




MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO FOTOVOLTAICO

Câmara Municipal de Indaiatuba

Indaiatuba, 05 de novembro de 2024

 PLAFON ENGENHARIA ELÉTRICA	MEMORIAL DESCRITIVO Projeto fotovoltaico Câmara Municipal de Indaiatuba.
Autor: Engº Thiago Wanderley Monção Nonato	Novembro/2024

MEMORIAL DESCRITIVO

DADOS CONTRATANTE

Contratante: Câmara Municipal de Indaiatuba

CNPJ: 51.907.384/0001-61

Endereço: Rua Humaitá 1167, Centro -Indaiatuba/ SP

CONTRATRADA

Empresa: Plafon Engenharia e Consultoria Ltda.

CNPJ: 43.352.950/0001-98

Endereço: Rua Salvador Allende nº 391, Jardim Nova Esperança-
Campinas/SP

AUTOR DO PROJETO


Thiago Wanderley Monção Nonato

Engenheiro eletricista, Registro no CREA Nº5063393811

ART do Projeto: 2620241622857


OBJETIVO

Objetivo deste memorial é descrever o projeto fotovoltaico apontando todos detalhes importantes e apresentar dados técnicos, produção de energia, local da instalação e características dos equipamentos da usina solar fotovoltaico, método da execução da instalação e cronograma físico.

 PLAFON ENGENHARIA ELÉTRICA	MEMORIAL DESCRITIVO Projeto fotovoltaico Câmara Municipal de Indaiatuba.
Autor: Engº Thiago Wanderley Monção Nonato	Novembro/2024

ÍNDICE

1- ESTUDO PRELIMINAR.....	1
2- AVALIAÇÃO TÉCNICA.....	1
2.1- INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	1,2 e 3
2.2 - ESTRUTURA.....	4
3- TELHADO.....	4
4- PROJETO.....	5
4.1- LAYOUT DOS MÓDULOS.....	5
4.2- DIAGRAMA UNIFILAR.....	6 e 7
5- EQUIPAMENTOS.....	8, 9 e 10
6- METODOLOGIA DA EXECUÇÃO DA USINA.....	11 e 12
7- SINALIZAÇÃO.....	13
8- DOCUMENTOS INDISPENSÁVEIS.....	13
9- NORMAS TÉCNICAS.....	14
10- CRONOGRAMA FÍSICO DA OBRA.....	15
11- CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	16

 PLAFON ENGENHARIA ELÉTRICA	MEMORIAL DESCRITIVO Projeto fotovoltaico Câmara Municipal de Indaiatuba.
Autor: Engº Thiago Wanderley Monção Nonato	Novembro/2024


1- ESTUDO PRELIMINAR O projeto foi elaborado com base nas informações e cálculos apresentados no estudo de viabilidade econômica elaborado pela empresa engpolo documento EGP-MMD-CMI-UFV que apresenta a viabilidade financeira e técnica para implantação de uma usina fotovoltaico com potência de 75kw.

2- AVALIAÇÃO TÉCNICA. Foi realizado uma visita técnica no dia 27 de agosto de 2024 para avaliar as instalações elétricas (quadro de distribuição e cabine em MT), avaliação foi realizada com objetivo de coletar informações técnicas para apresentar em projeto e informar a cpfl sobre a entrada de energia.

