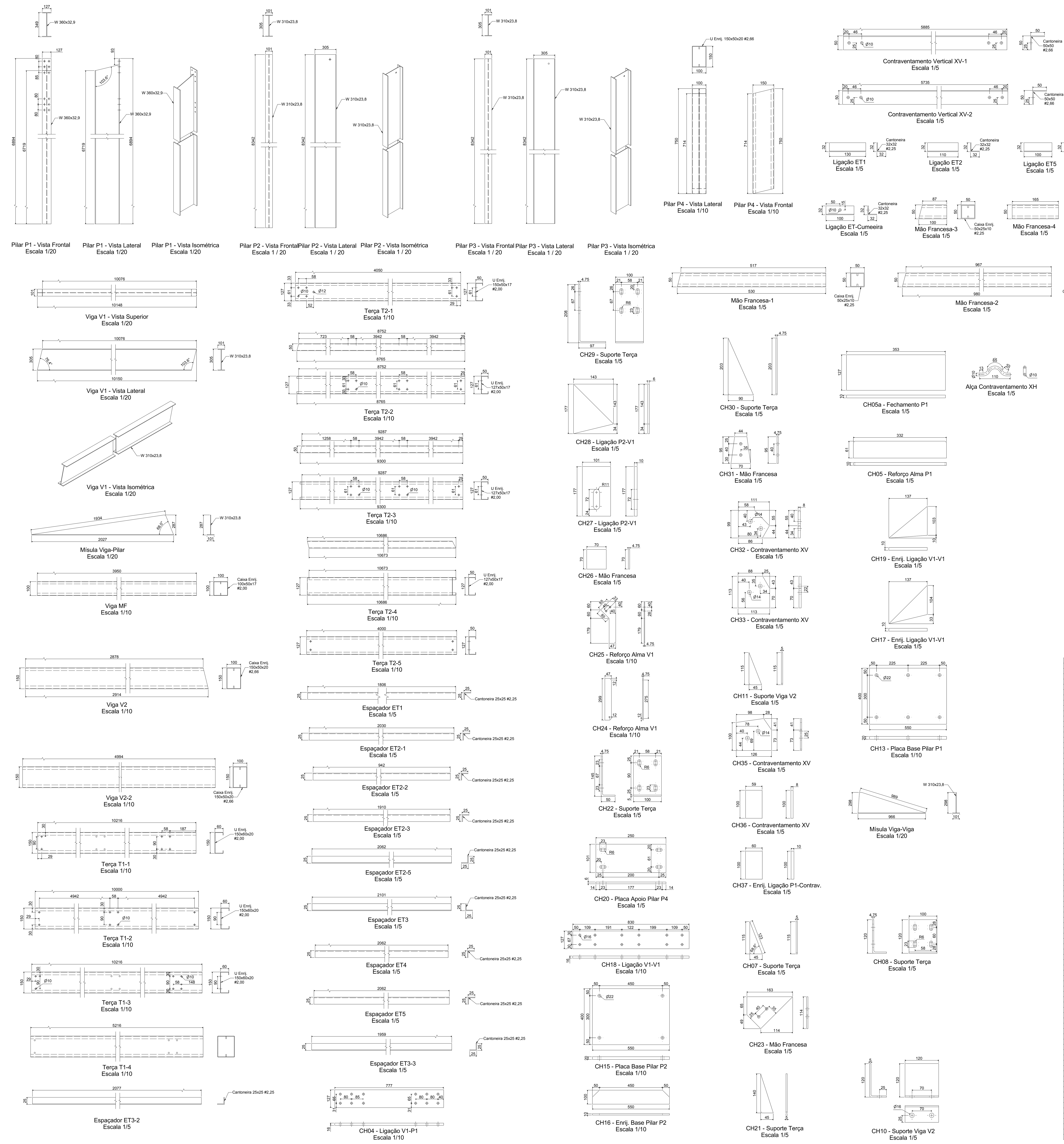
