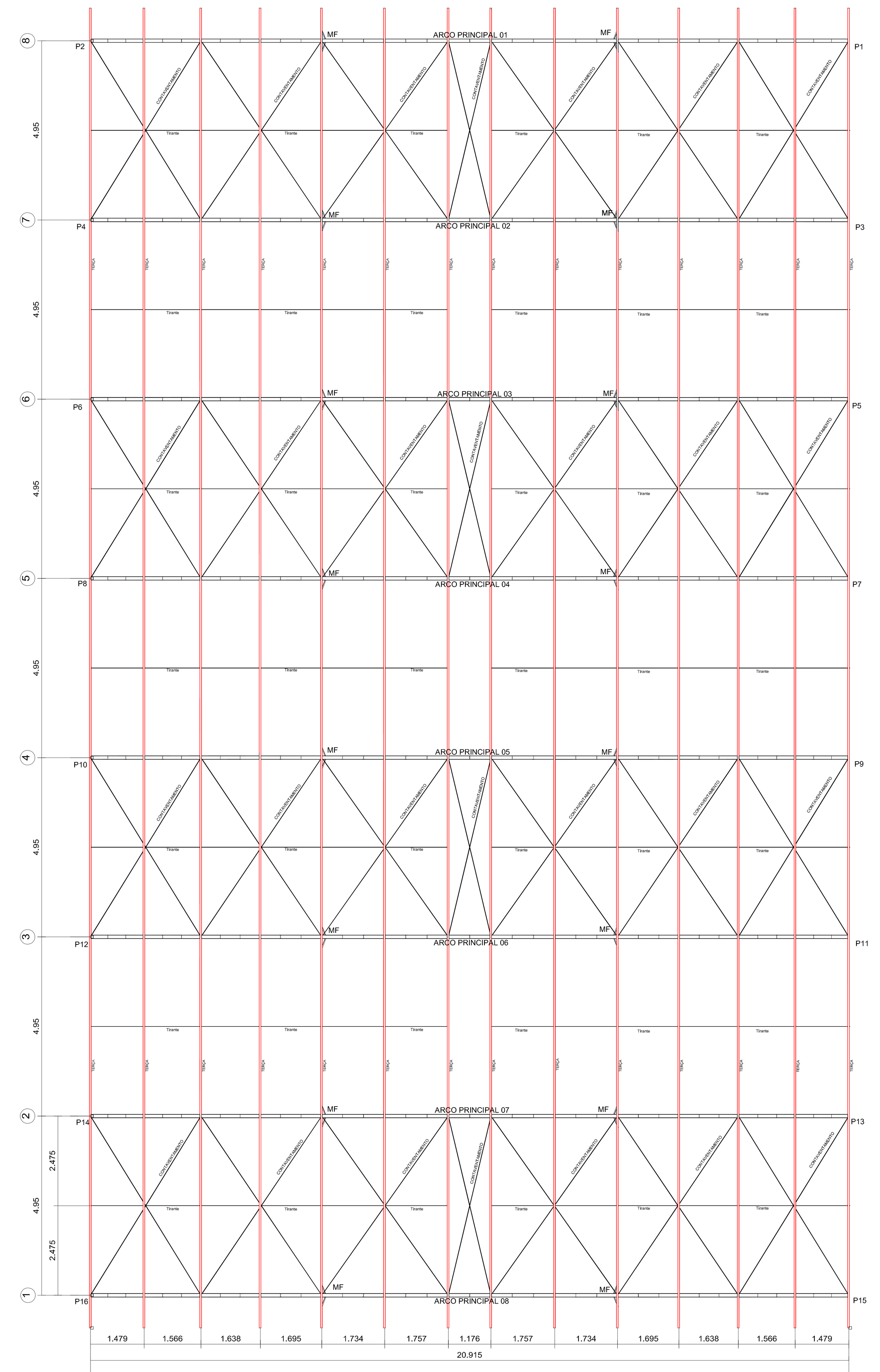
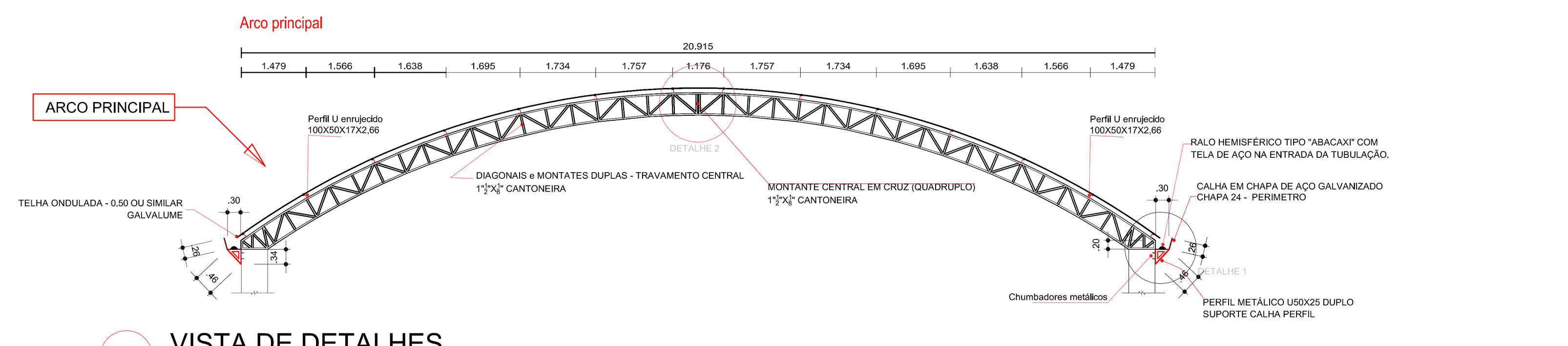
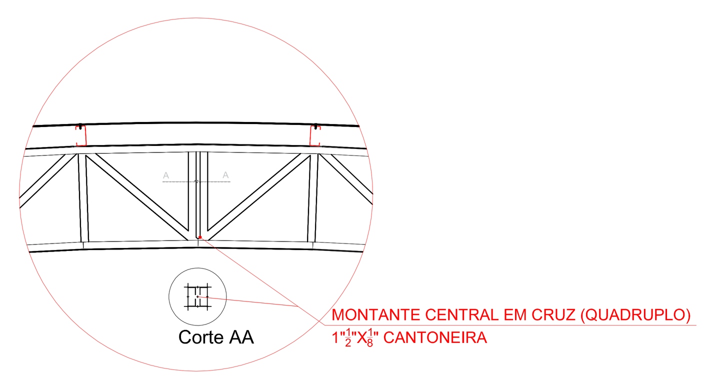