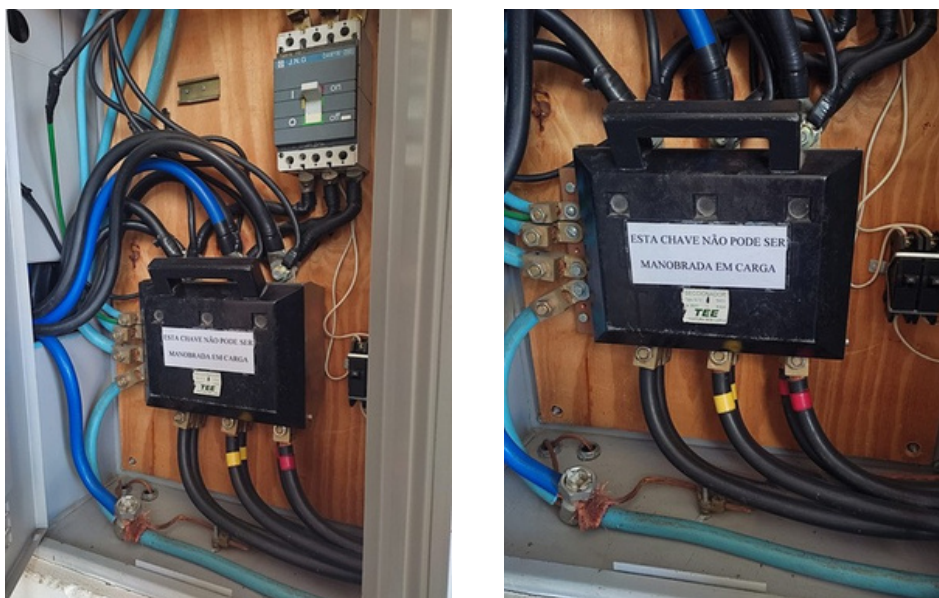
2.1- INSTALAÇÕES ELÉTRICAS A Entrada de energia é composta por cabine em média tensão, com chave de proteção 25kv, para-raios, aterramento, transformador de 225KVA entrada primário em 23,0KV e secundário 127/220v. A medição de energia é feito em baixa tensão com quadro metálico, a chave seccionadora geral em BT é de 630A e cabo cobre 1KV 2x #185mm² por fase.

a) Imagem da entrada de energia cabine em MT.

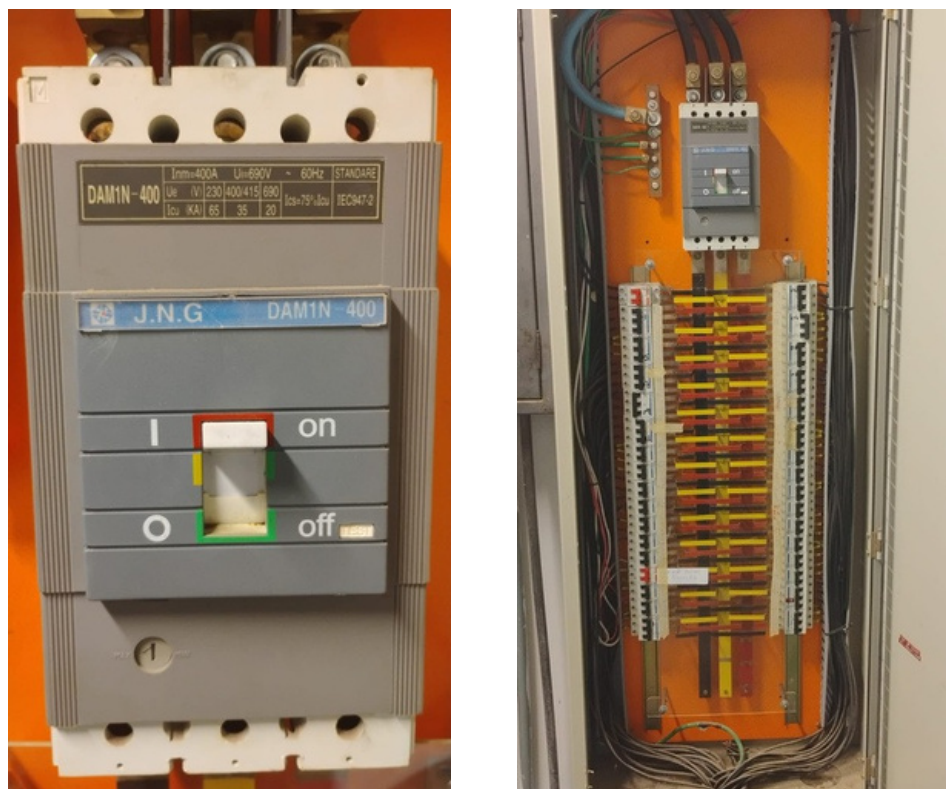



 PLAFON ENGENHARIA ELÉTRICA	MEMORIAL DESCRITIVO Projeto fotovoltaico Câmara Municipal de Indaiatuba.
Autor: Engº Thiago Wanderley Monção Nonato	Novembro/2024

b) Imagem da chave seccionadora geral 630A, cabo 2x #185mm por fase.