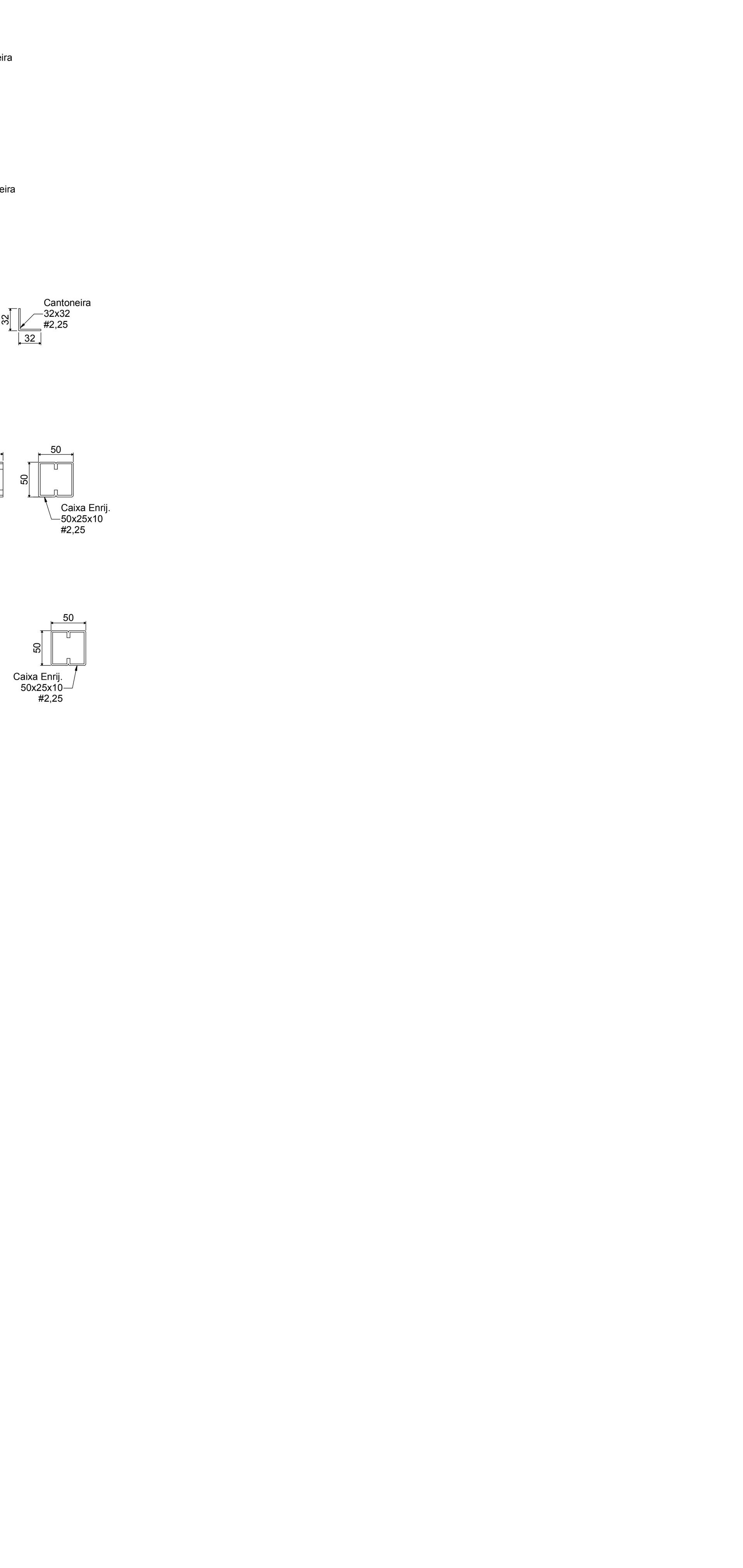