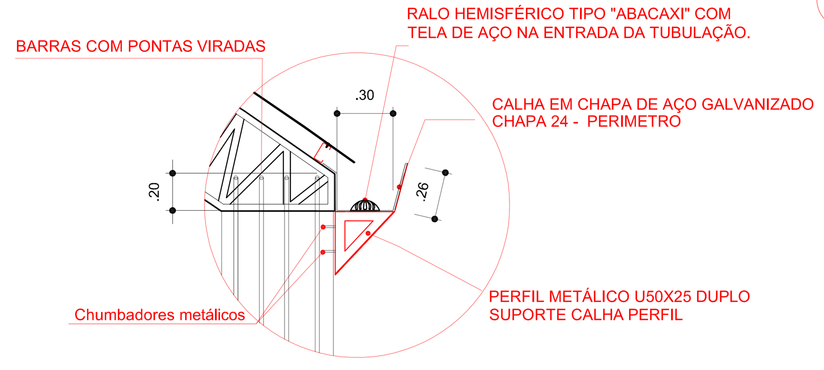
1 PLANTA DE COBERTURA
ESCALA 1 : 100



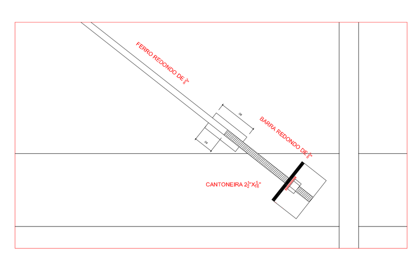
3 VISTA DE DETALHES
ESCALA 1 : 100



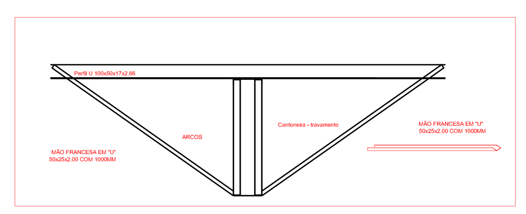
DETALHE 2



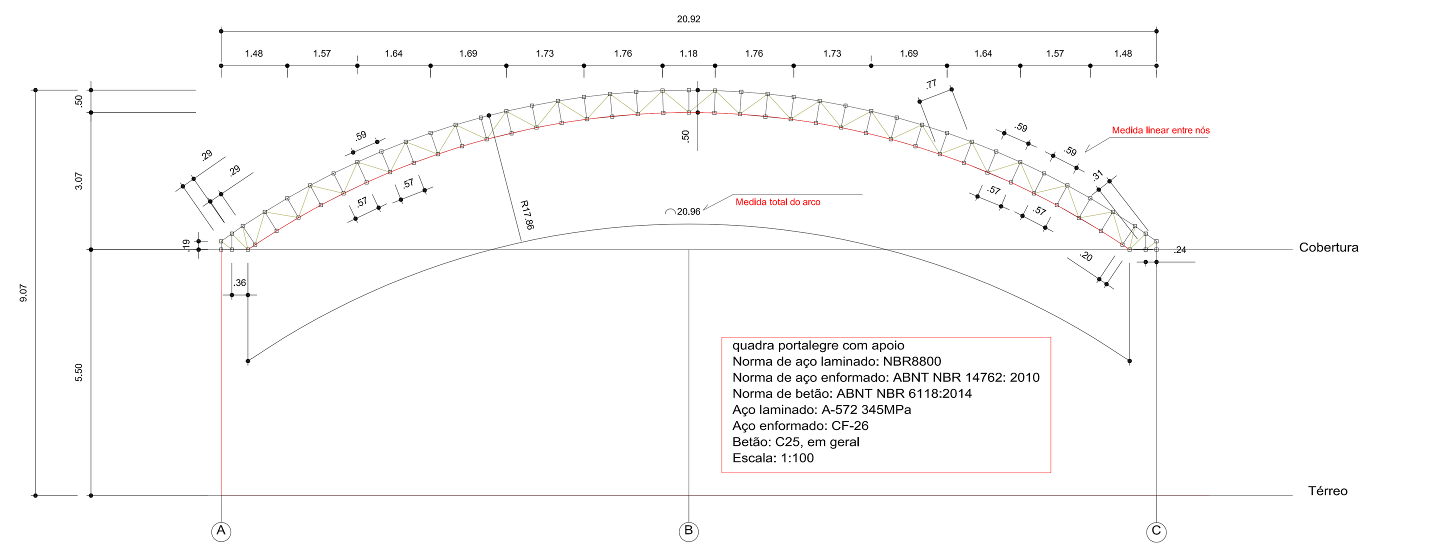
DETALHE 1



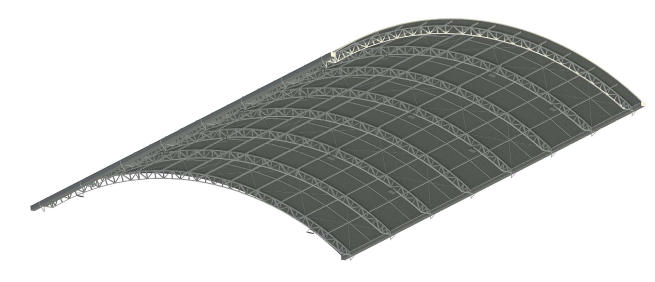
DETALHE DA FIXAÇÃO DO CONTAVENTAMENTO
SEM ESCALA



DETALHE DA MÃO FRANCESA (MF).
SEM ESCALA



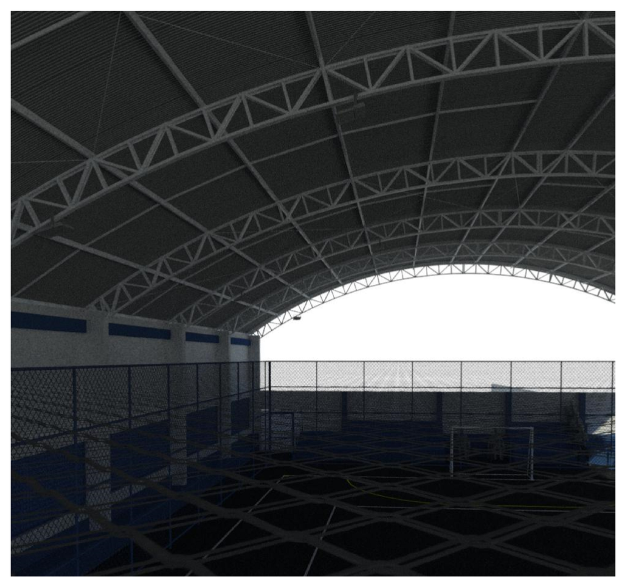
3 PLANTA DE MEDIDA DOS ARCOS
ESCALA 1 : 100



4 ISOMÉTRICO 3D - CONTRAVENTAMENTOS
ESCALA SEM ESCALA

5 ISOMÉTRICO 3D - MÃO FRANCESA
ESCALA SEM ESCALA

6 ISOMÉTRICO 3D - DESCIDAS AP
ESCALA SEM ESCALA



7 ISOMÉTRICO 3D - INTERNO
ESCALA SEM ESCALA