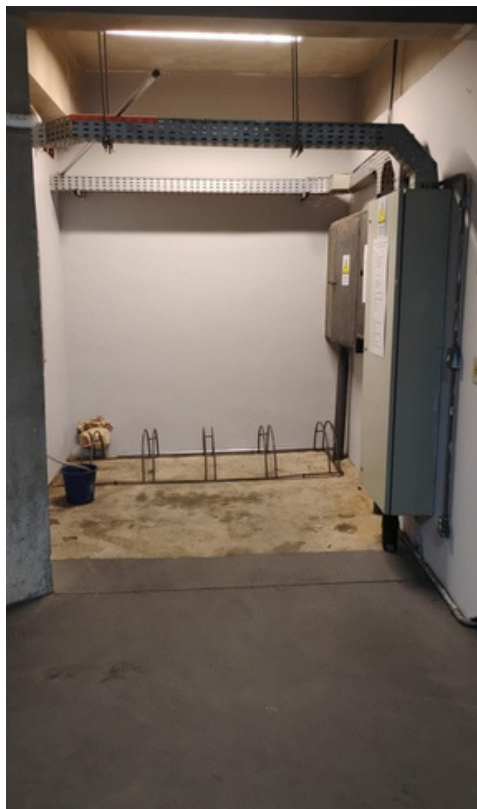


c) Imagem do Quadro de distribuição térreo.

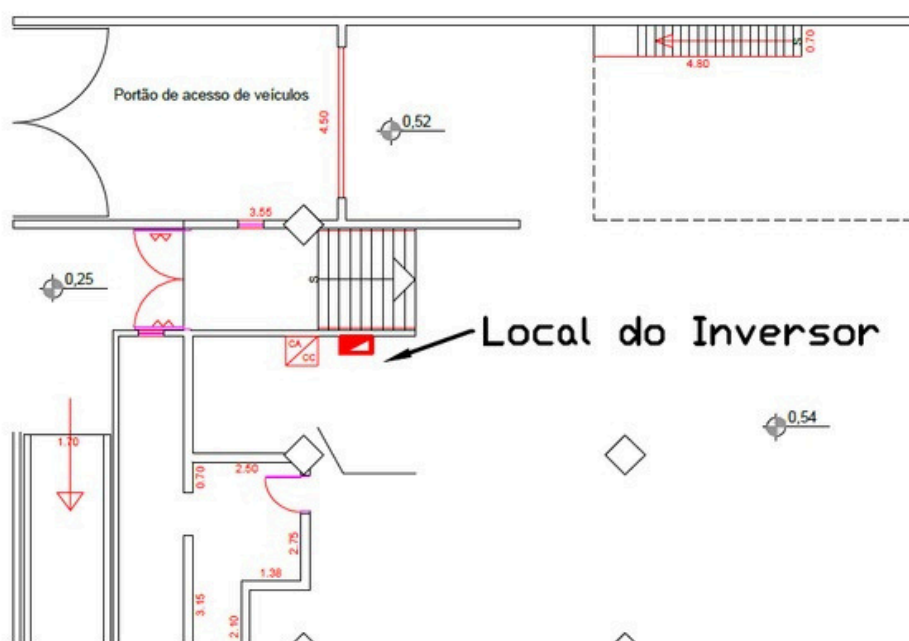



 PLAFON ENGENHARIA ELÉTRICA	MEMORIAL DESCRITIVO Projeto fotovoltaico Câmara Municipal de Indaiatuba.
Autor: Engº Thiago Wanderley Monção Nonato	Novembro/2024

d) Local onde ficará alocado o inversor e os quadro de proteção CC e CA.



c) Indicação em planta do local onde ficará alocado inversor.



 PLAFON ENGENHARIA ELÉTRICA	MEMORIAL DESCRITIVO Projeto fotovoltaico Câmara Municipal de Indaiatuba.
Autor: Engº Thiago Wanderley Monção Nonato	Novembro/2024

2.2- ESTRUTURA A avaliação do telhado e estrutura foi realizado no dia 12 de setembro de 2024 pelo Engenheiro Civil Rodrigo Martins, o mesmo fez inspeção de todo local que será instalada os módulos fotovoltaico e foi elaborado Laudo com anotação de responsabilidade técnica atestando a estrutura.

