



# ESTRUTURAS METÁLICAS

## *Projeto de Estruturas Metálicas* *Considerações Gerais*

Prof Moniz de Aragão – Maj

# Projeto de Estruturas Metálicas

NBR 8800:2008

## 4 Condições gerais de projeto

### 4.1 Generalidades

4.1.1 As obras executadas total ou parcialmente com estrutura de aço ou com estrutura mista de aço e concreto devem obedecer a projeto elaborado de acordo com esta Norma, sob responsabilidade de [profissionais legalmente habilitados](#).

4.1.2 Entende-se por projeto o conjunto de:

especificações,

cálculos estruturais,

desenhos de projeto,

desenhos de fabricação

desenhos de montagem dos elementos de aço

desenhos de fôrmas e armação referentes às partes de concreto.

# Projeto de Estruturas Metálicas

NBR 8800:2008

## 4.2 Desenhos de projeto

4.2.1 Os desenhos de projeto devem ser executados em **escala adequada** para o nível das informações desejadas. Devem conter todos os **dados necessários** para o detalhamento da estrutura, para a execução dos desenhos de montagem e para o projeto das fundações.

4.2.2 Os desenhos de projeto devem indicar quais as normas complementares que foram usadas e dar as especificações de todos os materiais estruturais empregados. Devem indicar também os dados relativos às **ações adotadas** e aos **esforços solicitantes** de cálculo a serem resistidos por barras e ligações, quando necessários para a preparação adequada dos desenhos de fabricação.

# Projeto de Estruturas Metálicas

## NBR 8800:2008

### 4.2 Desenhos de projeto (cont.)

4.2.3 Nas **ligações com parafusos de alta resistência**, os desenhos de projeto devem indicar se o aperto será normal ou com protensão inicial e, neste último caso, se os parafusos trabalharem a cisalhamento, se a ligação é por atrito ou por contato.

4.2.4 As **ligações soldadas** devem ser caracterizadas por simbologia adequada que contenha informações completas para sua execução, de acordo com a AWS A2.4.

4.2.5 No caso de **edifícios industriais**, devem ser apresentados nos desenhos de projeto ou memorial de cálculo o esquema de localização das ações decorrentes dos **equipamentos mais importantes** que serão suportados pela estrutura, os valores dessas ações e, quando for o caso, os dados para a consideração de efeitos dinâmicos.

# Projeto de Estruturas Metálicas

NBR 8800:2008

## 4.2 Desenhos de projeto (cont.)

4.2.6 Quando o **método construtivo for condicionante**, tendo feito parte dos procedimentos do cálculo estrutural, devem ser indicados os **pontos de içamento** previstos e os pesos das peças da estrutura, além de outras informações similares relevantes. Devem ser levados em conta coeficientes de impacto adequados ao tipo de equipamento que será utilizado na montagem. Além disso, devem ser indicadas as posições que serão ocupadas temporariamente por equipamentos principais ou auxiliares de montagem sobre a estrutura (...).

4.2.7 Nos casos onde os **comprimentos das peças** da estrutura possam ser influenciados por variações de temperatura durante a montagem, devem ser indicadas as faixas de variação consideradas.

4.2.8 Devem ser indicadas nos desenhos de projeto as **contraflechas** de vigas, inclusive de vigas treliçadas.

### 4.3 Desenhos de fabricação

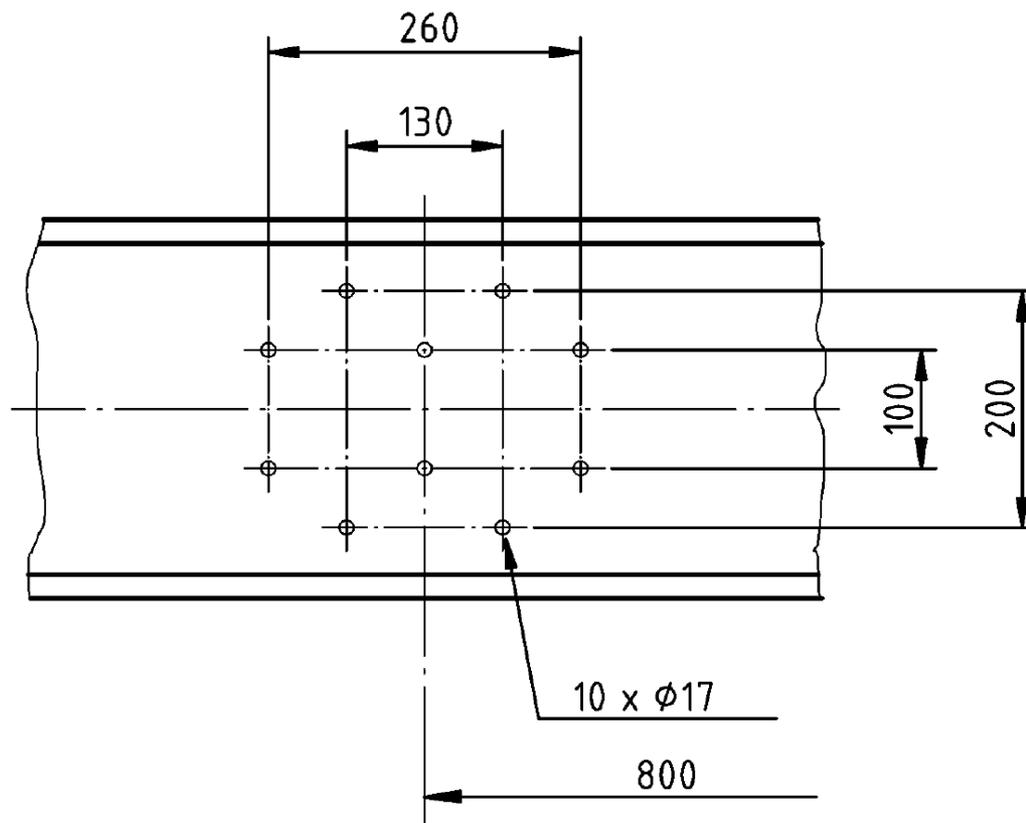
4.3.1 Os desenhos de fabricação devem traduzir fielmente, para a fábrica, as informações contidas nos desenhos de projeto, fornecendo **informações completas para a produção de todos os elementos** componentes da estrutura, incluindo materiais utilizados e suas especificações, locação, tipo e dimensão de todos os parafusos e soldas de fábrica e de campo.

4.3.2 Sempre que necessário, deve-se indicar nos desenhos a **sequência** de execução de ligações importantes, para evitar o aparecimento de empenos ou tensões residuais excessivos.

