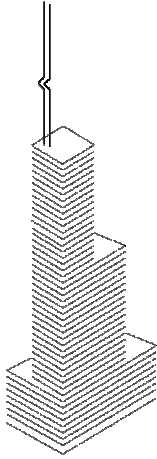


ARMADURAS



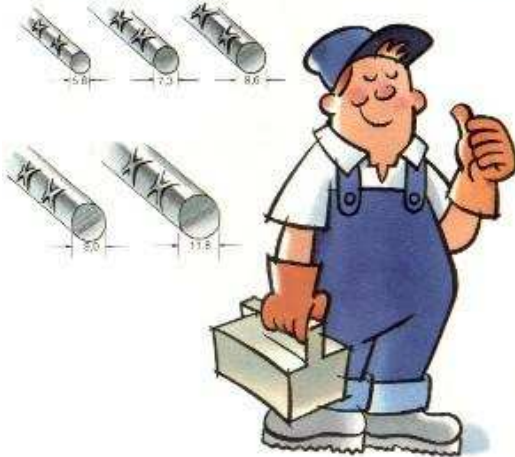
- Complementam as estruturas de concreto, dando-lhes flexibilidade e sustentação.
- Podem ser montadas na própria obra ou compradas prontas.
- Requerem dimensionamento quanto a sua “bitola” e posicionamento.
- As barras horizontais resistem aos esforços de flexão e/ou tração e as verticais, compressão e/ou flambagem.
- Em obras de médio e grande porte são necessários ensaios de tração para cada lote recebido. São escolhidos 2 pedaços de 2,2 m que não sejam extremos para serem tracionados.
- Antes da concretagem as barras devem estar limpas e isenta de graxas e gorduras para melhor aderência.

Prof. Marco Pádua

- Os aços para construção são do tipo CA 50 e CA 60, A e B. As bitolas mais finas são destinadas aos estribos devido a dobragem. São elas: 3,4 – 4,2 – 5,0 – 6,3 mm.
- As mais grossas dão forma às peças. São elas: 8,0 – 10,0 – 12,5 – 19,0 – 25,0 mm.
- Podem ser amarradas com arame recozido ou soldadas.
- A montagem depende dos esforços atuantes, mas basicamente obedecem a seguinte regra:
 - a) Lajes: em forma de grelha (Flexão)
 - b) Vigas: em forma de paralelepípedo contendo estribos (Flexão e Compressão).
 - c) Pilares: Idem vigas (Compressão e Flambagem).
 - d) Sapatas: em forma de “gaiola” (Tração e Compressão).

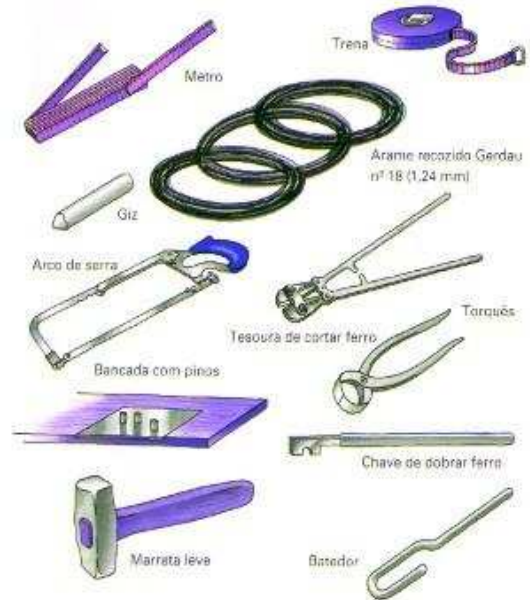
BITOLA

Os vergalhões com bitola mais fina são ideais para a execução de estribos de vigas e pilares. Os mais grossos são usados em blocos de fundação (gaiolas) e para a ferragem principal de pilares e vigas. E você não precisa de balança para conferir o fornecimento, basta contar o número de barras. Os vergalhões — são produzidos com as medidas adequadas para a sua obra, — comprimento de 9, 10, 11 e 12 metros, retas ou dobradas, fornecidas com número certo de barras por feixe (barras contadas).



FERRAMENTAS

Estes são os materiais e ferramentas mais usados para medir, dobrar, desempenar, cortar e amarrar os ferros de construção:



CORTAR

Meça o comprimento do ferro a ser cortado. Faça uma marca com o giz para não correr o risco de cortar no lugar errado e desperdiçar material. Serre o ferro na medida desejada usando o arco de serra.



Para cortar com a tesoura, coloque suas lâminas no ponto marcado. Para dar maior apoio, "segure" um dos cabos da tesoura com o pé.

