

MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÃO
FOTOVOLTAICA CONECTADA À REDE DE 50,0 kW
(INVERSORES) 66,00 kW (PLACAS)

Joinville, abril de 2024



ÍNDICE GERAL

1	DADOS INICIAIS	3
2	Entrada de Energia	3
4	EQUIPAMENTOS.....	4
4.1	Módulos Fotovoltaicos	4
4.2	Inversor.....	6
4.3	Sistema de proteção.....	7
4.4	Condutores	8
4.5	Aterramento	8
5	GARANTIA e SEGURO	9
6	HOMOLOGAÇÃO DA USINA JUNTO A CELESC.....	10
7	LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS	10
8	Conclusão	11



1 DADOS INICIAIS

Objeto: Memorial descritivo de instalação de sistema fotovoltaico conectado a rede de distribuição da CELESC. Para a geração de energia elétrica e injeção de excedente de energia na rede de baixa tensão da concessionária distribuidora de energia, caracterizando o sistema de compensação de energia elétrica previsto na REN nº 482/2012 e 687/2015 da ANEEL.

Contratante: Ministério da Justiça – Superintendência Regional do DPF em SC;

Unidade Consumidora: 25959191;

Município: Joinville – SC;

Endereço: Rua José Elias Giuliari, 72 – Boa Vista.

Empresa Contratada: Kolf Serviços de Engenharia – EIRELI

CNPJ: 07.555.412/0001-37

Engenheiro Eletricista: Gabriel Giongo Colferai

CREA: PR-163591/D

Serão apresentados: desenhos, cálculos e a descrição técnica dos equipamentos (inversor e módulo fotovoltaico) para obtenção da autorização de acesso e registro da unidade geradora junto a ANEEL.

A empresa responsável pela distribuição de energia elétrica na localidade é a Centrais Elétricas Santa Catarina – CELESC.

2 ENTRADA DE ENERGIA

A entrada de energia da unidade consumidora é em alta tensão primária de distribuição com medição em baixa tensão, com as seguintes características:

Demanda contratada: 55 kW;

Tensão de Uso Nominal: Trifásico 220/380V;

Grupo de Faturamento: A4.

3 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

Observação: Para o dimensionamento do sistema leva-se em conta somente consumo fora de horário de ponta pois a geração e o abatimento do consumo ocorrem somente fora de ponta.

Média de Horas de Sol / dia: 3,79;

Quantidade de Módulos Fotovoltaicos: 120;

Potência Unitária: 550W;

Potência Total: 66 kW

Quantidade de Inversores: 2;

Potência Unitária: 25 kW

Potência Total: 50 kW.

Geração de Energia Média Mensal: 7504 kW

4 EQUIPAMENTOS

A seguir estão especificados os equipamentos a serem aplicados, características técnicas mínimas e ensaios e certificações que devem possuir.

4.1 Módulos Fotovoltaicos

Os módulos fotovoltaicos devem ser constituídos de células de silício e possui robustas esquadrias de alumínio resistente à corrosão e independentemente testado para suportar cargas de vento e cargas de neve.

Os módulos adotados devem dispor das seguintes certificações de qualidade IEC 61215 / IEC 61730: VDE / TÜV-Rheinland / CE / MCS / CEC AU / INMETRO classe A / CQC.

O módulo fotovoltaico apresenta elevada eficiência e classificação “A” pelo INMETRO.

A seguir, estão presentes as características técnicas dos módulos:

Módulo Fotovoltaico – Características Mínimas	
Tipo das Células	Monocristalino
Número de Células	144
Dimensões Aproximadas (mm)	2274 x 1134 x 35
Peso Aproximado (kg)	28 kg
Cobertura frontal	3,2 mm - Vidro temperado
Material das bordas	Estrutura de alumínio anodizada
Caixa de Junção	IP 68
Cabos	4 mm ² (IEC)
Comprimento do Cabo	200mm
Conectores	T4-1000V (Inclusos)