# Projeto de Estruturas Metálicas

## NBR 8800:2008

### Desenhos de fabricação

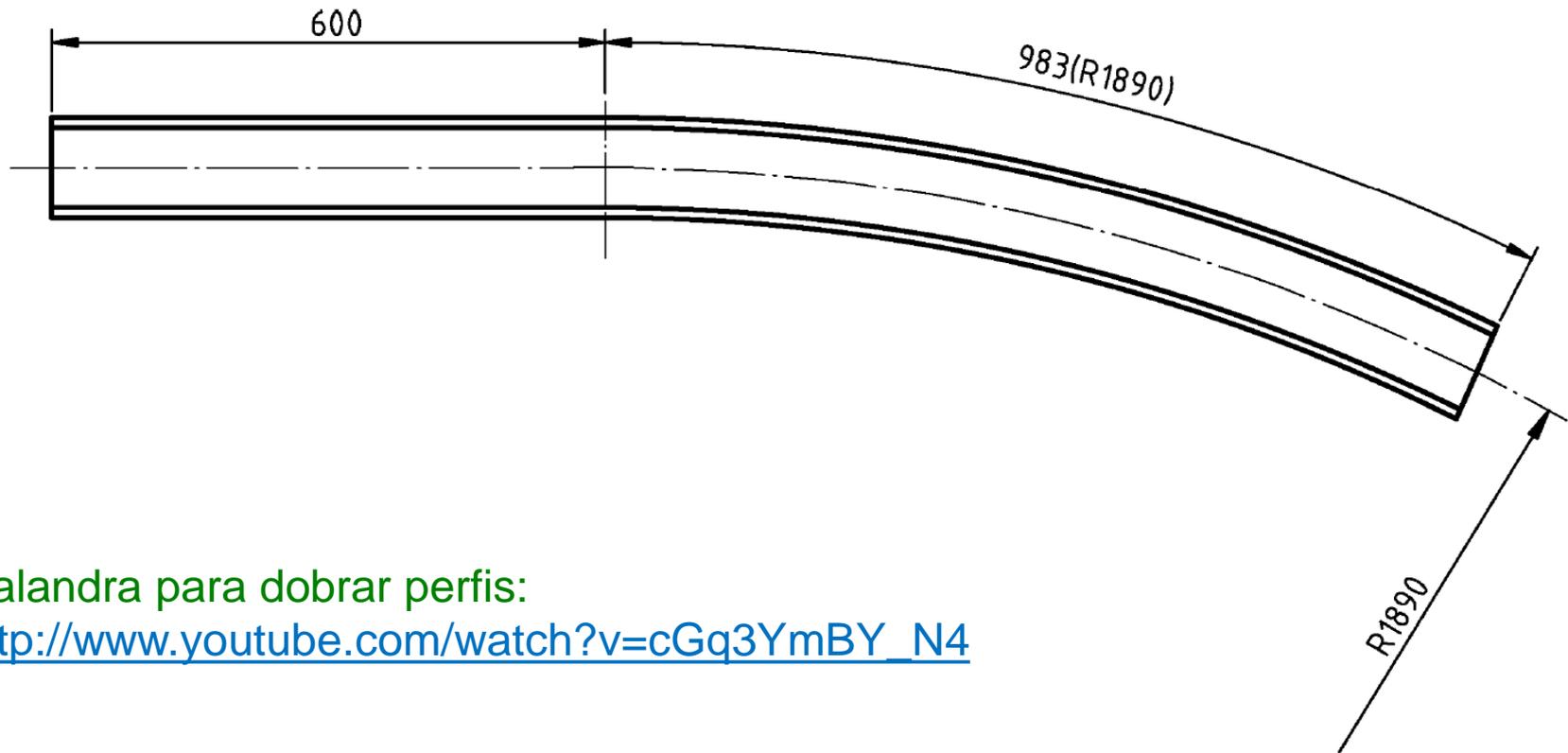


Ref: Figura 3 – NBR 14611:2000 Desenho Técnico - Representação simplificada em estruturas metálicas

# Projeto de Estruturas Metálicas

## NBR 8800:2008

### Desenhos de fabricação



Calandra para dobrar perfis:

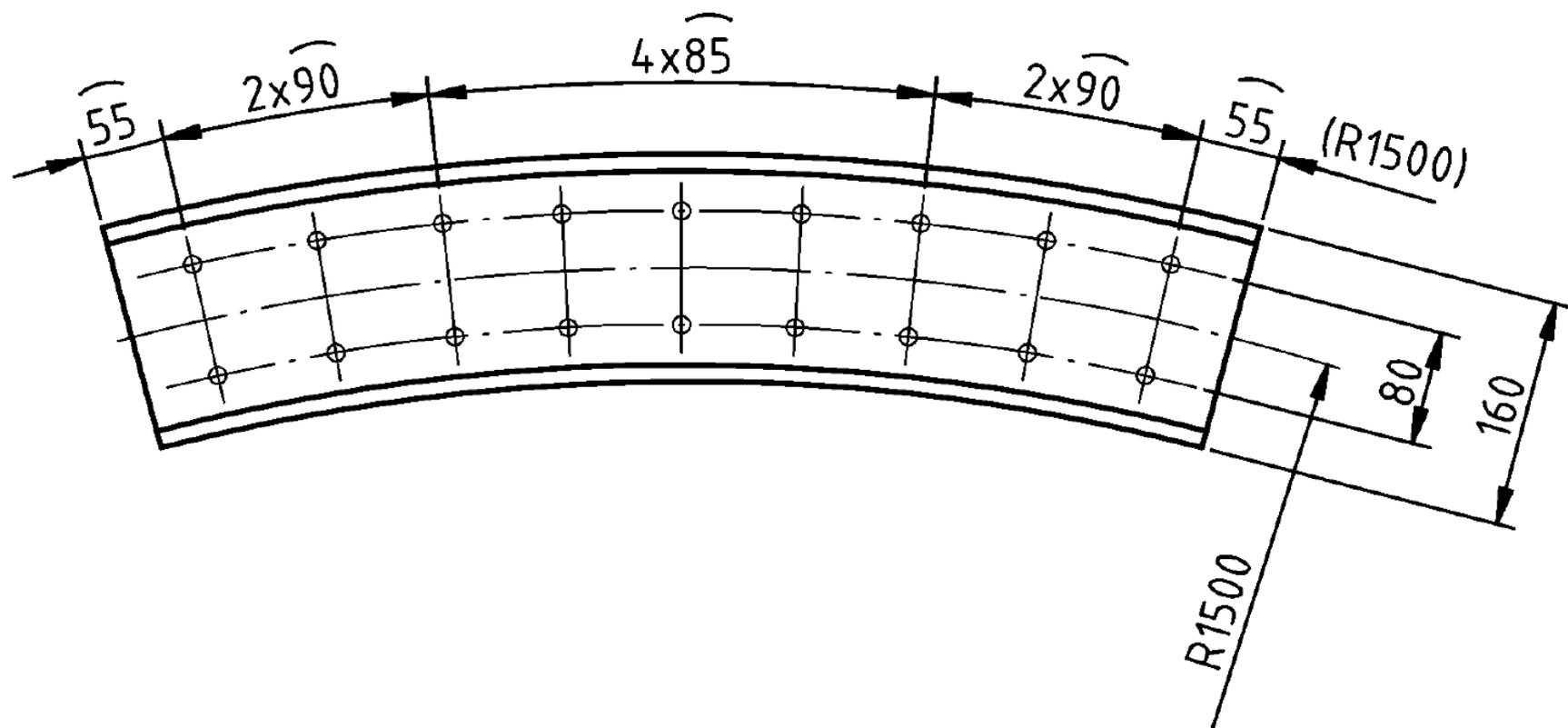
[http://www.youtube.com/watch?v=cGq3YmBY\\_N4](http://www.youtube.com/watch?v=cGq3YmBY_N4)