DESEMPENAR

Antes de dobrar, é importante desempenar (endireitar) o ferro. Assim o trabalho rende muito mais. Você pode desempenar o ferro de duas maneiras:

1- COM MARRETA OU BATEDOR

- Coloque o ferro na bancada, segurando-o firme;
- Deixe o empeno virado para cima e bata com a marreta leve (ou batedor) até que o ferro fique reto.



2- COM CHAVE

- Ponha o ferro entre os pinos da bancada. O empeno deve ficar rente ao primeiro pino;



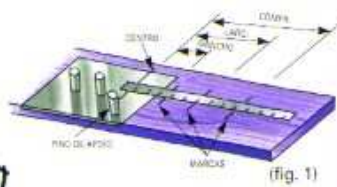
- Com a chave, force o ferro entre os pinos no sentido contrário ao do empeno.

DOBRAR

A seguir, você verá todas as etapas para dobrar o CA-25 nervurado. Apesar de usarmos como exemplo a dobra do estribo, a operação é a mesma para dobrar outras peças, como o cavalete, ferro de viga etc.

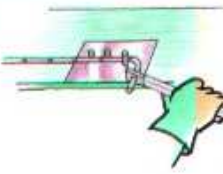
ETAPA Nº 1 – MEÇA E MARQUE NA BANCADA

Marque à direita da bancada as medidas de gancho, largura e comprimento do estribo, colocando o início do metro no centro do pino de apoio (fig. 1).



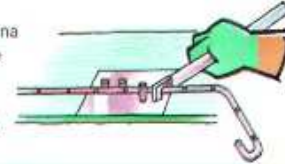
ETAPA Nº 2 – DOBRE O GANCHO

- 1 - Ponha o ferro entre os pinos da bancada
- 2 - Deixe a ponta do ferro na marca do gancho



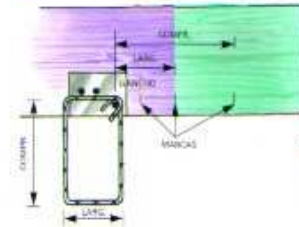
ETAPA Nº 3 – DOBRE OS LADOS DO ESTRIBO

- 1 - Coloque o gancho na marca do comprimento e dobre
- 2 - Coloque a parte dobrada na marca da largura e dobre
- 3 - Verifique se as medidas estão certas
- 4 - Repita as operações 1 e 2



ETAPA Nº 4


- 1 - Faça o segundo gancho na ponta do estribo



Formato dos Estribos das colunas	DIMENSÕES A X B (cm)	BITOLAS DOS FERROS GG-50 (mm)	BITOLAS DOS ESTRIBO CA-60 (mm)
	7 x 14	6,3	4,2
		8,0	4,2
		10,0	4,2
	7 x 17	10,0	4,2
		6,3	4,2
		8,0	4,2
9 x 14	10,0	4,2	
	8,0	4,2	
	10,0	4,2	
10 x 20	10,0	4,2	

A tabela acima mostra as opções de armaduras prontas. Montadas a partir de 3 m e de ½ em ½ m. Neste formato não há muita flexibilidade de adaptação nas formas.

ESTRIBOS RETANGULARES PADRONIZADOS

FORMATO	DIMENSÕES (cm) a x b		BITOLAS (mm) AÇO CA-60	PESO DO FEIXE com 100 estribos (kg)
	7 X	12	4,2	5,2
		17		6,3
		22		7,4
		27		8,2
	8 X	15	4,2	6,1
	9 X	17	4,2	6,8
		22		7,8
		27		8,9
	10 X	15	4,2	6,5
		20		7,6
		25	5,0	8,7
		15		9,2
		20		10,0
	12 X	25	5,0	12,3
		17		7,4
		22		8,5
27		9,6		
17		10,5		
15 X	22	5,0	12,0	
	27		13,6	
	20	4,2	8,7	
	25		9,8	
17 X	20	5,0	12,3	
	25		13,9	
	22	4,2	9,6	
	27		10,7	
	22	5,0	13,6	
	27		15,1	

A tabela acima mostra as opções de estribos dobrados. Neste formato, além de ter mais opções, o trabalho de montagem se torna simplificado.