Módulo Fotovoltaico - Dados elétricos (Referência)		
Potência máxima nominal - Pmax (W)		550W A 555W
Tensão de Máxima Potência - Vmp (V)		49,90V
Corrente de Máxima Potência - Imp (A)		13,11A
Tensão de Circuito Aberto - Voc (V)		49,90
Corrente de Curto-circuito - Isc (A)		14,00A
Eficiência do módulo (%)		21,30%
Temperatura de operação (°C)		-40 a +85
Selo Inmetro		Deve Possuir

Marcas / Modelos Referência (Aprovados):

- JA – JAM72S30-550/MR;
- Canadian – CS6W-550MS;
- Jinko – Tiger Pro 72HC – 555W

Nota para a instalação de painéis de marcas/modelos não listados o responsável técnico pela elaboração do projeto deverá ser consultado. A avaliação da marca/modelo será feita por meio de: aderência ao mercado, qualidade do produto, histórico de defeitos, origem do produto, consulta a websites especializados e outros critérios.

Marcas que poderão ser aceitas:

- BYD;
- Trina;

- Risen;

Nota: caso o instalador opte por instalar painéis de potência superior a 555W **não será aceita a redução da quantidade de painéis**, devendo o instalador manter a quantidade proposta em projeto o instalador deve ainda atentar-se as limitações da entrada do inversor. Não serão aceitos painéis de potência inferior a 550W

4.2 Inversor

A seguir estão as principais características do inversor:

INVERSOR - Dados técnicos (referência)	
ENTRADA CC	
Máxima tensão contínua de entrada - (V)	1000V
Tensão de partida - (V)	650V
Faixa de tensão operacional - (V)	580-850
Máxima corrente de entrada - (A)	44,2 A
SAÍDA AC	
Potência de saída - (W/VA)	25.000/25.000
Máxima corrente de saída - (A)	36,2
Tensão nominal - (V)	380V
Frequência (Hz)	60Hz
Conexão da tensão	Trifásico
DADOS GERAIS	
Proteção do invólucro	IP 65
Topologia	Sem Transformador

Marcas / Modelos Referência (Aprovados):

- Fronius – ECO 25.0-3-S;
- Growatt – MID 25KTL3-X;
- Sungrow – SG25CX-P2;

Nota para a instalação de inversores de marcas/modelos não listados o responsável técnico pela elaboração do projeto deverá ser consultado. A avaliação da marca/modelo será feita por meio de: aderência ao mercado, qualidade do produto, histórico de defeitos, origem do produto, consulta a websites especializados e outros critérios.

Dentre as marcas que **não** serão aceitas estão:

Bedin;
Chint;
Deye;
Elgin;
FoxEss;
Ourolux;
Lamsword;
Renovigi;

Marcas que poderão ser aceitas:

Huawei;
ABB;
Goodwe;
SMA.
Canadian;
WEG;
Siemens;
BYD.

Nota: Caso o inversor escolhido não esteja homologado na Celesc é obrigação do instalador executar o processo de homologação.

4.3 Sistema de proteção

Para a proteção dos equipamentos do sistema, das instalações e das pessoas, serão incorporados aos circuitos CC (Corrente Contínua) e CA (Corrente Alternada) os seguintes dispositivos:

- Circuito de Corrente Contínua:
 - DPS (Dispositivo de Proteção Contra Surto);
 - Disjuntor Termomagnético.
- Circuito de Corrente Alternada:

- DPS (Dispositivo de Proteção Contra Surto);
- Disjuntor Termomagnético;

Todos os equipamentos serão condicionados em quadros elétricos para a proteção quanto às manobras de operação dos dispositivos sem caso de manutenções futuras.

No padrão de entrada será colocada uma placa de advertência, confeccionada em alumínio, afixada de forma permanente na caixa de medição do padrão de entrada ou cabine primária da unidade consumidora, com os dizeres “CUIDADO– GERAÇÃO PRÓPRIA”, no padrão da concessionária.