Pilar P1 - Vista Frontal Escala 1/20
Pilar P1 - Vista Lateral Escala 1/20
Pilar P1 - Vista Isométrica Escala 1/20
Pilar P2 - Vista Frontal Escala 1 / 20
Pilar P2 - Vista Lateral Escala 1 / 20
Pilar P2 - Vista Isométrica Escala 1 / 20
Pilar P3 - Vista Frontal Escala 1 / 20
Pilar P3 - Vista Lateral Escala 1 / 20
Pilar P3 - Vista Isométrica Escala 1 / 20
Pilar P4 - Vista Lateral Escala 1/10
Pilar P4 - Vista Frontal Escala 1/10
Viga V1 - Vista Superior Escala 1/20
Viga V1 - Vista Lateral Escala 1/20
Viga V1 - Vista Isométrica Escala 1/20
Mísula Viga-Pilar Escala 1/20
Viga MF Escala 1/10
Viga V2 Escala 1/10
Viga V2-2 Escala 1/10
Terça T1-1 Escala 1/10
Terça T1-2 Escala 1/10
Terça T1-3 Escala 1/10
Terça T1-4 Escala 1/10
Espaçador ET3-2 Escala 1/5
Terça T2-1 Escala 1/10
Terça T2-2 Escala 1/10
Terça T2-3 Escala 1/10
Terça T2-4 Escala 1/10
Terça T2-5 Escala 1/10
Espaçador ET1 Escala 1/5
Espaçador ET2-1 Escala 1/5
Espaçador ET2-2 Escala 1/5
Espaçador ET2-3 Escala 1/5
Espaçador ET2-5 Escala 1/5
Espaçador ET3 Escala 1/5
Espaçador ET4 Escala 1/5
Espaçador ET5 Escala 1/5
Espaçador ET3-3 Escala 1/5
CH04 - Ligação V1-P1 Escala 1/10
CH29 - Suporte Terça Escala 1/5
CH28 - Ligação P2-V1 Escala 1/5
CH27 - Ligação P2-V1 Escala 1/5
CH26 - Mão Francesa Escala 1/5
CH25 - Reforço Alma V1 Escala 1/10
CH24 - Reforço Alma V1 Escala 1/10
CH22 - Suporte Terça Escala 1/5
CH20 - Placa Apoio Pilar P4 Escala 1/5
CH18 - Ligação V1-V1 Escala 1/10
CH15 - Placa Base Pilar P2 Escala 1/10
CH16 - Enrij. Base Pilar P2 Escala 1/10
Mão Francesa-1 Escala 1/5
CH30 - Suporte Terça Escala 1/5
CH31 - Mão Francesa Escala 1/5
CH32 - Contraventamento XV Escala 1/5
CH33 - Contraventamento XV Escala 1/5
CH11 - Suporte Viga V2 Escala 1/5
CH35 - Contraventamento XV Escala 1/5
CH36 - Contraventamento XV Escala 1/5
CH37 - Enrij. Ligação P1-Contrav. Escala 1/5
CH07 - Suporte Terça Escala 1/5
CH23 - Mão Francesa Escala 1/5
CH21 - Suporte Terça Escala 1/5
Contraventamento Vertical XV-1 Escala 1/5
Contraventamento Vertical XV-2 Escala 1/5
Ligação ET1 Escala 1/5
Ligação ET2 Escala 1/5
Ligação ET5 Escala 1/5
Ligação ET-Cumeeira Escala 1/5
Mão Francesa-3 Escala 1/5
Mão Francesa-4 Escala 1/5
Mão Francesa-2 Escala 1/5
CH05a - Fechamento P1 Escala 1/5
Alça Contraventamento XH Escala 1/5
CH05 - Reforço Alma P1 Escala 1/5
CH19 - Enrij. Ligação V1-V1 Escala 1/5
CH17 - Enrij. Ligação V1-V1 Escala 1/5
CH13 - Placa Base Pilar P1 Escala 1/10
Mísula Viga-Viga Escala 1/20
CH08 - Suporte Terça Escala 1/5
CH10 - Suporte Viga V2 Escala 1/5