Ref: Figura 4 – NBR 14611:2000 Desenho Técnico - Representação simplificada em estruturas metálicas

# Projeto de Estruturas Metálicas

## NBR 8800:2008

### Desenhos de fabricação



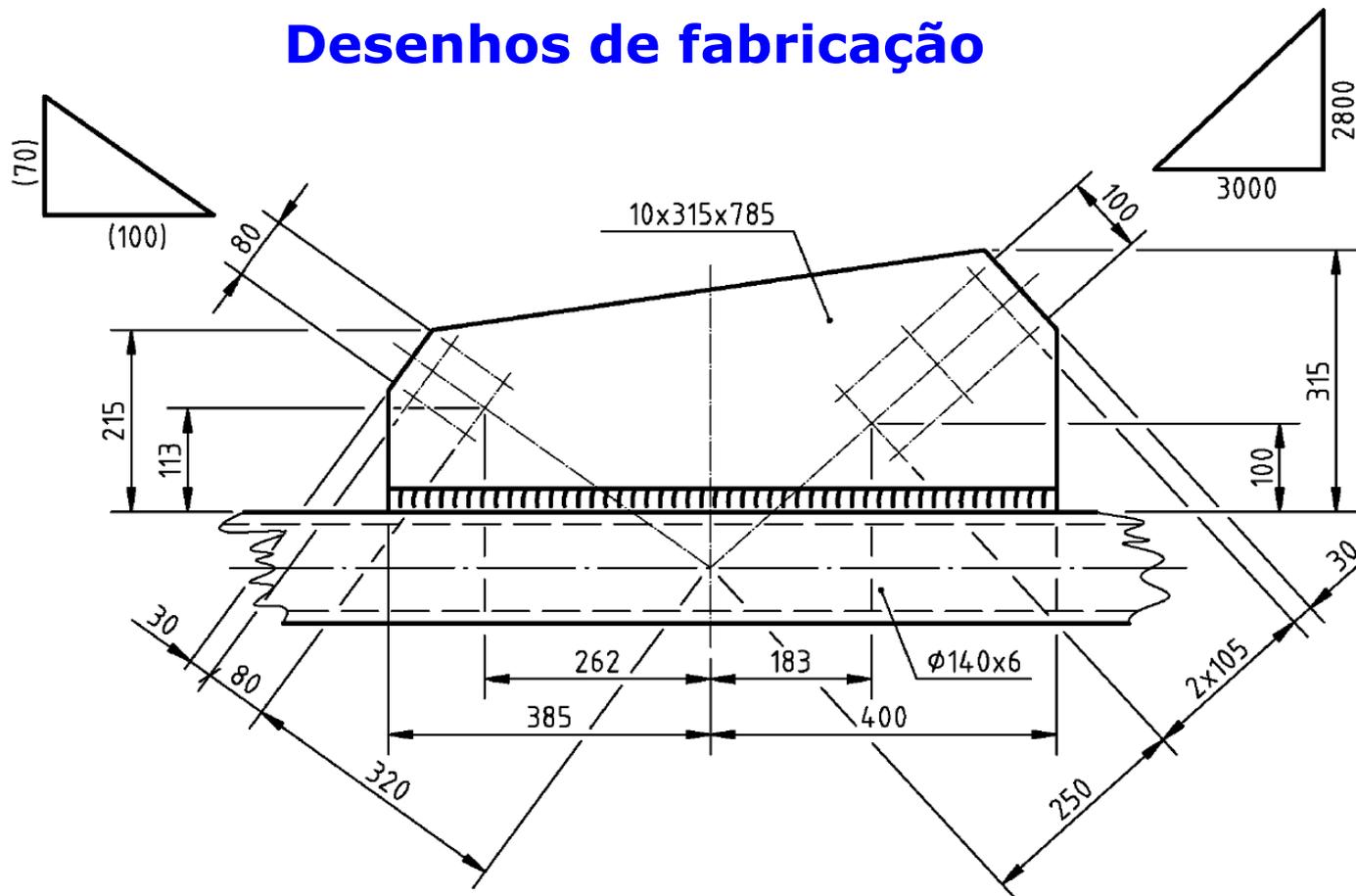
Ref: Figura 5 – NBR 14611:2000 Desenho Técnico - Representação simplificada em estruturas metálicas



# Projeto de Estruturas Metálicas

## NBR 8800:2008

### Desenhos de fabricação



Ref: Figura 8 – NBR 14611:2000 Desenho Técnico - Representação simplificada em estruturas metálicas

### 4.4 Desenhos de montagem

Os desenhos de montagem devem indicar:

- as **dimensões principais** da estrutura,
- marcas das peças,
- dimensões de barras (quando necessárias à aprovação),
- elevações das faces inferiores de placas de base de pilares,**

todas as dimensões e detalhes para:

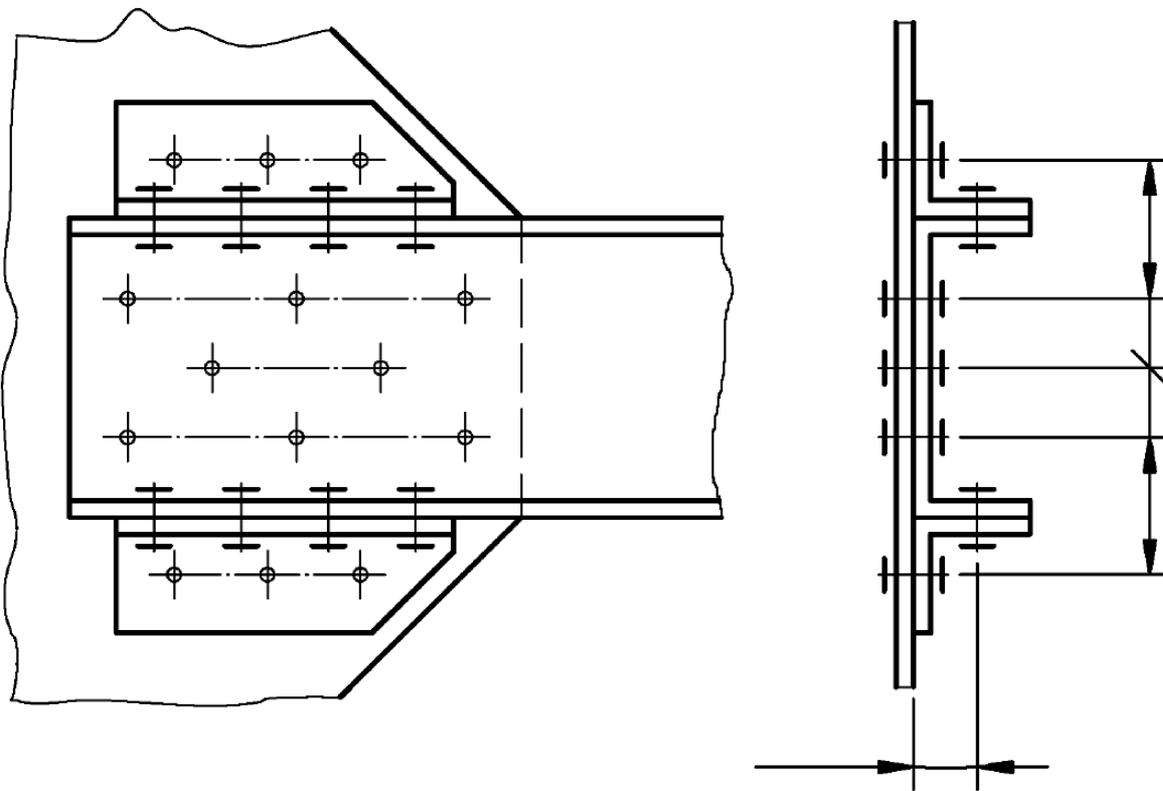
- colocação de **chumbadores,**
- locação, tipo e dimensão dos **parafusos,**
- soldas de campo,**
- posições de montagem

e outras informações necessárias à montagem da estrutura. Devem ser claramente indicados todos os elementos permanentes ou temporários essenciais à integridade da estrutura parcialmente construída. Aplica-se aqui também o disposto em 4.3.2.

# Projeto de Estruturas Metálicas

## NBR 8800:2008

### Desenhos de montagem

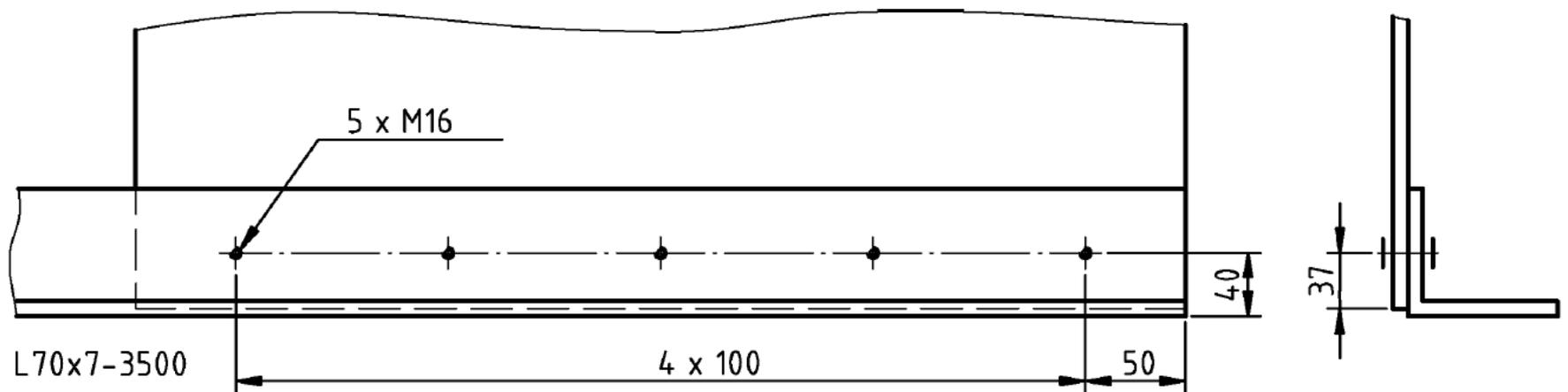


Ref: Figura 1 – NBR 14611:2000 Desenho Técnico - Representação simplificada em estruturas metálicas