4.4 Condutores

Todos os condutores serão de cobre, adequados para uso em intempéries, e sua seção será a suficiente para assegurar que a queda de tensão no cabeamento seja inferior a 4%, conforme a norma ABNT NBR 5410.

O circuito entre a série de módulos e a entrada DC do inversor, será composto por cabos preparados para ambientes externos com seção de 4 mm² 1,8 kV CC. Serão utilizados conectores do tipo MC4, concebidos especificamente para utilização em sistemas fotovoltaicos para interligar os módulos um ao outro em série e/ou paralelo no circuito. Os módulos fotovoltaicos já saem de fábrica com um cabo e conectores MC4, assim como a entrada DC do inversor já é preparada para este tipo de conector, o que melhora a qualidade da instalação, facilita a conexão entre módulos e apresentam melhor durabilidade quando expostos as condições climáticas típicas de sistemas fotovoltaicos.

Para as ligações do inversor com o quadro de distribuição serão usados cabos de cobre isolado tipo HEPR 0,6/1kV com bitola de 16 mm².

4.5 Aterramento

A instalação de aterramento cumpre com a norma ABNT NBR 5419/2015 proteções de estruturas contra descargas atmosféricas. Toda peça condutora da instalação elétrica que não faça parte dos circuitos elétricos, mas que, eventualmente ou acidentalmente, possa ficar sob tensão, deve ser aterrada, desde que esteja em local acessível a contatos. A este aterramento se conectará a estrutura de fixação dos geradores fotovoltaicos e o borne de

aterramento do inversor. O sistema de aterramento da instalação fotovoltaica não deve ser interligado ao sistema de aterramento principal da instalação.

O aterramento está presente em diversos sistemas de proteção dentro da instalação fotovoltaica: proteção contra choques, contra descargas atmosféricas, contra sobtensões, proteção de linhas de sinais, equipamentos eletrônicos e proteções contra descargas eletrostáticas. O valor da resistência de aterramento será tal que qualquer massa não possa dar tensões de contato superiores a 25 V (situação 2 tabela C.2 ABNT NBR 5410:2004).

5 GARANTIA E SEGURO

Prazo Mínimo de Garantia Inversor: 10 Anos;

Prazo Mínimo de Garantia Módulos: 12 Anos;

Garantia de Potência Linear Módulos: 25 Anos;

Garantia de Cabos, Disjuntores Quadros e Conectores, DPS(*): 5 Anos;

Garantia do Conjunto de Estruturas Metálicas de Fixação dos Módulos: 10 anos;

Garantia da mão de obra de instalação: 5 anos;

Garantia de Elementos Não Listados: 5 anos.

(*) Caso ocorra o acionamento do DPS (indicação em vermelho ou vermelho/verde no mostrador), entende-se por DPS que entrou em operação sendo portanto objeto de Seguro.

Seguro Contra: Intemperes (chuva/granizo), Danos Elétricos (sobre tensão CA ou CC), acionamento de DPS: 5 Anos

Nota: caso os produtos possuam garantia de fábrica inferior ao especificado neste documento é responsabilidade do Instalador assumir a complementação de garantia no prazo deste item.

Os custos de garantia e seguro devem estar embutidos no preço proposto, não haverá pagamento adicional para estes serviços.

5.1 Procedimento de Garantia



Para acionamento da garantia será comunicado o INSTALADOR, sendo os tramites junto ao fabricante/distribuidor/importador de responsabilidade do INSTALADOR. Eventuais custos com mão de obra para retirada e reinstalação de equipamentos devem ser arcados pelo INSTALADOR.

Caso o fabricante/distribuidor/importador deixem de existir (exemplo em: casos de falência, encerramento de CNPJ ou em processo de encerramento) a responsabilidade pela correção/reinstalação/garantia é integralmente do INSTALADOR.

Caso o INSTALADOR deixe de existir (exemplo em: casos de falência, encerramento de CNPJ ou em processo de encerramento) a responsabilidade passa a ser dos SÓCIOS DO INSTALADOR a época da assinatura do contrato e do RESPONSÁVEL TÉCNICO DO INSTALADOR (Engenheiro responsável pela emissão de ART).