1 - NORMAS, PADRÕES E RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS
1.1 - ABNT:
NBR-9971 Elementos de fixação dos componentes das estruturas metálicas;
NBR-9763 Aços para perfis laminados, chapas grossas e barras, usados em estruturas fixas;
MB-262 Qualificação de processos de soldagem, de soldadores e de operadores;
NBR-8800 Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios - método dos estados limites;
NBR-6355 Perfis estruturais de aço, formados a frio;
NBR-5884 Perfis estruturais soldados de aço.

1.2 - NORMAS, PADRÕES E RECOMENDAÇÕES INTERNACIONAIS:
AISC: American Institute of Steel Construction;
AISI: American Iron and Steel Institute
ASTM: American Society for Testing and Materials;
AWS: American Welding Society;
SAE: Society of Automotive Engineers;
ANSI: American National Standard Institute;
SSPC: Steel Structures Painting Council Munsell Color Notation;
SIS: Sweriges Standardiserings Komission.

2 - MATERIAIS
2.1 Aço Estrutural - ASTM A36 e ASTM-A772;
2.2 Solda com Eletrodo AWS D1.1 - Structural Welding Code;
2.3 Parafusos ⌀16mm - ASTM-A325 e ⌀10mm - A307.

3 - LIGAÇÕES
3.1 As ligações soldadas na oficina e eventualmente no canteiro deverão ser feitas de acordo com os desenhos de fabricação, especificação e normas aqui definidas, e, em especial, a AWS D1.1 - Structural Welding Code;
3.2 O aço para os parafusos, porcas e arruelas de alta resistência deverá seguir o prescrito em projeto e as especificações contidas na ASTM;
3.3 Os parafusos terão a cabeça e a porca hexagonais;
3.4 As arruelas deverão ser circulares, planas e lisas, exceto para o caso de emendas nas abas de perfis "I" ou "C" laminados, quando deverão ser usadas arruelas chanfradas. As arruelas a serem utilizadas em ligações com parafusos de alta resistência deverão ter dimensões conforme recomendações da AISC - Eigth Editon;
3.5 As demais arruelas, quando circulares, planas e lisas, deverão ter dimensões conforme a ANSI-B-27.2 e, quando chanfradas, segundo a ANSI-B-27.4
3.6 Todas as roscas deverão ser da Série Unificada Pesada (UNC);
3.7 Os furos para parafusos terão normalmente 1,5 mm mais que o diâmetro nominal do conector.

4 - SOLDAS
4.1 As soldas automáticas devem ser completamente continuas, sem paradas ou partidas, executadas com chapas de espera para início e fim, e executadas por processo de arco submerso com fluxo ou por arco protegido a gás.
4.2 As soldas manuais devem ser executadas por soldadores qualificados por um sistema de testes para o tipo de solda que vão executar, e os resultados desses testes serão devidamente registrados e acompanhados pela FISCALIZAÇÃO. Deve ser mantido pelo FABRICANTE um registro completo com a indicação do soldador responsável para cada solda importante realizada. Serão executadas na posição plana ou na posição horizontal vertical, com chapas de espera para início e fim nas soldas de topo, de modo que os pontos de paradas sejam desbastados ou aparados para eliminar crateras e evitar porosidades;
4.3 Todas as soldas devem obedecer às tolerâncias e requisitos descritos a seguir:
4.3.1 O perfil das soldas de topo, com ou sem preparação de chanfro, deve ser plano ou convexo, não sendo permitida concavidade, nem mordeduras;
4.3.2 O primeiro passo das soldas de topo com duplo chanfro do metal base deve ser a extração da raiz antes de se iniciar a solda do outro lado, possibilitando assim uma penetração completa e sem descontinuidade;
4.3.3 Não será permitida descontinuidade na base de uma solda de topo.

