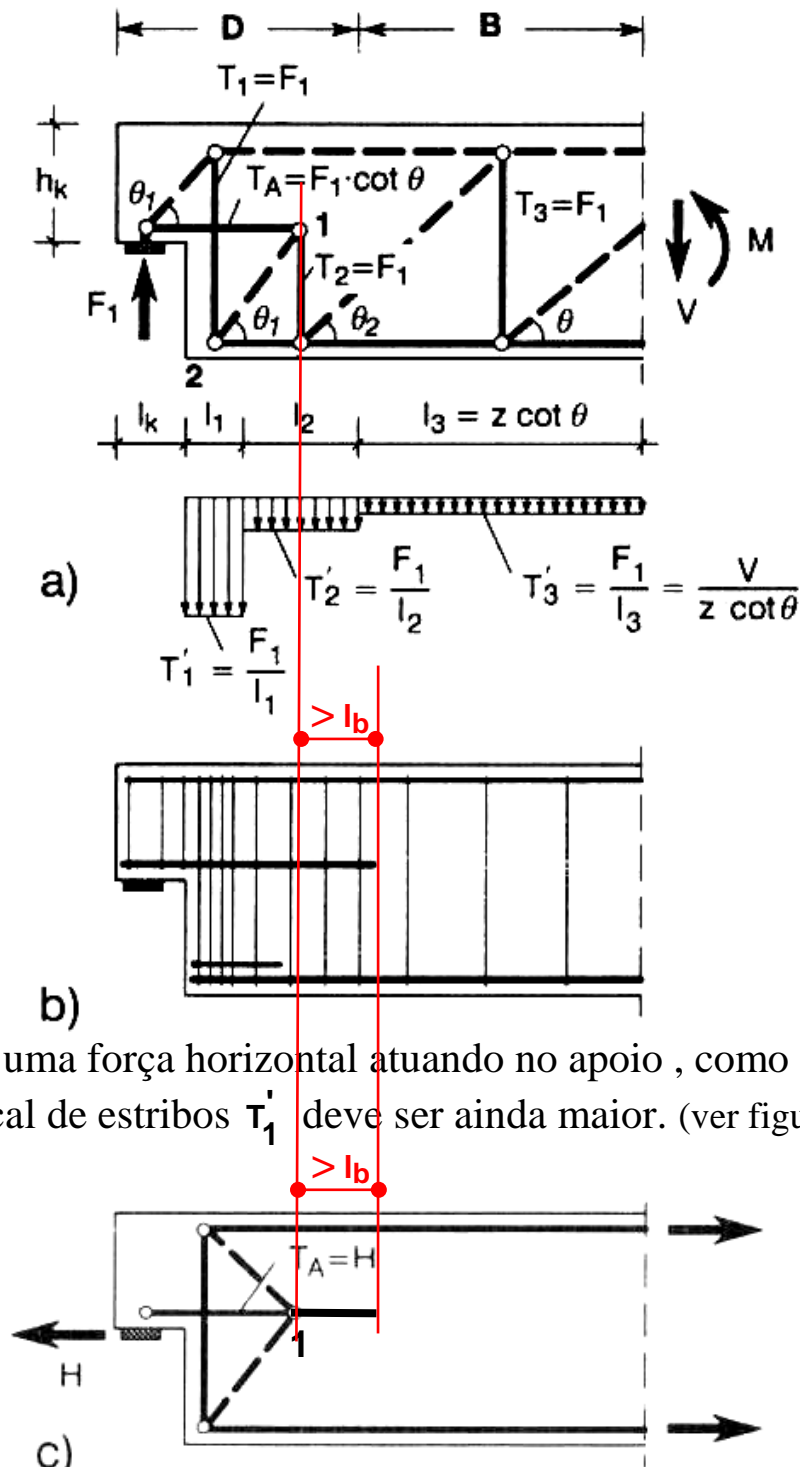


Fig. 4.2.11 repetida

Comentário : Considerar no mínimo uma força horizontal $H = 20\% F$, sendo F a reação de apoio.



Quando são usadas barras dobradas ou quando são usados cabos inclinados de protensão, ou usados estribos inclinados, resulta um outro tipo de comportamento estrutural . (fig. 4.2-12a abaixo). Essas barras inclinadas “desviam” a reação de apoio diretamente para o bordo superior comprimido da treliça.