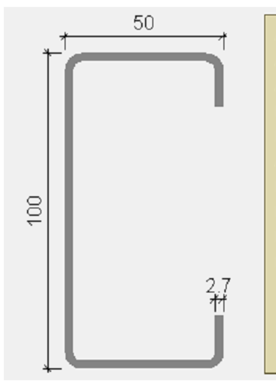
Elementos de Fixação

A fixação das telhas metálicas é realizada através de parafusos auto-brocantes com arruela de vedação em EPDM (borracha de etileno-propileno-dieno).

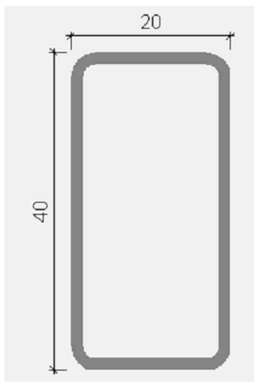
Características dos Parafusos

Dimensionamento da Ponta

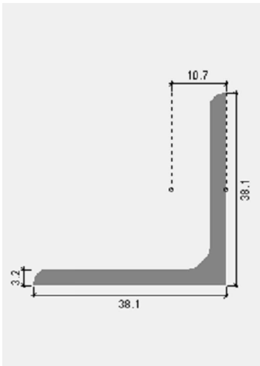
Ponta	Bitola	Altura da ponta (mm)	Capacidade de perfuração (mm)	Diâmetro da ponta (mm)
Nº 1	5,5 (Nº 12)	4,8	0,9 - 2,3	3,45
	6,3 (1/4")	5,5	0,9 - 2,3	3,95
Nº 3	4,8 (Nº 10)	6,1	2,8 - 4,5	3,95
	5,5 (Nº 12)	7,5	2,8 - 5,4	4,55
	6,3 (1/4")	8,2	2,8 - 6,3	5,55
Nº 4	5,5 (Nº 12)	10,2	3,7 - 7,9	4,70
Nº 5	5,5 (Nº 12)	15,5	5,5 - 12	5,05