5 - PROTEÇÃO DE SUPERFÍCIE DAS ESTRUTURAS METÁLICAS
5.1 Toda superfície a ser pintada deverá ser completamente limpa de toda sujeira, pó, graxa, qualquer resíduo (como a ferrugem) que possa interferir no processo de adesão da tinta, prevista. Precauções especiais deverão ser tomadas na limpeza dos cordões de solda, com a remoção de respingos, resíduos e da escória fundente.
5.2 A limpeza manual será feita por meio de escovas de fios metálicos de aço ou sedas não ferrosas (metálicas), raspadeiras ou martelos. Esse processo só poderá ser usado em peças pequenas.
5.3 A limpeza mecânica será feita por meio de lixadeiras, escovas mecânicas, marteletes pneumáticos ou esmerilhadeiras, usadas com o devido cuidado, a fim de se evitar danos às superfícies. Esse sistema não poderá ser usado quando a superfície apresentar resíduos de laminação e grande quantidade de ferrugem.
5.4 O processo de limpeza por solventes é usado para remover graxas, óleos e impurezas, mas não serve para remover ferrugem e resíduos de laminação. Só deverá ser usado quando especificado como processo complementar.
5.5 A limpeza por jateamento abrasivo remove-se todo resíduo de laminação, ferrugem, incrustações e demais impurezas das superfícies tratadas, de modo a se apresentarem totalmente limpas e com as características do metal branco.
5.6 O tempo máximo que poderá ocorrer entre o jateamento e a aplicação do "primer" deverá ser estabelecido em função das condições locais, mas nunca superior a 4 horas. Caso observado sinal de oxidação nesse intervalo, as peças oxidadas serão novamente jateadas e o prazo para aplicação do "primer" será reduzido

6 - PINTURA
6.1 Deve-se seguir estritamente as especificações do fabricante, inclusive no que toca ao intervalo entre demãos, métodos de aplicação;
6.2 Logo após o jateamento ou limpeza mecânica, no intervalo máximo de 4 horas, aplica-se a pintura de base de cromato de zinco (primer), capaz de proteger as superfícies tratadas contra a oxidação. Esta pintura deverá ser compatível com a pintura de acabamento e ter espessura mínima de 100 micra, aplicada em 2 demãos, em etapas distintas e de preferência em cores diferentes, sendo 50 micra de filme seco por demão.
6.3 Antes da aplicação do primer, devem ser efetuados emassamento e lixamento, com massa epóxi, das juntas e irregularidades das peças metálicas aparentes, de modo a garantir uma base lisa e nivelada para a aplicação da pintura de acabamento.
6.4 A homogeneização das tintas antes do seu uso é fundamental, pois as tintas são constituídas de produtos em suspensão e que pela força da gravidade se sedimentam formando duas fases distintas;
6.5 A tinta de acabamento deverá ser aplicada em duas camadas de 75 micras em esmalte sintético na cor branca com no mínimo 150 micras de espessura de película seca total;
6.6 A cada etapa da pintura concluída devera ser checada a espessura de aplicação (primer ou tinta de acabamento). Uma vez atingido o tempo de cura final, geralmente de sete dias (ver especificação do fabricante), deve ser avaliada a aderência do sistema ao substrato;
6.7 As tintas serão aplicadas por meio de pistola, de forma a se obter película regular com espessura e tonalidade uniformes, livre de poros, escorrimento e gotas, observadas todas as recomendações dos fabricantes das tintas.
6.8 O trabalho de pintura será inspecionado e acompanhado em todas as suas fases de execução por pessoa habilitada, que deverá colher as espessuras dos filmes das tintas com o auxilio do micrômetro e detectar possíveis falhas, devendo estas ser imediatamente corrigidas