6 HOMOLOGAÇÃO DA USINA JUNTO A CELESC

O Engenheiro |Responsável pela execução da obra deverá solicitar a Celesc a liberação do sistema fotovoltaico através do sistema PEP (ou outro que vier a substituí-lo) devendo em local apropriado informar: dados de inversor, dados de placas solares e ART.

7 LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS

Os desenhos, equipamentos e materiais do projeto cumprem as recomendações constantes dos seguintes documentos e normas:

- MÓDULO 3 (PRODIST) - Modulo 3 do Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (PRODIST) – Acesso ao Sistema de Distribuição - Seção 3.7.
- MÓDULO 8 (PRODIST) - Modulo 8 da Resolução Nº 395 de 2009 da Agência Nacional de Energia Elétrica.
- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão.
- ABNT NBR IEC 62116 - Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados á rede elétrica.

- ABNT NBR 16149 – Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição.
- ANEEL RESOLUÇÃO Nº 414 - Resolução Nº 414 de 09 de setembro de 2010 da Agência Nacional de Energia Elétrica.
- ANEEL RESOLUÇÃO Nº 517 - Resolução Nº 517 de 11 de dezembro de 2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica.
- ANEEL RESOLUÇÃO Nº 482 - Resolução Nº 482 de 17 de Abril de 2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica.
- ANEEL RESOLUÇÃO Nº 687 - Resolução Nº 687 de 24 de Novembro de 2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica.
- ABNT NBR 16150 - Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição – Procedimento de ensaio de conformidade.
- GED 15303 - Conexão de Micro e Mini Geração Distribuída sob Sistema de Compensação de Energia Elétrica.

8 CONCLUSÃO

Considerando que o presente projeto se enquadra no disposto na Resolução ANEEL 482/2012 da Aneel e atende às normas técnicas do regulador e da concessionária.

Gabriel Giongo Colferai
Engenheiro Eletricista
CREA PR-163591/D



KOLF ENGENHARIA

Kolf Serviços de Engenharia - LTDA
07.555.412.0001-37

MEMORIAL DESCRITIVO DE ESTRUTURA METÁLICA

**SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DA POLÍCIA FEDERAL EM SANTA
CATARINA – SC**

**COBERTURA EM ESTRUTURA METÁLICA, DEPARTAMENTO DA
POLÍCIA FEDERAL – JOINVILLE - SC**

JULHO DE 2024



1 - Dados Gerais

Este memorial objetiva estabelecer as normas das estruturas metálicas referente a Cobertura do Departamento da Polícia Federal, incluindo os aspectos técnicos e funcionais relacionados aos Projetos.

Objeto: Projeto de Cobertura em Estrutura Metálica

Tipo: Reforma

Proprietário / Contratante: Superintendência Regional da Polícia Federal em Santa Catarina - SC

Finalidade da Obra: Cobertura do Departamento da Polícia Federal

Empresa Contratada: Kolf Engenharia Serviços de Engenharia – EIRELI

Profissional Responsável: Luiz Fernando Correia Megiolaro

Atribuição: Engenheiro Civil

1.1 - Normas Técnicas Fundamentais

NBR 8800/2008 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;

1.2 - Omissões

Em caso de dúvidas ou omissões será atribuição da fiscalização determinar o que julgar indicado, estando em conformidade com as normas, regulamentos vigentes e ABNT. Caso as dúvidas/omissões persistam deve ser contatado o responsável técnico.

1.3 - Execução

As obras devem ser executadas por profissionais com as devidas habilitações, considerando todas as etapas, desde as o início da obra até a limpeza e entrega da mesma. Todos os acabamentos das peças concretadas devem estar em perfeito estado.

Equipamentos de Proteção Individual: é de responsabilidade da empresa executora providenciar os equipamentos de proteção individual. Os EPI's devem ser adequados ao desenvolvimento de cada etapa dos serviços, em conformidade com as normas NR-06, NR-10, NR-18, portaria 3214 do ministério do trabalho, bem como demais dispositivos de segurança.