3.- TELHADO

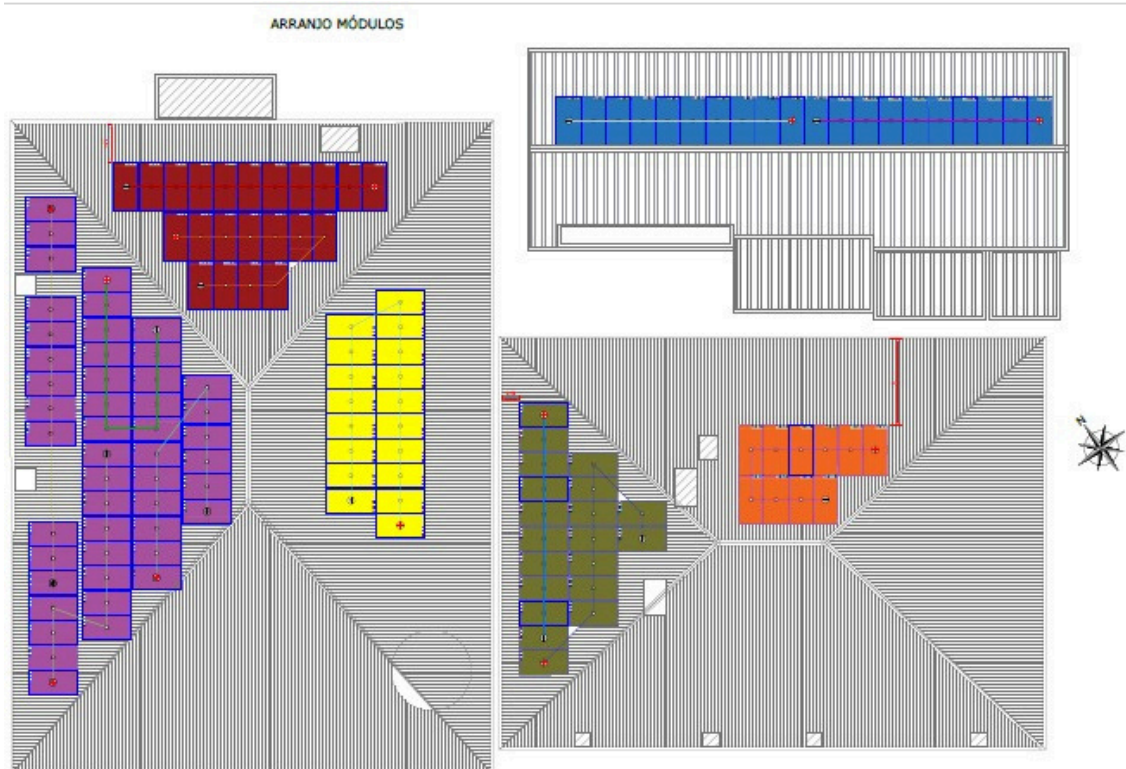
O Telhado é composto por vigas de madeira, telha de fibrocimento e telha trapezoidal de metal.

Imagem registrada por drone



4- PROJETO O projeto foi realizado com base nas informações coletadas pelo estudo de viabilidade econômica, visita técnica e reunião com o departamento de serviços e compras. O projeto da usina solar fotovoltaico leva em consideração um inversor trifásico 220v de 75kw de potência nominal e 138 módulos de 570w com potência de pico 78,6Kwp, com base nessas informações a usina prevê uma geração média mensal de 9.825kwh/mês . Para elaboração do projeto foi utilizado software PV Sol, AutoCAD, e simulador da Go Solar.