7 - MONTAGEM

7.1 Todo dano observado após a montagem da estrutura deverá ser retocado por meio de limpeza manual, com subsequente aplicação de primer e acabamento, conforme especificado anteriormente;
7.2 O fabricante montará as estruturas metálicas obedecendo aos desenhos e diagramas de montagem com as respectivas listas de parafusos;
7.3 Quaisquer defeitos nas peças fabricadas que venham acarretar problemas na montagem deverão ser comunicados à FISCALIZAÇÃO para as devidas providências;
7.4 As ligações soldadas de campo só serão executadas quando solicitado nos desenhos de montagem e da forma neles indicada;
7.5 Nas soldas, durante a montagem, as peças componentes devem ser suficientemente presas por meio de grampos, parafusos temporários ou outros meios adequados, para mantê-las na posição correta;
7.6 As ligações parafusadas obedecerão rigorosamente ao especificado nos desenhos e listas específicas. Os parafusos de alta resistência serão utilizados conforme especificado nos desenhos de fabricação e listas de parafusos;
7.7 Em ligações por atrito, as áreas cobertas pelos parafusos não poderão ser pintadas e deverão estar isentas de ferrugem, óleo, graxa, escamas de laminação ou rebarbas provenientes da furação.
7.8 O aperto dos parafusos deverá ser feito por meio de chave calibrada ou pelo método da rotação da porca;
7.9 As ligações deverão ser ajustadas de modo que os parafusos possam ser colocados à mão ou com auxílio de pequeno esforço aplicado por ferramenta manual;
7.10 Todos os contraventamentos e estaiamentos provisórios deverão ser retirados após a montagem. Todas as ligações provisórias, inclusive em pontos de solda, deverão ser retiradas após a montagem, bem como 7.11 preenchidas as furações/tratamento da superfície para parafusos temporários de montagem;
7.12 As principais tolerâncias de montagem admissíveis são as definidas a seguir:
7.12.1 As colunas são consideradas aprumadas, quando sua inclinação com a vertical for menor que 1/50 e a distância horizontal entre seu topo e sua base for inferior a 25mm;
7.12.2 Para garantir o alinhamento em planta das colunas metálicas, a distância entre colunas de 2 pórticos sucessivos não pode diferir mais que +/- 2 mm da de projeto, e a distância entre a face externa de uma coluna qualquer e a linha que une as faces externas de duas colunas adjacentes a ela deve ser inferior a 5mm.

8 - OBSERVAÇÕES:
8.1 Conferir medidas com o projeto de arquitetura;
8.2 A locação da obras deverá ser feita pelo Projeto Estrutural;
8.3 Antes da execução, este projeto deverá ser verificado em relação à última revisão dos respectivos elementos de referência;
8.4 Conferir medidas no local