O problema é a ancoragem das extremidades das barras inclinadas, que só é conseguida usando placas de ancoragem no caso de barras inclinadas grossas.

No caso de cabos inclinados de protensão essa ancoragem é garantida pelas placas usuais de ancoragem dos cabos.

Teoricamente, não há nenhuma força horizontal na face inferior do dente, mas apesar disso é necessária uma armadura para evitar uma fissuração junto da barra inclinada.

No caso de cabos inclinados de protensão essa armadura não é necessária pois o dente fica comprimido pela força de protensão.

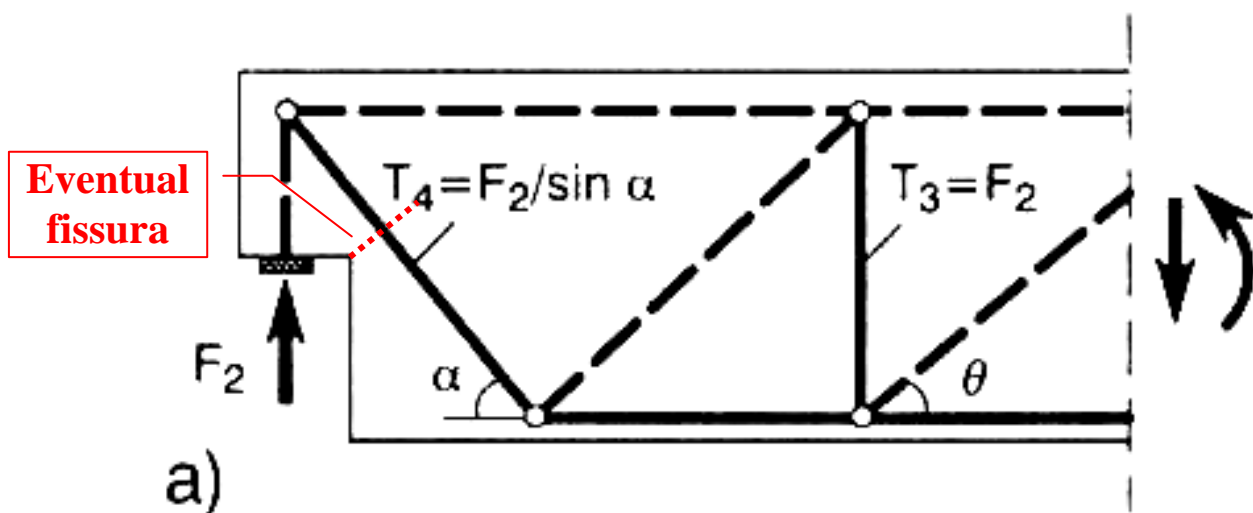


Fig. 4.2-12



Na realidade faz-se uma combinação dos dois modelos estruturais.

A maior capacidade de carga se obtém combinando a armadura dos dois modelos estruturais. (Fig. 4.2-12b abaixo).

A parcela de carga correspondente ao modelo com armadura inclinada se escolhe, em geral, menor que 70% da carga total. Ver sugestão abaixo.