Equipamentos de Proteção Coletiva: a executora além dos equipamentos de proteção coletiva deve também providenciar projeto de segurança para o canteiro em conformidade com o PCMAT e PPRA tanto da empresa quanto da obra planejada.

O profissional que dirigirá os trabalhos (designado pela executora) deverá dar assistência a obra, estando presente durante todo o período da obra, devendo atender as vistorias e reuniões efetuadas pela fiscalização.

É de responsabilidade deste profissional o preenchimento do Livro Diário de Obra. Quaisquer ordens provenientes da fiscalização a empresa executora ou vice-versa devem ser transmitidas por escrito e registrado no Livro Diário de Obra. O diário deve ser preenchido DIARIAMENTE e fará parte da documentação necessária junto a medição, para a liberação da fatura. Este livro deve ficar permanentemente na obra assim como um jogo com a cópia dos projetos, detalhes e especificações técnicas.

1.4 - Responsabilidade da Empresa Executora

A menos que especificado o contrário é de obrigação da empresa executora a execução de todos os serviços descritos e mencionados nas especificações, assim como o fornecimento de todo material, mão-de-obra, equipamentos, EPI, EPC, ferramentas, andaimes e todo e qualquer material para execução ou aplicação na obra.

Deve Também:

- Respeitar os projetos e determinações da Fiscalização, não sendo admitidas quaisquer alterações ou modificações do que estiver determinado em projeto;
- Retirar imediatamente da obra qualquer material rejeitado, desfazer ou corrigir as obras e serviços rejeitados pela Fiscalização, dentro do prazo estabelecido, inclusive arcando com quaisquer despesas envolvidas;
- Acatar as exigências e observações da Fiscalização, baseadas nas especificações e regras técnicas;
- O que estiver mencionado que for de sua competência;
- Execução de placas indicativas de responsabilidade técnica (projeto, fiscalização e execução). Os modelos das placas serão fornecidos pela fiscalização após a contratação;
- Fornecimento de ART/RRT de todos os serviços;

- Eventuais despesas com taxas, licenças e regularizações nos órgãos municipais, concessionárias e demais órgãos
- Preenchimento do Livro Diário de Obra.

1.5 - Responsabilidade da Fiscalização

- Verificar o cumprimento do contrato, projeto e especificações;
- Suspender qualquer serviço em desconformidade com as normas ABNT, projeto ou que coloque a segurança em risco;
- Não autorizar alterações nos projetos sem justificativa prévia da contratada, cuja autorização (ou não), será feita por escrito;
- Decidir casos omissos nas especificações e projetos;
- Registrar no Livro Diário de Obra quaisquer irregularidades ou falhas em decorrência da execução das obras e serviços;
- Fiscalizar o andamento das obras em relação ao cronograma;
- Demais itens que sejam sua competência e responsabilidade conforme contrato e similares.

1.6 - Mão de Obra

A empresa executora da obra se obriga a executar rigorosamente os serviços, obedecendo os projetos, especificações e documentos, assim como os padrões de qualidade. Os funcionários devem estar uniformizados e identificados por crachá, sendo OBRIGATÓRIO o uso de EPI durante a execução dos serviços de acordo com a necessidade das atividades em desenvolvimento. O não cumprimento desta exigência pode ocasionar penalidades a contratada.

As obras devem ser entregues completas, em condições de uso, devem estar limpas e livres de quaisquer tipos de entulho. A construtora deve planejar e manter as construções e instalações provisórias que forem necessárias no decorrer da obra devendo retirá-las antes da entrega assim como recompor as áreas usadas.

É de responsabilidade da contratada quaisquer despesas com as instalações de apoio a obra como: aparelhos, ferramentas, tapumes, andaimes, suporte para placas e outros. Serviços Técnicos somente serão autorizados a executar profissionais habilitados sendo que estes devem

estar identificados dentro do canteiro junto aos equipamentos e junto a documentação da obra conforme normas regulamentadoras do ministério do trabalho.