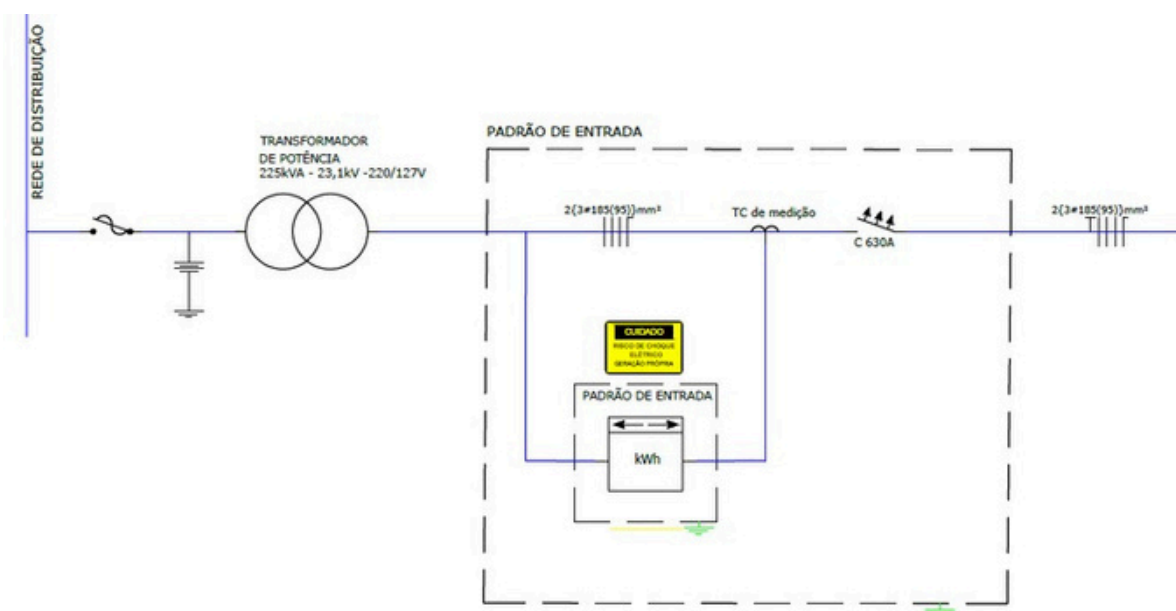
4.1- LAYOUT DOS MÓDULOS Para elaboração do layout foi considerado o espaço físico e inclinações do telhado que tem melhor aproveitamento da irradiação solar, para que o desempenho da usina entregue resultado de geração esperado.



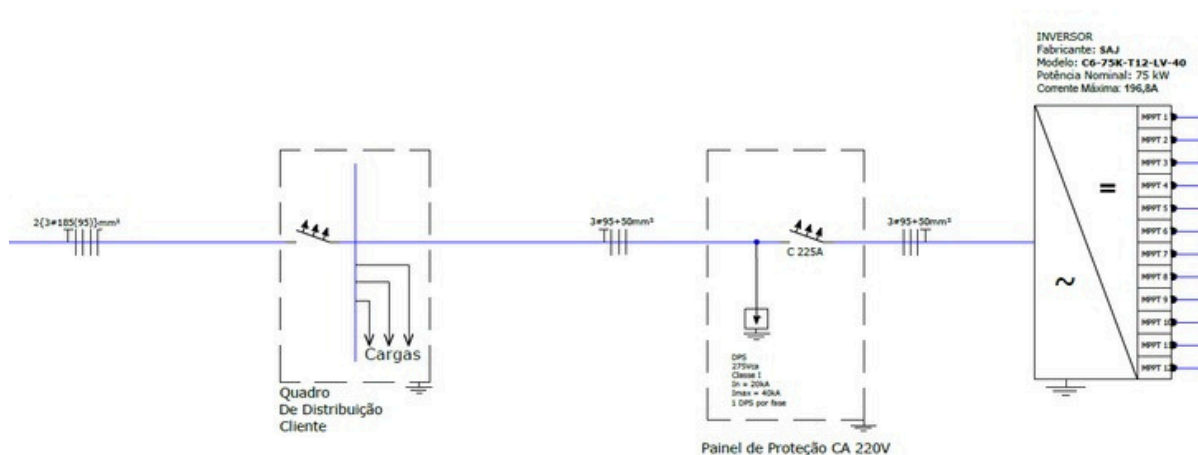
4.2- DIAGRAMA UNIFILAR

O diagrama foi elaborado considerando a entrada de energia até os arranjos dos módulos, dimensionamento elaborado conforme ABNT NBR 5410,