# Projeto de Estruturas Metálicas

## NBR 8800:2008

### Desenhos de montagem

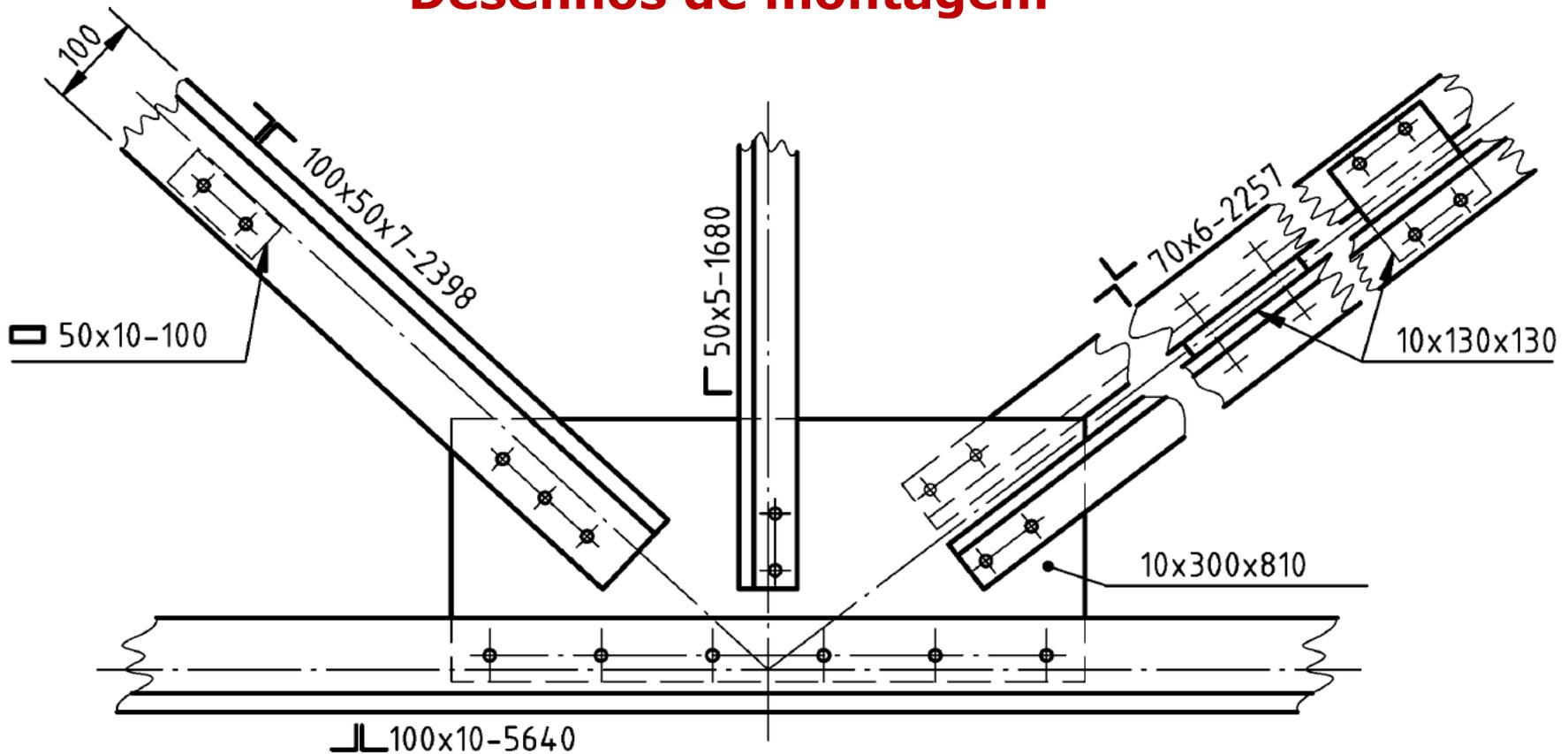


Ref: Figura 2 – NBR 14611:2000 Desenho Técnico - Representação simplificada em estruturas metálicas

# Projeto de Estruturas Metálicas

## NBR 8800:2008

### Desenhos de montagem

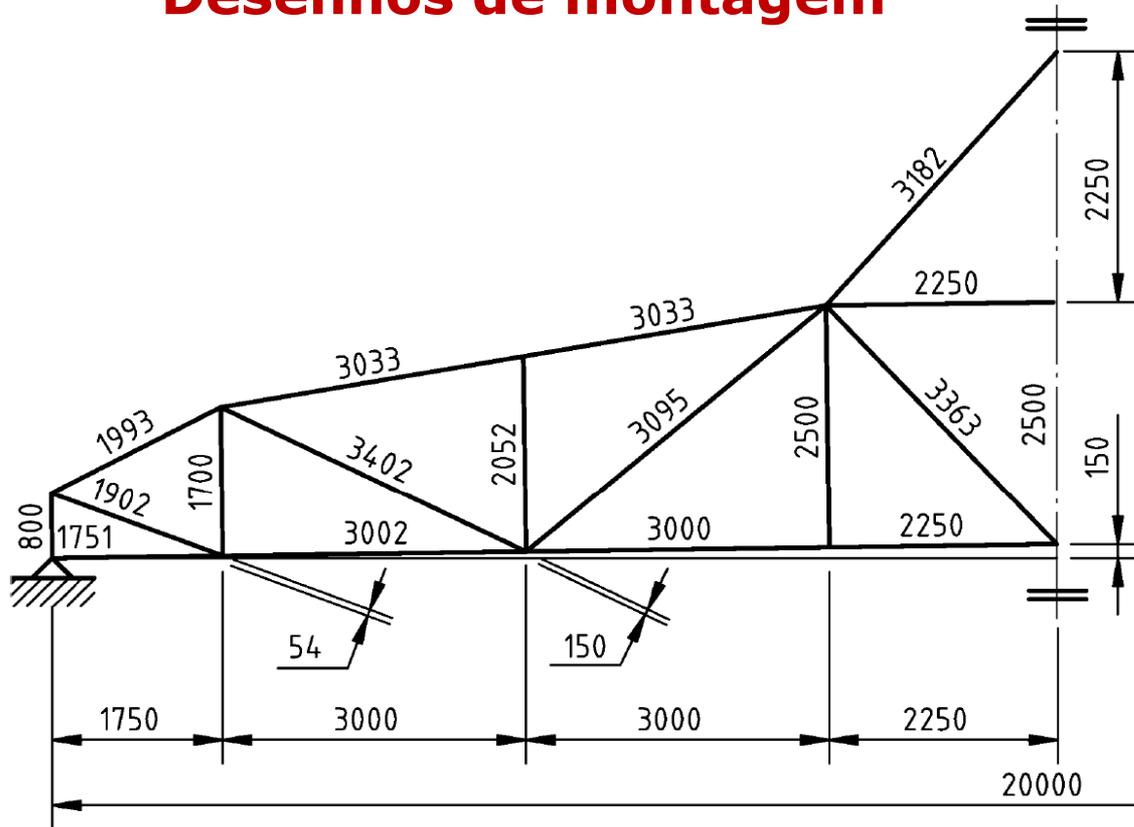


Ref: Figura 6 – NBR 14611:2000 Desenho Técnico - Representação simplificada em estruturas metálicas