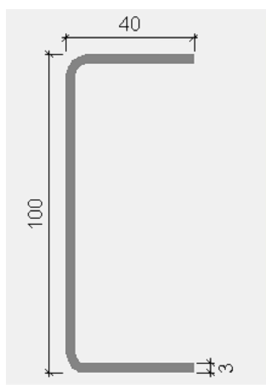
Altura total:	100.0 mm
Altura do banzo:	50.0 mm
Altura rigidificador:	17.0 mm
Espessura:	2.7 mm
Raio de concordância interior:	2.7 mm
Área secção:	5.75 cm²
Inércia flexão Iy:	89.63 cm4
Inércia flexão Iz:	19.77 cm4
Inércia à torção:	0.14 cm4
Módulo de inércia sectorial:	447.61 cm6



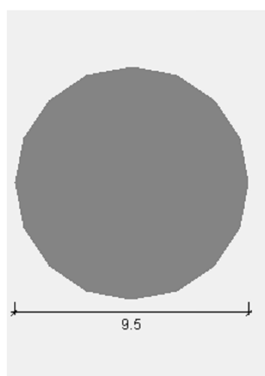
Dimensão vertical do perfil:	40.0 mm
Dimensão horizontal do perfil:	20.0 mm
Espessura:	1.5 mm
Raio de concordância interior:	1.5 mm
Área secção:	1.65 cm²
Inércia flexão Iy:	3.25 cm4
Módulo plástico Zyy:	2.06 cm³
Inércia flexão Iz:	1.09 cm4
Módulo plástico Zzz:	1.27 cm³
Inércia à torção:	2.74 cm4
Módulo de inércia sectorial:	0.22 cm6



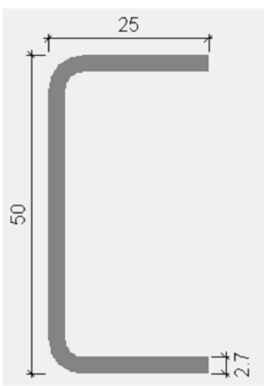
Altura:	38.1 mm
Espessura:	3.2 mm
Raio de concordância entre banzo e alma:	5.0 mm
Raio de concordância do banzo:	2.5 mm
Área secção:	2.32 cm²
Inércia flexão Iy:	3.33 cm4
Módulo plástico Zyy:	2.12 cm³
Inércia principal maior:	5.15 cm4
Inércia principal menor:	1.31 cm4
Inércia à torção:	0.08 cm4
Módulo de inércia sectorial:	0.09 cm6
Posição X do centro de gravidade:	10.7 mm



Altura total:	100.0 mm
Altura do banzo:	40.0 mm
Espessura:	3.0 mm
Raio de concordância interior:	3.0 mm
Área secção:	5.17 cm²
Inércia flexão Iy:	75.12 cm4
Inércia flexão Iz:	7.61 cm4
Inércia à torção:	0.16 cm4
Módulo de inércia sectorial:	120.63 cm6



Diâmetro:	9.5 mm
Área secção:	0.71 cm²
Inércia à flexão:	0.04 cm4
Módulo plástico:	0.14 cm³
Inércia à torção:	0.08 cm4



Altura total:	50.0 mm
Altura do banzo:	25.0 mm
Espessura:	2.7 mm
Raio de concordância interior:	2.7 mm
Área secção:	2.43 cm²
Inércia flexão Iy:	8.85 cm4
Inércia flexão Iz:	1.43 cm4
Inércia à torção:	0.06 cm4
Módulo de inércia sectorial:	5.13 cm6