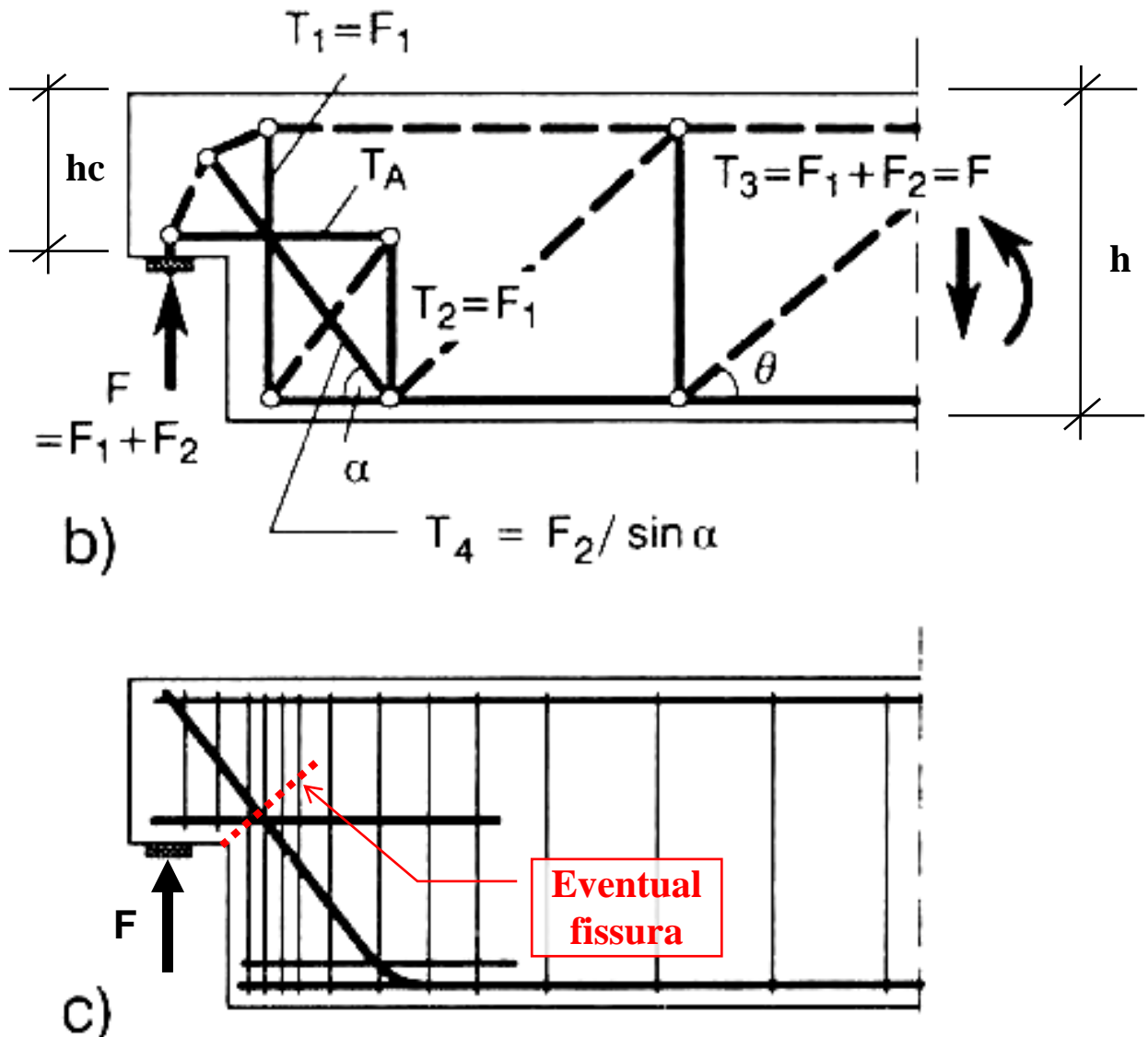


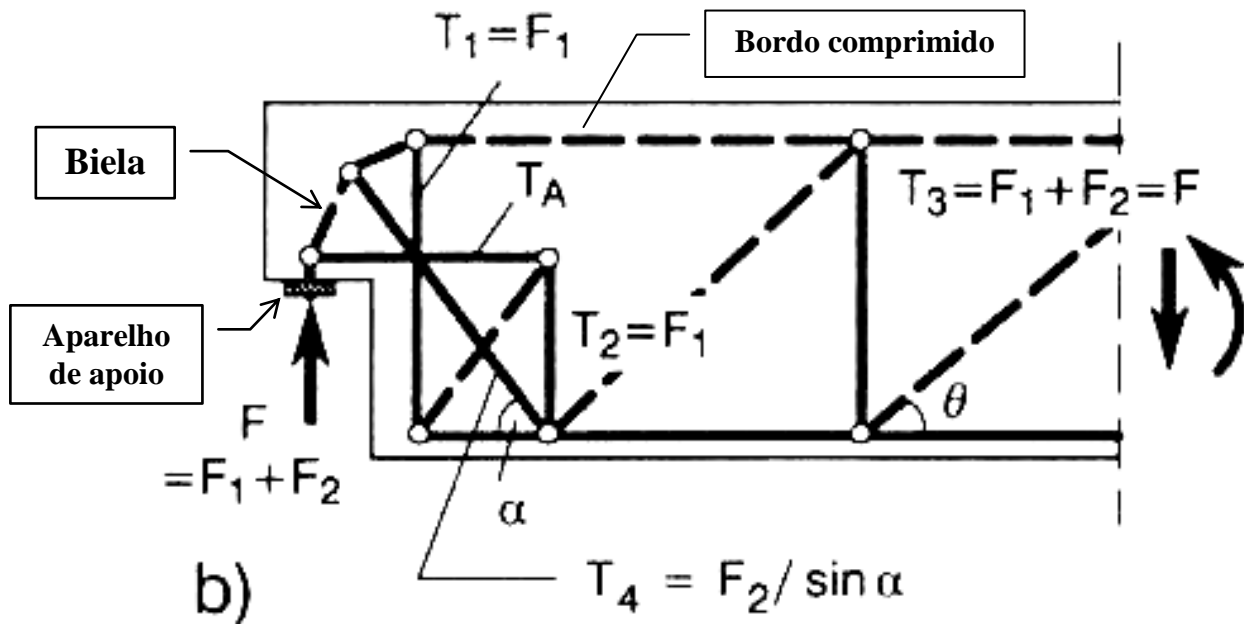
Fig. 4.2-12

Sugestão THORMAHLEN + PEUCKERT : www.tp-ing.de/sites/downloads/Abges_Auflager_1-3.xls:

	F1	F2
hc/h ≈ 0,33	F1 > 67% F	F - F1
hc/h ≈ 0,50	F1 > 50% F	F - F1
hc/h ≈ 0,67	50% F > F1 > 30% F	F - F1



- O modelo combinado facilita também a mudança de direção da biela comprimida ao longo do dente Gerber.