TIPOS DE MALHA POP

TIPOS	MALHA	BITOLA DOS FERROS (mm)	PESO DO PAINEL (kg)
			2,00 m x 3,00m
Leve	20 x 20	3,4	4,3
Médio	15 x 15	3,4	6,0
Reforçado	15 x 15	4,2	9,0
Pesado	10 x 10	4,2	13,2

ARMADURA P/ BROCAS



As brocas são estruturas de fundação não dimensionáveis. Sendo então adotadas sugerimos este formato que cumpre esta finalidade adequadamente. Em geral usamos 3 X 10 mm com estribos circulares, em espiral (foto) ou triangulares. Dessa maneira a armadura fica embutida no concreto e protegida da corrosão.

ARMADURAS P/ PILARES



A armadura do pilar é ancorado na espera da broca. Em detalhe o espaçador de argamassa que pode ser de plástico também.



Os pilares devem ser dimensionados segundo a carga neles apoiados. Porém, quando não, devem ter pelo menos 4 barras de 10 mm (pequenas obras) com estribos de 3,4 mm a cada 20 cm. Por Norma precisa ter 400 cm^2 de seção no mínimo. Isto significa que quando embutido em paredes de blocos com 14 cm de largura, os pilares devem ter 29 cm de comprimento, para cumprir esta finalidade.

ARMADURAS P/ VIGAS



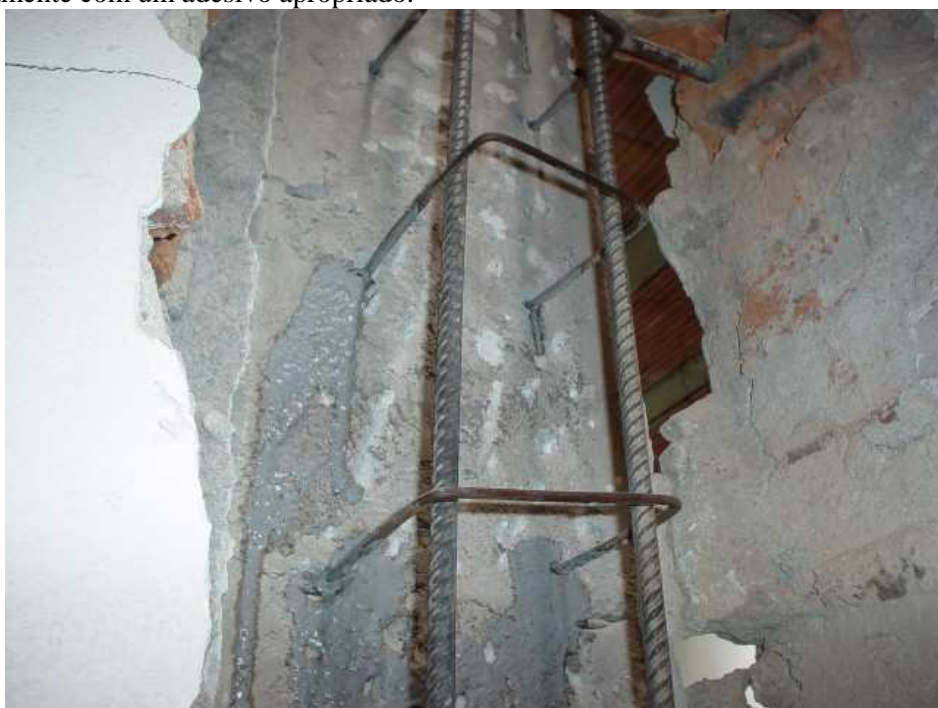
As vigas são dimensionadas segundo a carga por elas suportadas e o vão entre os apoios. Suas barras são submetidas à flexão, a tração e o cisalhamento.



Em pequenas obras adotamos um maior numero de barras na parte inferior, onde a viga tende a trincar. As vigas contínuas (vários apoios) pedem um maior numero de barras, também, na parte superior sobre os apoios. Fora isto o porta-estribo pode ter a mesma bitola do estribo. De qualquer forma o espaçamento dos estribos não pode ser maior que a metade da altura. Ex.: altura da viga = 30 cm; distancia dos estribos = 15 cm (max.).



Aqui está uma solução muito útil quando há necessidade de criar um apoio para viga a partir de um pilar existente. Fura-se com broca de videa e introduz-se um estribo em forma de “u” juntamente com um adesivo apropriado.



As barras verticais devem ser amarradas aos estribos formando uma nova armadura. O apicoamento do pilar existente é aconselhável de maneira a obter-se uma superfície rugosa.



Depois da armadura pronta fechamos com a caixa em forma de “u” e o devido escoramento. Em seguida executamos a concretagem.



Esta solução é sugerida em reformas onde costumeiramente substitui-se um forro de estuque por laje pré-fabricada. Depois de pronto obtemos uma seção maior que servirá de base para a forma da viga, necessária para suportar a laje.