PINTURA

Material - Tipo	Material - Local	Série	Perfil	Superfície unitária (m²/m)	Comprimento (m)	Superfícies (m²)
	Diagonais e montantes	Cantoneira	L 1.1/2 x 1/8", Duplo em U união genérica	0,305	391,822	238,854
	Montantes central		L 1.1/2 x 1/8", Quádruplo em I união genérica	0,61	4	2,438
	Contraventamento	Barra redonda	3/8"	0,03	332,303	9,949
						251,241
	Banzo supeior e inferior	U	U100X40X3.04	0,346	359,041	124,198
	Mão francesa		U50X25X2.66	0,188	40,443	7,59
	Terças	C	C100X50X17X2.66	0,438	510,3	223,533
	Tirantes	#	# 4.0x2.0x1.30	0,115	148,099	16,99
						372,311
					total m²	623,552

Resumo de medição

Material - Tipo	Material - Local	Série	Perfil	Comprimento Perfil (m)	Comprimento Série (m)	Comprimento Material (m)	Volume Perfil (m³)	Volume Série (m³)	Volume Material (m³)	Peso Perfil (kg)	Peso Série (kg)	Peso Material (kg)
	Diagonais e montantes	Cantoneira	L 1.1/2 x 1/8", Duplo em U união genérica	783,644			0,182			1427,17		
	Montantes central		L 1.1/2 x 1/8", Quádruplo em I união genérica	16			0,004			29,14		
					395,822			0,186			1456,31	
	Contraventamento	Barra redonda	3/8"	332,303			0,024			186,07		
					332,303			0,024			186,07	
						728,125			0,209			1642,38
	Banzo superior e inferior	U	U100X40X3.04	359,041			0,185			1455,85		
	Mão francesa		U50X25X2.66	18,788			0,005			35,77		
					377,829			0,19			1491,62	
	Terças	C	C100X50X17X2.66	510,3			0,294			2305,32		
					510,3			0,294			2305,32	
	Tirantes	#	# 4.0x2.0x1.30	148,099			0,024			191,91		
					148,099			0,024			191,91	
						1036,228			0,508			3988,85

OBSERVAÇÕES INICIAIS

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

PROIBIDA QUALQUER MODIFICAÇÃO OU REPRODUÇÃO NO TODO OU EM PARTE, SEM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DO AUTOR DO PROJETO

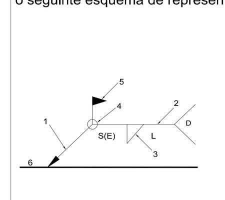
DÚVIDAS EM RELAÇÃO A EXECUÇÃO DO PROJETO DEVEM SER TIRADAS COM O PROJETISTA. RECOMENDA-SE EVITAR EXECUÇÃO POR EXPERIÊNCIA. ESTE DOCUMENTO É FRUTO DE UM ESTUDO

REFERÊNCIAS E SIMBOLOGIA

Para a representação dos símbolos de soldas consideram-se as indicações da norma ANSI/AWS A2.4-98 'STANDARD SYMBOLS FOR WELDING, BRAZING, AND NONDESTRUCTIVE EXAMINATION'.

MÉTODO DE REPRESENTAÇÃO DE SOLDAS

Conforme a figura 2 de ANSI/AWS A2.4-98 e os tipos de soldas utilizados neste projeto, desenvolve-se o seguinte esquema de representação de uma solda:



Referências:
1: seta (ligação entre 2 e 6)
2: linha de referência
3: símbolo de solda
4: símbolo solda perimetral.
5: símbolo de solda no local de montagem.
6: linha do desenho que identifica a ligação proposta.
S: profundidade do bisel. Em soldas em ângulo, é o lado do cordão de solda.
(E): tamanho do cordão em soldas de topo.
L: comprimento efetivo do cordão de solda
D: dado suplementar. Em geral, a série de eletrodo a utilizar e o processo pré-qualificado de solda.