A biela começa vertical junto ao aparelho de apoio e termina horizontal no bordo superior comprimido.



- O dente deve ser feito curto com $l_k < h_k$ (fig. 4.3-11a abaixo) de modo que a tensão de compressão na biela, que parte do apoio, seja pequena.

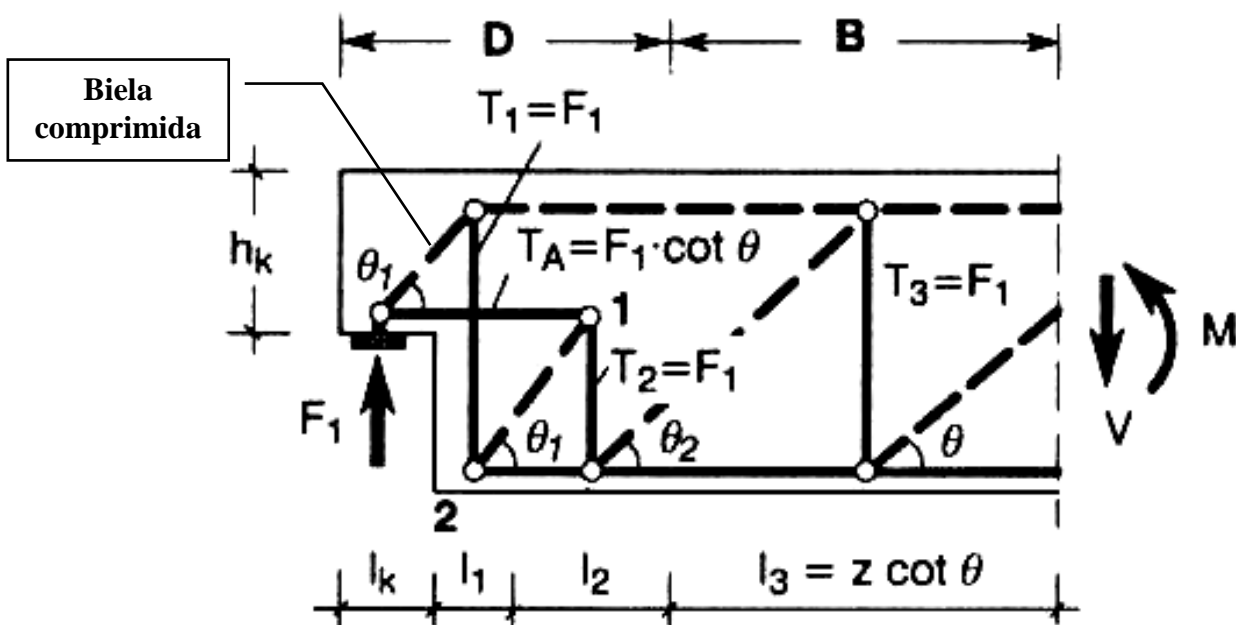
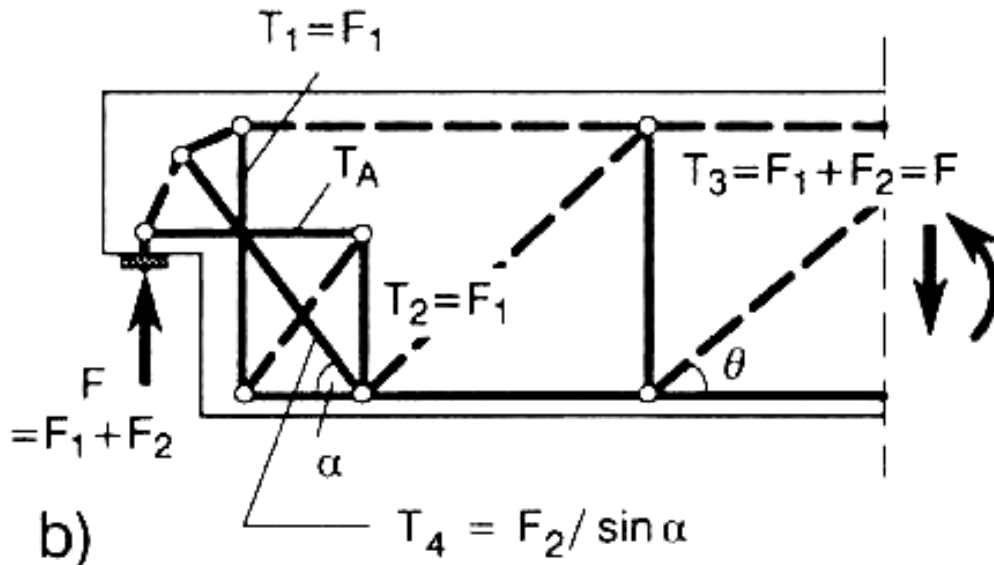