2 - Dados específicos em Relação ao Projeto

O projeto de cobertura foi elaborado de modo a garantir o fornecimento de segurança e conforto visual, visando os parâmetros de Estado Limite de Serviço (ELS) e Estado Limite Útil (ELU) e atendendo aos parâmetros de estabilidade normativos.

2.1 - Parâmetros de durabilidade

Carga Vertical

A seguir são apresentadas as cargas médias utilizadas em cada um dos pavimentos para o dimensionamento da estrutura. A carga média de um pavimento é a razão entre as todas as cargas verticais características (peso-próprio, permanentes ou acidentais) pela área total estimada do pavimento.

Pavimento	Peso Próprio (kg/m ²)	Permanente (kg/m ²)	Acidental (kg/m ²)
Cobertura	100	100	40

2.2 - Características dos materiais

Aço

Foram utilizadas as seguintes características para o aço estrutural utilizado no projeto:

Tipo de barra	Es (MPa)	fyk (MPa)	Massa específica (kgf/m ³)
A-572 Gr.50	200000	345	7850
CF-24	210000	240	7850

3 - Especificações em relação aos Elementos Estruturais

Dados sobre os perfis:

Os perfis utilizados em projeto, foram dimensionados levando em conta a carga total distribuída, sendo escolhido estes, e suas respectivas funções:

Terças – Perfil UDC Enrijecido: 150x60x20mm Espessura 4.75mm.

Banzos Inferiores e Superiores – Perfil UDC Enrijecido: 127x50x17 Espessura 3.75mm.

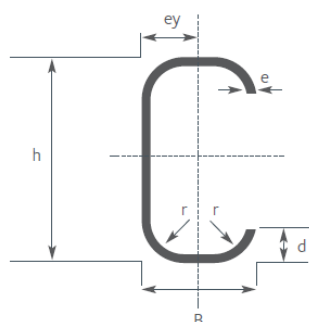
Montantes e Diagonais – Cantoneiras L 1.3/4" x 1/8" pol. Duplo U.

NOTA 1: TODAS AS DIMENSÕES DE PROJETO DEVEM SER AVERIGUADAS NO LOCAL, POR TRATAR-SE DE REFORMA.

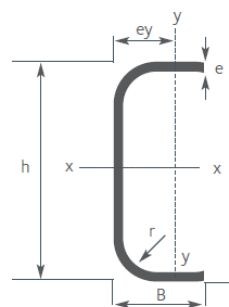
NOTA 2: TODAS AS LIGAÇÕES METÁLICAS DEVEM SER SOLDADAS.

Característica dos materiais:

Perfil UDC:



S = Área de seção
P = Peso estimado por metro
Jx = Momento da inércia eixo x
Wx = Módulo de resistência eixo x
ix = Raio de giro do eixo x
ey = Distância da linha neutra
Jy = Momento da inércia eixo y
Wy = Módulo de resistência eixo y
iy = Raio de giro do eixo y