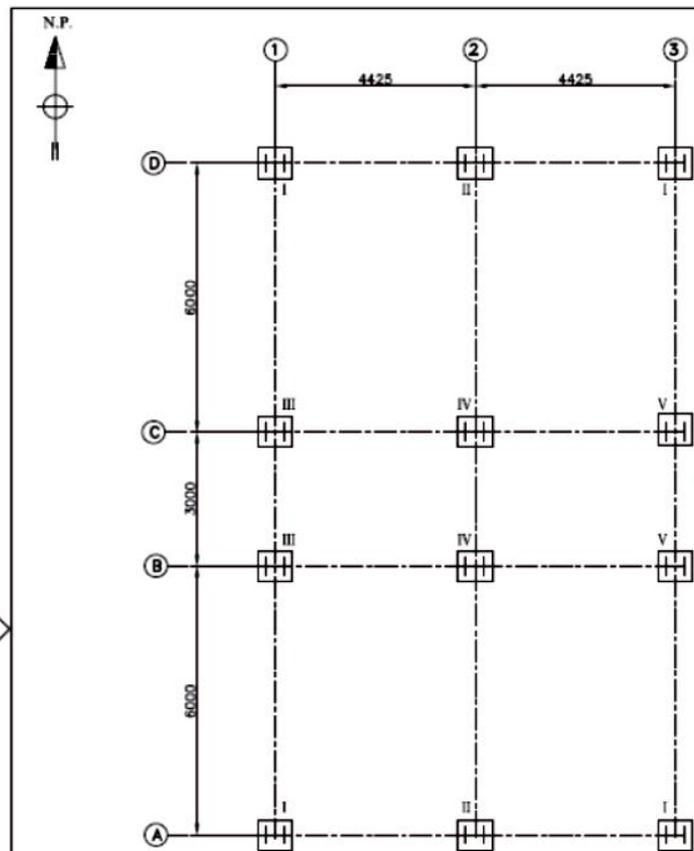
# Projeto de Estruturas Metálicas

## NBR 8800:2008

### Desenhos de montagem

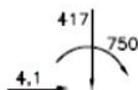


Ref: Figura 9 – NBR 14611:2000 Desenho Técnico - Representação simplificada em estruturas metálicas

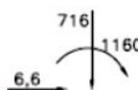


**PLANO DAS BASES**

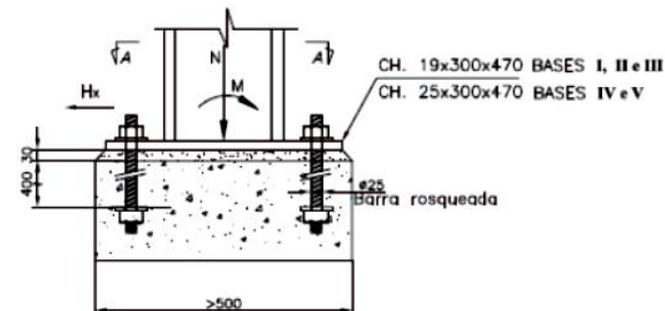
**CARGAS (FATORADAS)  
P/ CÁLCULO DA PL. DE  
BASE E CHUMBADORES**



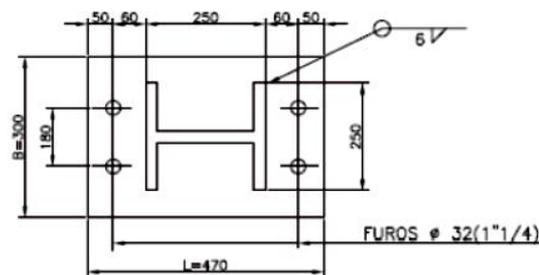
**BASE TIPO I a III**  
 $1,4(CP+CA)+0,84CV90$