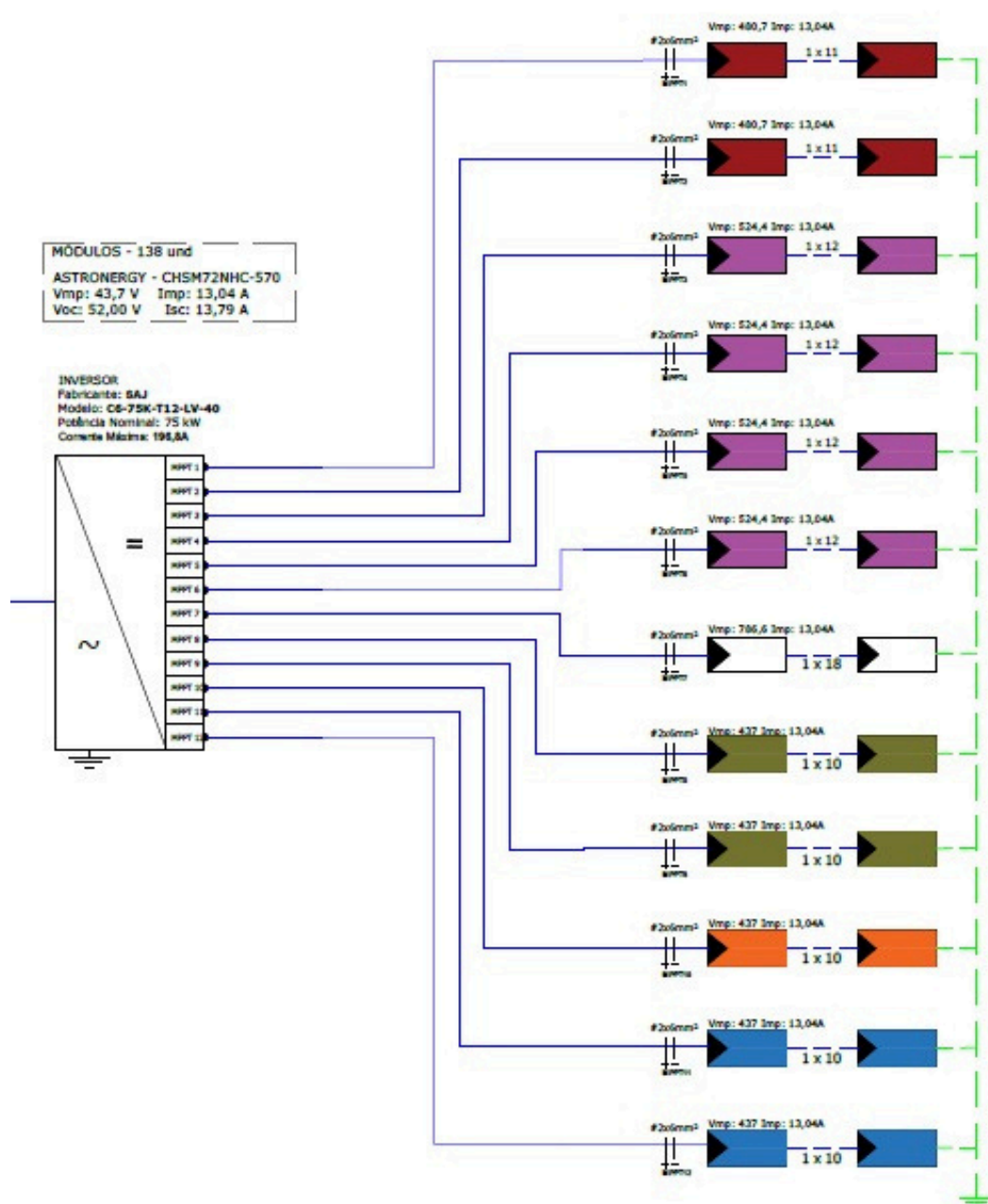
a) Entrada de energia




b) Quadro de distribuição geral até o inversor



c) Arranjo dos módulos considerando a utilização de todas entradas da Mppt.



 PLAFON ENGENHARIA ELÉTRICA	MEMORIAL DESCRITIVO Projeto fotovoltaico Câmara Municipal de Indaiatuba.
Autor: Engº Thiago Wanderley Monção Nonato	Novembro/2024

5- EQUIPAMENTOS

A tabela abaixo apresenta todos equipamentos necessários para implantação da usina solar fotovoltaico com base no dimensionamento.

Item	Equipamento	Descrição	Quantidade	Unidade de medida
1	Módulos fotovoltaico monocristalino tecnologia N-Type	Potência: 570 W Voc: 52 V Vmp: 43,7 V Imp: 13,79 A Isc: 13,79 A Eficiência: 22,07% Sistema ACFI Dimensões (mm) 2278x1134x30 Peso: 31,1kg Marcas sugeridas: Ja Solar, Astronergy, Canadian e BYD	138	Unid
2	Inversor fotovoltaico	Sistema trifásico 220V Potência Nominal: 75Kw Potência Máxima de entrada: 112,5Kw Overload mínimo de 50% Corrente máxima CA: 196,8A Nº de Mppts: 12 Proteção ACFI Marcas sugeridas: Weg, SAJ, Solis, Huawei, Renovigi e Goodwe	1	unid
3	Quadro de proteção CC	DPS proteção tipo Classe II, tensão máxima de operação VDC: 1040 Corrente máxima por entrada: 32A Nº de entrada 6 Nº de saídas 6 EN-50539-11 Marca sugerida Clamper	2	unid



PLAFON
ENGENHARIA ELÉTRICA

MEMORIAL DESCRITIVO

Projeto fotovoltaico Câmara Municipal
de Indaiatuba.