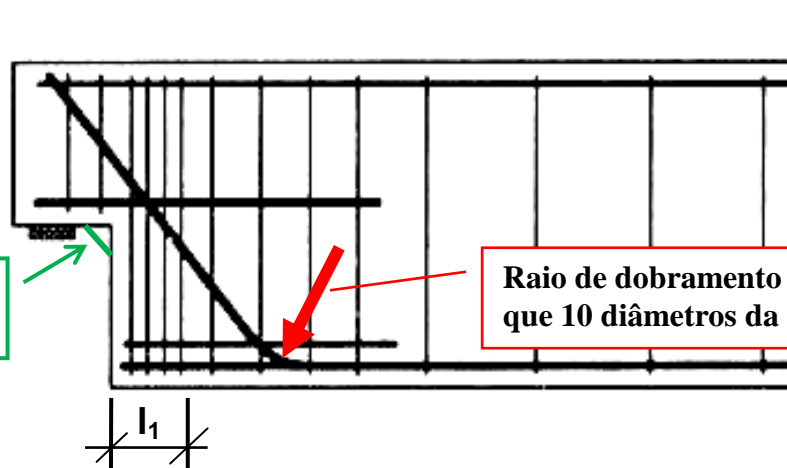
fig. 4.3-11a (repetida)



Recomendações para as armaduras.



b)



c)

- A força T_A deve ser armada com armadura em laçada (grampo) em planta.



- Pelo menos três estribos devem ser usados para resistir à força $T_1 = F_1$.
- Pode-se usar $l_1 \approx 0,20 h$, sendo h a altura total da viga . [Sugestão THORMAHLEN + PEUCKERT www.tp-ing.de/sites/downloads/Abges_Auflager_1-3.xls:]
- O raio de dobramento das barras dobradas deve ser grande (Raio dobr. > 10 Φ barra)
- Um pequeno chanfro no canto do dente, como indicado na figura acima, reduz a concentração das tensões de tração no concreto e aumenta a resistência à fissuração.
- As armaduras inclinadas ou cabos inclinados reduzem a fissuração no canto do dente.
- Alguns links permitem o dimensionamento de dentes Gerber seguindo a norma alemã DIN 1045, usando o modelo de biela x tirante desenvolvido pelo Prof. J. Schlaich. www.tp-ing.de/sites/downloads/Abges_Auflager_1-3.xls (THORMAHLEN + PEUCKERT)