**BASE TIPO IV e V**  
 $1,4(CP+CA)+0,84CV90$



**BASE TIPO I a V**



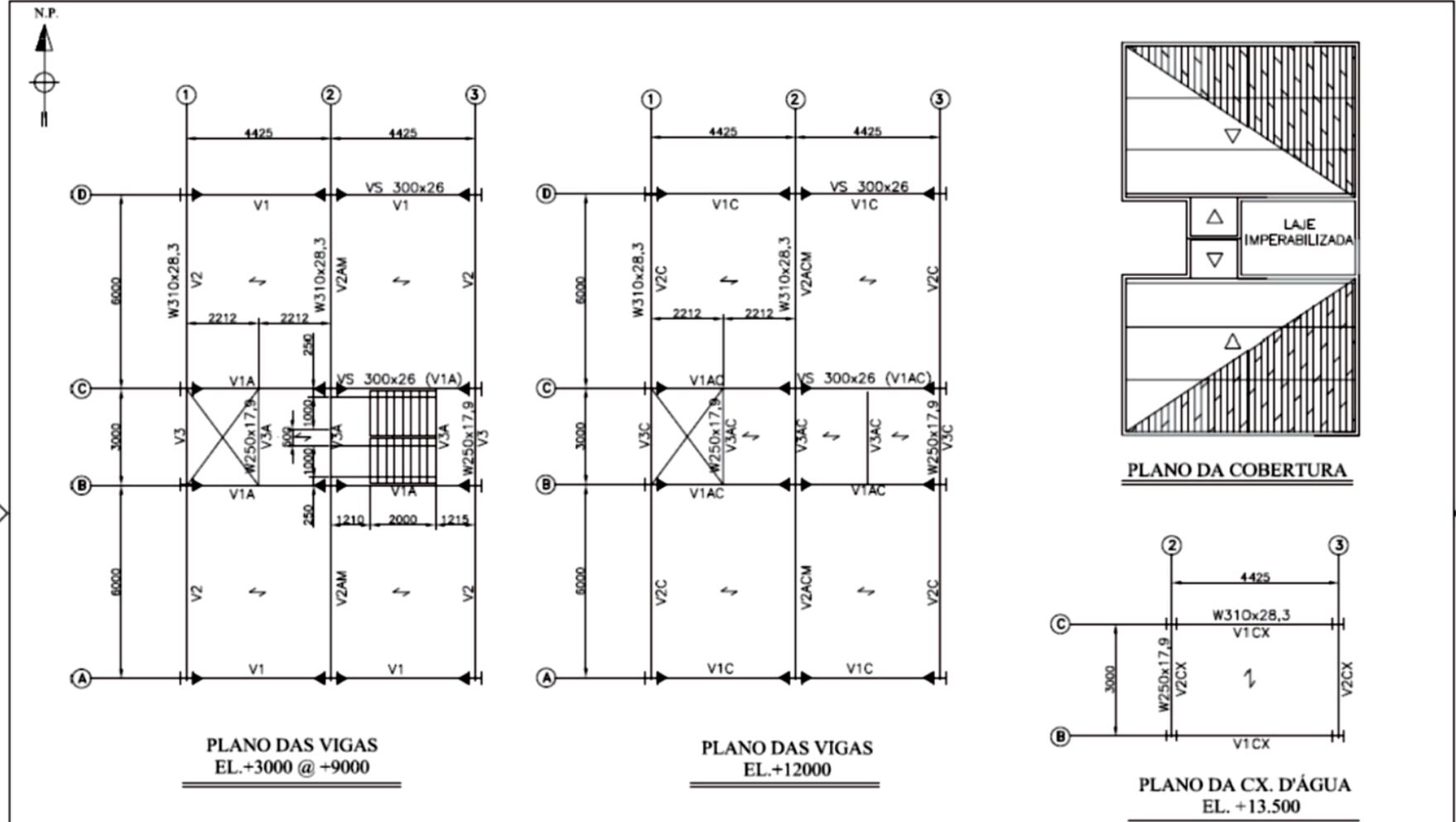
**CORTE A-A**

	CARGAS NAS FUNDAÇÕES (kN e kNm) SEM FATORAÇÃO											
	BASE TIPO											
	I			II e III			IV			V		
	CP	CA	CV	CP	CA	CV	CP	CA	CV	CP	CA	CV
N	157	35	±7	233	65	-	362	150	-	237	110	13
H	-	-	±4	-	-	5	-	-	±8	2	1	±6
M	1	1	±8	-	-	±9	-	-	±15	2	-	±13

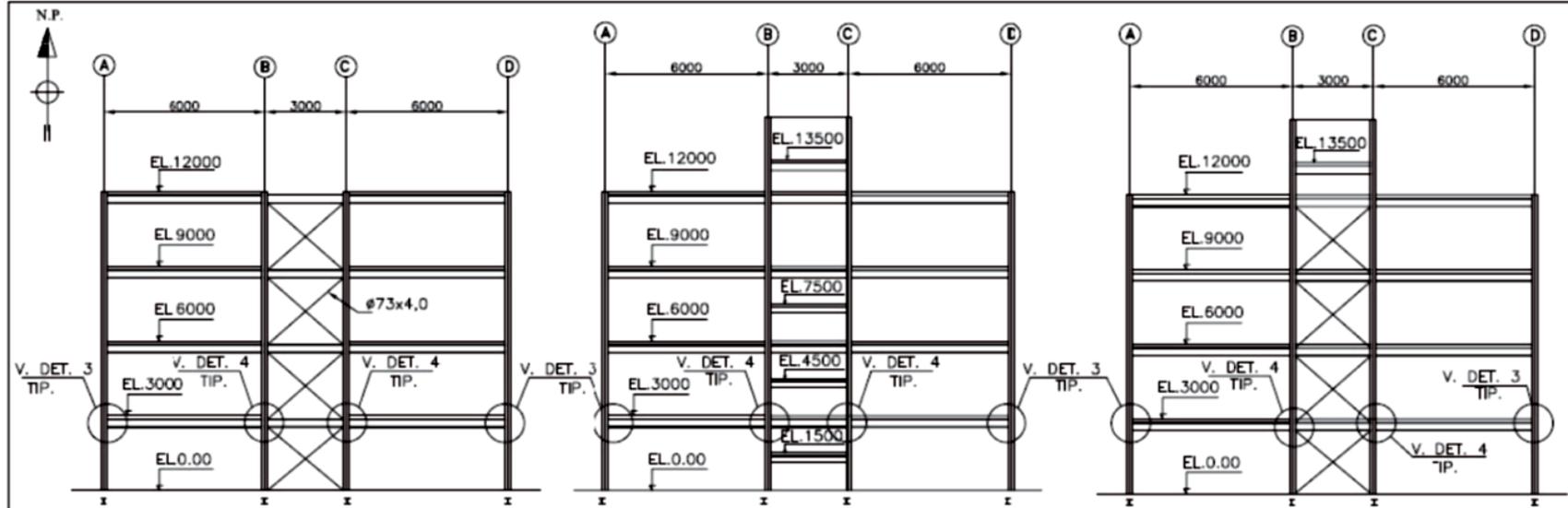
LEGENDA  
CP - CARGA PERMANENTE  
CA - CARGA ACIDENTAL  
CV - VENTO

1	MEDIDAS EM MILÍMETROS.
2	PERFIS EM AÇO ASTM A572-GR.50 EXCETO CHUMBADORES E TIRANTES QUE SERÃO EM AÇO 1020 E PERFIS DE CHAPA DOBRADA QUE SERÃO EM AÇO ABNT NBR-6659-CF24.
3	PARAFUSOS ASTM-A325 NAS LIGAÇÕES PRINCIPAIS ASTM-A307 NAS LIGAÇÕES SECUNDÁRIAS (TERÇAS)
4	ELETRODOS E-70XX, DE ACORDO COM AWS D1.1
5	O CONCRETO DAS BASES DEVERÁ TER $f_{ck} \geq 20$ MPa
6	ESTRUTURA DEVERÁ SER JATEADA (JATO COMERCIAL Sa 2 1/2) E RECEBER UMA DEMÃO DE 50 MICRONS DE TINTA DE FUNDO ÓXIDO DE FERRO, DE SECAGEM RÁPIDA, E DUAS DEMÃOS DE 50 MICRA CADA DE ACABAMENTO ALQUIDICO, SEMI BRILHANTE.

NOTAS		REFERÊNCIAS		REVISÕES			<b>CBCA</b> CENTRO BRASILEIRO DA CONSTRUÇÃO EM AÇO EDIFÍCIOS DE PEQUENO PORTE <b>PLANO E DETALHE DAS BASES</b>								
Nº	DESCRIÇÃO	DESENHO	TÍTULO	Nº	DESCRIÇÃO	PROJ.	RESP.	APROV./DATA	DES.	PROJ.	APROVADO	DATA	ENCOMENDA	DESENHO	REV.
						NBHC	HNB	IHB				12/09	2009-1	EM-1	



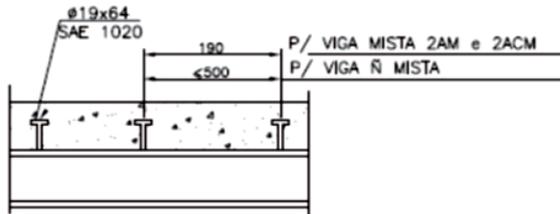
						<b>CBCA</b> CENTRO BRASILEIRO DA CONSTRUÇÃO EM AÇO EDIFÍCIOS DE PEQUENO PORTE						
						<b>PLANOS</b>						
1 VER NOTAS DESENHO EM-1						DES.	PROJ.	APROVADO	DATA	ENCOMENDA	DESENHO	REV.
NOTAS		REFERÊNCIAS		REVISÕES		NBHC	HNB	IHB	12/09	2009-1	EM-2	△