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT	ELEMENTO	DESCRIÇÃO	L UNIT (m	A (m²)	PESO UNIT (kg)	PESO TOTAL (kg)
1	192	Alça Contraventamento XH	Vergalhão d10	0,11		0,08	15,4
2	1552	Arruela 10mm				0,00	7,6
3	144	Arruela 16mm				0,02	2,9
4	140	Arruela 22mm				0,03	4,7
5	140	Barra_Roscada	Barra Roscada d22	0,75		2,25	315,0
6	18	CH04-Ligacao_P1-V1	Retangular 127x777 #16,0		0,10	12,09	217,6
7	18	CH05a-Fechamento_P1	Retangular 127x353 #10		0,04	3,52	63,4
8	24	CH07-Suporte_Terca	Triangular 45x115 #4,75		0,01	0,10	2,4
9	24	CH08-Suporte_Terca	Retangular 100x170 #4,75		0,02	0,58	13,9
10	128	CH10-Suporte_Viga_V2	Retangular 100x170 #4,75		0,02	0,77	98,6
11	128	CH11-Suporte_Viga_V2	Triangular 45x115 #4,75		0,01	0,10	12,8
12	18	CH13-Placa_Base_Pilar_P1	Retangular 400x550 #20		0,22	34,18	615,2
13	8	CH15-Placa_Base_Pilar_P2	Retangular 400x550 #20		0,22	34,30	274,4
14	52	CH16-Enrij_Base_Pilar_P2	Retangular 100x550 #10		0,06	4,12	214,2
15	18	CH17-Enrij_Ligacao_V1-V1	Triangular 137x137 #10		0,02	0,56	10,1
16	18	CH18-Ligacao_V1-V1	Retangular 127x830 #16,0		0,11	12,94	232,9
17	18	CH19-Enrij_Ligacao_V1-V1	Triangular 113x137 #10,0		0,02	0,55	9,9
18	36	CH20-Placa_Base_Pilar_P4	Retangular 101x250 #6,35		0,03	1,21	43,6
19	198	CH21-Suporte_Terca	Tringular 45x140 #4,75		0,01	0,12	23,8
20	198	CH22-Suporte_Terca	Retangular 100x195 #4,75		0,02	0,67	132,7
21	8	CH23-Mao_Francesa	Retangular 113x163 #4,75		0,02	0,40	3,2
22	16	CH26-Mao_Francesa	Retangular 70x70 #4,75		0,01	0,18	2,9
23	8	CH27-Ligacao_P2-V1	Retangular 101x177 #10		0,03	1,29	10,3
24	16	CH28-Ligacao_P2-V1	Triangular 177x177 #6,3		0,00	0,62	9,9
25	8	CH29-Suporte_Terca	Retangular 100x305 #4,75		0,02	1,08	8,6
26	8	CH30-Suporte_Terca	Tringular 90x203 #4,75		0,03	0,34	2,7
27	16	CH31-Mao_Francesa	Retangular 70x95 #4,75		0,03	0,20	3,2
28	14	CH32-Contraventamento_XV	Retangular 99x111 #4,75		0,02	0,54	7,6
29	10	CH33-Contraventamento_XV	Retangular 113x113 #4,75		0,07	0,75	7,5
30	8	CH35-Contraventamento_XV	Retangular 114x126 #4,75		0,01	0,48	3,8
31	36	CH37-Enrij_Ligacao_P1-Contraventamento	Retanagular 60x100 #10		0,01	0,47	16,9
32	108	CH5-Reforco_Alma_P1	Retangular 61x332 #10		0,01	1,58	170,6
33	8	Ch24-Reforco_Alma_V1	Retangular 47x299 #4,75		0,01	0,52	4,2
34	8	Ch25-Reforco_Alma_V1	Retangular 107x299 #4,75		0,02	0,65	5,2
35	8	Contraventamento_Vertical_XV	Cantoneira 50x50 #2,66	5,89		11,88	95,0
36	8	Contraventamento_Vertical_XV-2	Cantoneira 50x50 #2,66	5,74		11,58	92,6
37	32	Espacador_ET1	Cantoneira 25x25 #2,25	1,81		1,52	48,6
38	4	Espacador_ET2-1	Cantoneira 25x25 #2,25	2,03		1,71	6,8
39	4	Espacador_ET2-2	Cantoneira 25x25 #2,25	0,94		0,79	3,2
40	2	Espacador_ET2-3	Cantoneira 25x25 #2,25	1,91		1,61	3,2
41	16	Espacador_ET2-5	Cantoneira 25x25 #2,25	2,06		1,74	27,8
42	16	Espacador_ET3	Cantoneira 25x25 #2,25	2,10		1,77	28,3
43	40	Espacador_ET3-2	Cantoneira 25x25 #2,25	1,91		1,75	70,0
44	8	Espacador_ET3-3	Cantoneira 25x25 #2,25	1,96		1,65	13,2
45	32	Espacador_ET4	Cantoneira 25x25 #2,25	2,06		1,07	34,2
46	17	Espacador_ET5	Cantoneira 25x25 #2,25	2,06		0,39	6,6