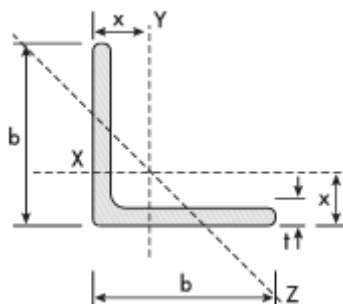
kg/6 m

Dimensão	Espessura							
	2,00	2,25	2,65	3,00	3,25	3,75	4,25	4,75
50 x 25 x 10	9,8	10,8	12,7	14,4	14,7	15,9	17,2	18,3
70 x 40 x 17	15,4	17,5	19,8	22,2				
75 x 25 x 15	13,1	14,5	16,7	18,9				
75 x 40 x 15	15,9	17,7	20,5	23,2	24,9	27,4	30,2	32,9
90 x 60 x 20	22,0	24,6	28,6	31,9				
100 x 40 x 15	18,3	20,3	23,7	26,8	28,9	32,7	35,2	38,5
100 x 50 x 17	20,5	22,9	26,7	30,2	32,7	36,0	40,0	43,9
127 x 25 x 15	18,0	20,0	23,2	26,3				
127 x 50 x 17	23,1	25,8	30,0	33,9	36,9	40,8	45,4	49,9
150 x 50 x 17	25,2	28,2	33,0	37,3	40,6	44,9	50,0	55,0
150 x 60 x 20	27,7	30,9	36,1	40,7	44,7	49,5	55,2	60,9
200 x 75 x 25	35,9	40,3	46,9	53,1	58,9	65,4	73,3	81,0
210 x 30 x 15	26,8	29,9	34,8	39,0	43,1	47,7	53,2	58,6
250 x 75 x 25	40,5	45,6	52,9	59,9	66,7	74,2	83,3	92,2
300 x 75 x 25	45,0	50,7	59,4	67,3	74,6	83,4	94,1	105,2

Observação: perfis laminados a quente.

[1]

Cantoneiras:



Cantoneira em Polegadas										
b		Peso Nominal	t		Área	$I_x=I_y$	$W_x=W_y$	$r_x=r_y$	r_z mín.	x
pol	mm	kg/m	pol	mm	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm	cm	cm
5/8"	15,88	0,57		2,5						
3/4"	19,05	0,71		2,5						
1/2"	12,70	0,55	1/8"	3,18	0,70	0,10	0,11	0,37	0,25	0,43
5/8"	15,88	0,71	1/8"	3,18	0,90	0,20	0,19	0,47	0,32	0,51
3/4"	19,05	0,87	1/8"	3,18	1,11	0,36	0,27	0,57	0,38	0,59
7/8"	22,20	1,04	1/8"	3,18	1,32	0,58	0,38	0,66	0,46	0,66
1"	25,40	1,19	1/8"	3,18	1,48	0,83	0,49	0,79	0,48	0,76
		1,73	3/16"	4,76	2,19	1,25	0,66	0,76	0,48	0,81
		2,22	1/4"	6,35	2,84	1,66	0,98	0,76	0,48	0,86
1.1/4"	31,75	1,50	1/8"	3,18	1,93	1,67	0,82	0,97	0,64	0,89
		2,20	3/16"	4,76	2,77	2,50	1,15	0,97	0,61	0,97
		2,86	1/4"	6,35	3,62	3,33	1,47	0,94	0,61	1,02
1.1/2"	38,10	1,83	1/8"	3,18	2,32	3,33	1,15	1,17	0,76	1,07
		2,68	3/16"	4,76	3,42	4,58	1,64	1,17	0,74	1,12
		3,48	1/4"	6,35	4,45	5,83	2,13	1,15	0,74	1,19
1.3/4"	44,45	2,14	1/8"	3,18	2,71	5,41	1,64	1,40	0,89	1,22
		3,15	3/16"	4,76	4,00	7,50	2,30	1,37	0,89	1,30
		4,12	1/4"	6,35	5,22	9,57	3,13	1,35	0,86	1,35

[2]

Referências:

[1] Catálogo_Perfil UDC_21x28cm_WEB_VFIAL_18AGO17

[2] www.skylightestruturas.com.br/downloads/barras-e-perfis-lamina-cantoneira.pdf



5 - Serviços Finais e Eventuais

Toda construção deve ser limpa após a execução dos serviços, deve se cuidar para que outras partes da obra não sejam danificadas durante este serviço. O executante deverá ainda verificar de maneira cuidadosa as condições de segurança de todas as instalações, ferragens, etc., o que deve ser aprovado pelo fiscal da obra.

6 - Desenhos

Integra este memorial descritivo as pranchas contendo detalhamentos e especificações do projeto estrutural.

7 - Forma de Entrega

Este documento e os projetos são assinados pelo coordenador e autor dos mesmos. A entrega de material será enviada por meio eletrônico os arquivos editáveis (DWG) das pranchas e memoriais descritivos.

Luiz Fernando Correia Megiolaro

Engenheiro Civil

CREA PR-179004/D