A informação relacionada com o lado da ligação soldada à qual aponta a seta, coloca-se por baixo da linha de referência, enquanto que para o lado oposto, indica-se acima da linha de referência:

Onde:
OS(Other Side): é o outro lado da seta
AS(Arrow Side): é o lado da seta

Referência 3

Designação	Ilustração	Símbolo
Solda de filete		
Solda de topo em 'V' simples (com chanfro)		
Solda de topo em bisel simples		
Solda de topo em bisel duplo		
Solda de topo em bisel simples com chanfro de raiz largo		
Solda combinada de topo em bisel simples e em ângulo		
Solda de topo em bisel simples com lado curvo		

MÉTODO DE REPRESENTAÇÃO DOS PARAFUSOS DE UMA LIGAÇÃO

LIGAÇÕES SOLDADAS EM ESTRUTURA METÁLICA

NORMA:
ABNT NBR 8800:2008: Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios. Artículo 6: Condições específicas para o dimensionamento de ligações metálicas.

MATERIAIS:
- Perfis (Material base): A-572 345MPa.
- Material de adição (soldas): Eletrodos da série E70XX. Para os materiais utilizados e o procedimento de solda SMAW (Arco elétrico com eletrodo revestido), cumprem-se as condições de compatibilidade entre materiais exigidas pelo item 6.2.4 ABNT NBR 8800:2008.

DEFINIÇÕES PARA SOLDAS EM ÂNGULO:
- Garganta efetiva: é igual à menor distância medida desde a raiz à face plana teórica da solda (item 6.2.2.2 b) ABNT NBR 8800:2008).
- Lado do cordão: é o menor dos dois lados situados nas faces de fusão do maior triângulo que pode ser inscrito na seção da solda (item 6.2.2.2 b) ABNT NBR 8800:2008).
- Raiz da solda: é a interseção das faces de fusão (item 6.2.2.2 b) ABNT NBR 8800:2008).
- Comprimento efetivo do cordão de solda: é igual ao comprimento total da solda com dimensões uniformes, incluídos os retornos (item 6.2.2.2 c) ABNT NBR 8800:2008).

DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS:
1) As prescrições consideradas neste projeto aplicam-se a ligações soldadas nas quais:
- Os aços das peças a unir têm um limite elástico não superior a 100 ksi [690 MPa] (item 1.2 (1) AWS D1.1/D1.1M:2002).
- As espessuras das peças a unir são pelo menos de 1/8 in [3mm] (item 1.2 (2) AWS D1.1/D1.1M:2002).
- As peças soldadas não são de seção tubular.

2) Em soldas de topo de penetração total ou parcial verifica-se que:
- O comprimento efetivo das soldas de penetração total ou parcial é igual ao seu comprimento total, o qual é igual ao comprimento da parte unida (item 6.2.2.1 b) ABNT NBR 8800:2008).
- Em soldas de penetração total, a garganta efetiva é igual à menor espessura das peças unidas (item 6.2.2.1 c) ABNT NBR 8800:2008).
- Em soldas de penetração parcial, a espessura mínima da garganta efetiva cumpre os valores da seguinte tabela:

Tabela 9 ABNT NBR 8800:2008

Menor espessura das peças a unir (mm)	Espessura mínima de garganta efetiva (mm)
Menor que ou igual a 6.35	3
Menor que ou igual a 12.5	5
Menor que ou igual a 19	6
Menor que ou igual a 37.5	8
Menor que ou igual a 57	10
Menor que ou igual a 152	13
Maior que 152	16

- A espessura de garganta efetiva das soldas de penetração parcial determina-se segundo a tabela 5 ABNT NBR 8800:2008.