47	256	Ligacao_ET1	Cantoneira 32x32 #2,25	0,13		0,14	35,8
48	52	Ligacao_ET2	Cantoneira 32x32 #2,25	0,11		0,12	6,2
49	34	Ligacao_ET5	Cantoneira 32x32 #2,25	0,10		0,11	3,7
50	18	Mao_Francesa-1	Caixa Enrij. 50x25x10 #2,00	0,53		2,02	36,4
51	18	Mao_Francesa-2	Caixa Enrij. 50x25x10 #2,00	0,98		3,75	67,5
52	18	Mao_Francesa-3	Caixa Enrij. 50x25x10 #2,00	0,10		0,36	6,5
53	8	Mao_Francesa-4	Caixa Enrij. 50x25x10 #2,00	0,17		0,64	5,1
54	18	Misula_Viga-Pilar	W 310x23,8	2,03		48,24	868,4
55	18	Misula_Viga-Viga	W 310x23,8	0,97		22,99	413,8
56	776	Parafuso A307 10mm				0,03	21,3
57	72	Parafuso A325 16mm				0,12	8,3
58	18	Pilar_P1	W 360x32,9	6,89		226,81	4082,6
59	4	Pilar_P2	W 310x23,8	8,34		198,54	794,2
60	4	Pilar_P3	W 310x23,8	8,34		198,54	794,2
61	36	Pilar_P4	Caixa Enrij. 150x50x20 #2,66	0,75		8,23	296,3
62	776	Porca 10mm				0,01	4,8
63	72	Porca 16mm				0,03	2,5
64	280	Porca 22mm				0,10	27,0
65	24	Terca-T1-1	U Enrij. 150x60x20 #2,00	10,22		48,15	1155,6
66	48	Terca-T1-2	U Enrij. 150x60x20 #2,00	5,22		47,13	2262,2
67	12	Terca_T1-3	U Enrij. 150x60x20 #2,00	4,05		48,15	577,8
68	8	Terca_T1-4	Caixa Enrij. 150x60x20 #2,00	8,77		49,17	393,4
69	4	Terca_T2-1	U Enrij. 127x50x17 #2,00	9,30		15,97	63,9
70	4	Terca_T2-2	U Enrij. 127x50x17 #2,00	10,69		34,53	138,1
71	4	Terca_T2-3	U Enrij. 127x50x17 #2,00	4,00		36,64	146,6
72	4	Terca_T2-4	U Enrij. 127x50x17 #2,00	10,22		42,07	168,3
73	6	Terca_T2-5	U Enrij. 127x50x17 #2,00	10,00		15,78	94,7
74	4	Tirante_TIR-1	Vergalhão d10	2,60		1,60	6,4
75	4	Tirante_TIR-2	Vergalhão d10	3,02		1,86	7,4
76	4	Tirante_TIR-3	Vergalhão d10	2,03		1,25	5,0
77	4	Tirante_TIR-4	Vergalhão d10	2,55		1,57	6,3
78	4	Tirante_TIR-5	Vergalhão d10	2,43		1,50	6,0
79	32	Tirante_TIR-6	Vergalhão d10	3,07		1,89	60,5
80	32	Tirante_TIR-8	Vergalhão d10	3,23		1,99	63,7
81	32	Tirante_TIR-9	Vergalhão d10	2,76		1,70	54,4
82	64	Vergalhao	Vergalhão d10	5,16		3,18	203,5
83	32	Vergalhao-2	Vergalhão d10	4,95		3,05	97,6
84	18	Viga-V1	W 310x23,8	10,15		241,57	4348,3
85	18	Viga_MF	Caixa Enrij. 100x50x17 #2,00	3,95		27,82	500,8
86	18	Viga_V2	Caixa Enrij. 150x50x20 #2,66	2,91		33,39	601,0
87	32	Viga_V2-2	Caixa Enrij. 150x50x20 #2,66	4,99		57,58	1842,6
88	96	Esticador	5/8" x 12" (16x300mm)			0,41	39,4
			TOTAL				23315,3

REV	MODIFICAÇÃO	DATA	DESENHISTA	RESPONSÁVEL
0	Emissao Inicial	27/11/2017	Ronaldo	Ronaldo

SETOR: CEILÂNDIA/DF
ENDEREÇO: QNQ 01, ÁREA ESPECIAL, SETOR Q, CEILÂNDIA NORTE
PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL
AUTOR DO PROJETO: RONALDO OLIVEIRA DE ALMEIDA — ART/RRT: 0720190004497
RESP. TÉCNICO:

PROPRIETÁRIO
AUTOR DO PROJETO: RONALDO OLIVEIRA DE ALMEIDA — CREA: 5068890409/D-SP
RESP. TÉCNICO

GEAPRO
OUTROS
CREA

NOVACAP
Título: PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURA METALICA
Nome do Projeto: RECONSTRUÇÃO DE QUADRA ESPORTIVA DA EC-62
Conteúdo: Detalhes das peças metálicas
N° do Projeto: PROJ-DE-080-17
Data: 27/11/2017
Escala: INDICADA
Nome do Arquivo Eletrônico: PROJ-DE-080-17-SMT-PE-005-DET-MET-R00
SMT 005
REV. 00