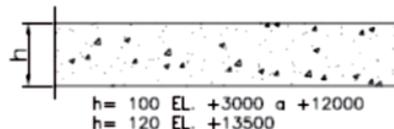
**ELEVÇÃO EIXO 1**

**ELEVÇÃO EIXO 2**

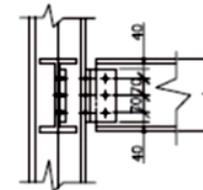
**ELEVÇÃO EIXO 3**



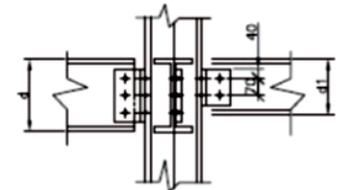
**LOCAÇÃO DOS CONECTORES P/ VIGA NÃO MISTA**



**DETAHE DAS LAJES**

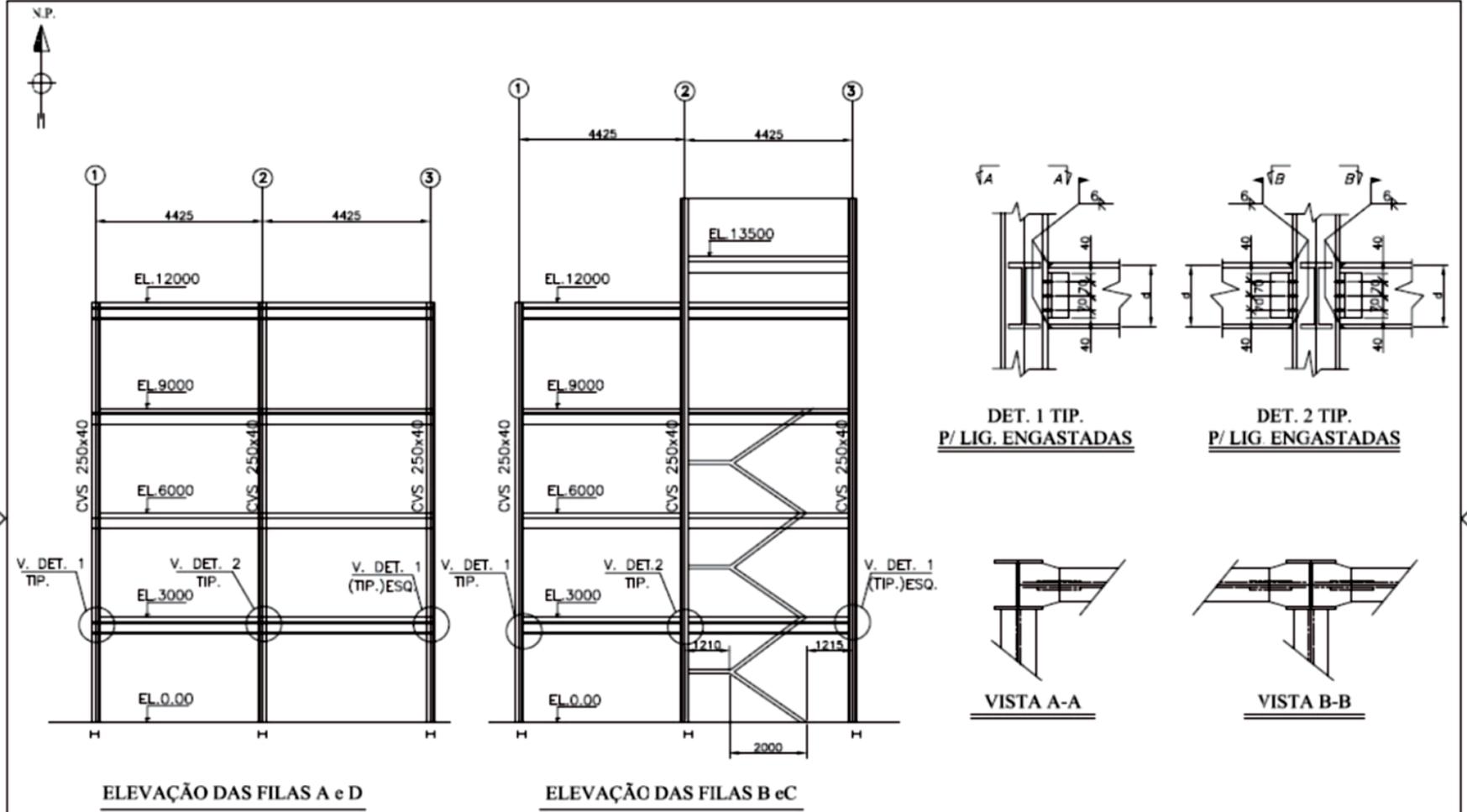


**DET. 3 TIP.  
P/ LIG. ROTULADAS**



**DET. 4 TIP.  
P/ LIG. ROTULADAS**

						<b>CBCA</b> CENTRO BRASILEIRO DA CONSTRUÇÃO EM AÇO								
						EDIFÍCIOS DE PEQUENO PORTE								
						ELEVÇÕES								
1 VER NOTAS DESENHO EN-1						DES.	PROJ.	APROVADO	DATA	ENCOMENDA	DESENHO	REV.		
№	DESCRIÇÃO	DESENHO	TÍTULO	№	DESCRIÇÃO	PROJ. RESP.	APROV./DATA	DES.	PROJ.	APROVADO	DATA	ENCOMENDA	DESENHO	REV.
	NOTAS		REFERÊNCIAS		REVISÕES			NBHC	HNB	IHB	12/09	2009-1	EM-3	



PARA AS DEMAIS LIGAS 2 Ø 58

						<b>CBCA</b> CENTRO BRASILEIRO DA CONSTRUÇÃO EM AÇO						
						EDIFÍCIOS DE PEQUENO PORTE						
						ELEVAÇÕES E DETALHES						
1 VER NOTAS DESENHO EM-1						DES.	PROJ.	APROVADO	DATA	ENCOMENDA	DESENHO	REV.
NOTAS		REFERÊNCIAS		REVISÕES		DES.	PROJ.	APROVADO	DATA	ENCOMENDA	DESENHO	REV.
						NBHC	HNB	IHB	12/09	2009-1	EM-4	△

# Referências complementares

## Structural Steel Bridge Shop Drawings, 2012

Steel Bridge Design Handbook

Publication No. FHWA-IF-12-052 - Vol. 3

<http://www.fhwa.dot.gov/bridge/steel/pubs/if12052/volume03.pdf>

## OffshoreDetailers.COM - Samples

<http://www.offshoredetailers.com/samples.htm>

## Autodesk Education Community

Autodesk Revit - 2014

Autodesk Robot Structural Analysis Professional - 2014

<http://students.autodesk.com/>