3) Em soldas em ângulo verifica-se que:
- O tamanho mínimo do lado de uma solda de ângulo cumpre os valores da seguinte tabela:

Tabela 10 ABNT NBR 8800:2008

Menor espessura das peças a unir (mm)	Tamanho mínimo do lado de uma solda em ângulo[1] (mm)
Menor que ou igual a 6.35	3
Menor que ou igual a 12.5	5
Menor que ou igual a 19	6
Maior que 19	8

[1] Executada em uma só passada

- O tamanho máximo do lado de uma solda em ângulo ao longo das bordas de peças soldadas cumpre o especificado no item 6.2.6.2.2 ABNT NBR 8800:2008, o qual exige que:
- ao longo das bordas de material com espessura inferior a 6.35 mm, seja menor ou igual à espessura do material.
- ao longo das bordas de material com espessura igual ou superior 6.35 mm, seja menor ou igual à espessura do material menos 1.5 mm.
- O comprimento efetivo de um cordão de solda em ângulo cumpre que é maior que ou igual a 4 vezes o tamanho do seu lado, ou que o lado não se considera maior que o 25 % do comprimento efetivo da solda. Além disso, o comprimento efetivo de uma solda em ângulo exposta a qualquer solicitação de cálculo não é inferior a 40 mm (item 6.2.6.2.3 ABNT NBR 8800:2008).

4) No detalhe das soldas indica-se o comprimento efetivo do cordão (comprimento sobre o qual o cordão tem o seu tamanho completo). Para alcançar tal comprimento, pode ser necessário prolongar o cordão rodeando os cantos, com o mesmo tamanho de cordão.

5) As soldas de ângulo de ligações em 'T' com ângulos menores que 30° não se consideram como efetivas para a transmissão das cargas aplicadas (item 2.3.3.4 AWS D1.1/D1.1M:2002).

6) Nos processos de fabricação e montagem deverão ser cumpridos os requisitos indicados no capítulo 5 de AWS D1.1/D1.1M:2002. No que diz respeito à preparação do metal base, exige-se que as superfícies sobre as quais se depositará o metal de adição devem ser suaves, uniformes, e livres de fissuras e outras descontinuidades que afetariam a qualidade ou resistência da solda. As superfícies a soldar, e as superfícies adjacentes a uma solda, deverão estar também livres de lâminas, escamas, óxido solto ou aderido, escória, ferrugem, umidade, óleo, gordura e outros materiais estranhos que impeçam uma solda apropriada ou produzam emissões prejudiciais.

VERIFICAÇÕES:
- A resistência de cálculo dos cordões de solda determina-se de acordo com o item 6.2.5 ABNT NBR 8800:2008.
- O método utilizado para a verificação da resistência dos cordões de solda é aquele em que as tensões calculadas nos cordões (resultante vetorial), consideram-se como tensões de corte aplicadas sobre a área efetiva (item 2.5.4.1 AWS D1.1/D1.1M:2002).
- A área efetiva de um cordão de solda é igual ao produto do comprimento efetivo do cordão pela espessura de garganta efetiva (itens 6.2.2.1 a) e 6.2.2.2 a) ABNT NBR 8800:2008).
- Na verificação da resistência dos cordões de solda considerou-se uma solicitação mínima de cálculo de 45kN (item 6.1.5.2 ABNT NBR 8800:2008).

Proprietário:

Aprovado por:

Responsável Técnico(a):

Quadro de Carimbos:

PROJETO DE ESTRUTURA METÁLICA
(Reforma da quadra poliesportiva)

Endereço:
Escola Manoel Joaquim de Sá, Sítio Bom Sucesso,S/N, zona rural, Portalegre/RN, CEP: 59.810-000

Proprietário:
Prefeitura Municipal de Portalegre/RN (CNPJ.: 08.358.053/0001-90)

Responsável Técnico(a):
Esdras Mansur Lopes Cavalcante Feitosa (CREA/RN: 2116454727)

PLANTA BAIXA, DETALHES, PERSPECTIVAS 3D E TABELA DE MATERIAIS

PRANCHA: 01/01

Data	Escala	Área Construída	Contato:	REV: 001
ABRIL/2019	COMO INDICADO	761,89 m²		

PRANCHA FORMATO A1+ (594x1189mm)

O PRESENTE TRABALHO ESTÁ PROTEGIDO POR DIREITO AUTORAL (LEI 9.610/98). É PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DO PRESENTE TRABALHO SOB PENA DA LEI