Autor: Engº Thiago Wanderley Monção Nonato

Novembro/2024

Item	Equipamento	Descrição	Quantidade	Unidade de medida
4	Quadro de proteção CA metálico	1 Disjuntor tripolar 225A 3 DPS Classe I In 20Ka, Imáx 40Ka e Uc 275V Grau de proteção IP 20 Norma aplicável IEC 61643-11 UL 1449/ ABNT NBR 5410	1	Unid
5	Suporte (gancho)	Suporte para telha metálica tipo L	22	unid
6	Suporte (gancho)	Suporte para telha fibrocimento tipo parafuso.	234	Unid
7	Perfil	Perfil de fixação módulo fotovoltaico em alumínio dimensões 31,9mm x 53,8mm x 2,36m	138	unid.
8	Grampo intermediário	Grampo intermediário	240	unid.
9	Grampo final	Grampo final	68	unid.
10	Conector PV	Par de conector PV marca sugerida: Staubli e Amphenol	36	unid.
11	Cabo solar	Secção transversal 6mm² 1800VDC Preto	700	M



PLAFON
ENGENHARIA ELÉTRICA

MEMORIAL DESCRITIVO

Projeto fotovoltaico Câmara Municipal
de Indaiatuba.

Autor: Engº Thiago Wanderley Monção Nonato

Novembro/2024

Item	Equipamento	Descrição	Quantidade	Unidade de medida
12	Cabo solar	Secção transversal 6mm ² 1800VDC Vermelho	700	M
13	Cabo solar	Secção transversal 6mm ² 1800VDC Verde	200	M
14	Cabo flexível CA	Cabo flexível secção transversal 35mm ² CU HEPR 1KV (Verde)	10	M
15	Cabo flexível CA	Cabo flexível secção transversal 95mm ² CU HEPR 1KV (Preto)	30	M
16	Eletrocalha	Eletrocalha perfurada com dimensões 500mm x 100mm x 3m (ABNT NBR 11888)	8	unid.
17	Eletroduto	Eletroduto 3 polegadas em PVC (ABNT NBR 15465) ou galvanizado (ABNT NBR 5624)	10	unid.
18	Suporte para eletrocalha	Mão francesa	10	unid.
19	Condutele	Condutele 3 polegadas modelo múltiplo (tramontina)	5	unid.



PLAFON
ENGENHARIA ELÉTRICA

MEMORIAL DESCRITIVO

Projeto fotovoltaico Câmara Municipal
de Indaiatuba.

Autor: Engº Thiago Wanderley Monção Nonato

Novembro/2024

Item	Equipamento	Descrição	Quantidade	Unidade de medida
20	Unidute cônico	Unidute cônico 3 polegadas (Tramontina)	10	unid.
21	Abraçadeira tipo D	Abraçadeira tipo D com cunha 3 polegadas (tramontina)	20	unid.

6- METODOLOGIA DA EXECUÇÃO DA USINA

O Trabalho para implantação de usina fotovoltaico deverá ser realizado por profissionais com experiência comprovada e um responsável técnico habilitado e registrado no CFT ou CREA.

1ª Etapa - Conferencia de todos materiais que serão utilizados.

2ª Etapa- Antes de iniciar a execução da instalação realizar análise de possíveis riscos de acidente de trabalho e conferir se todos EPIs estão em condições de uso conforme as normas NR 35, NR 10 e NR-6.

3ª Etapa - Montar linha de vida para ancoragem do cinto de segurança conforme imagem ilustrativa, norma de referência NR 35 e NBR 16325.





PLAFON
ENGENHARIA ELÉTRICA

MEMORIAL DESCRITIVO

Projeto fotovoltaico Câmara Municipal
de Indaiatuba.

Autor: Engº Thiago Wanderley Monção Nonato

Novembro/2024

4ª Etapa - Para elevação dos módulos verificar o melhor local para utilizar caminhão muck, guindaste e ou plataforma elevatória.

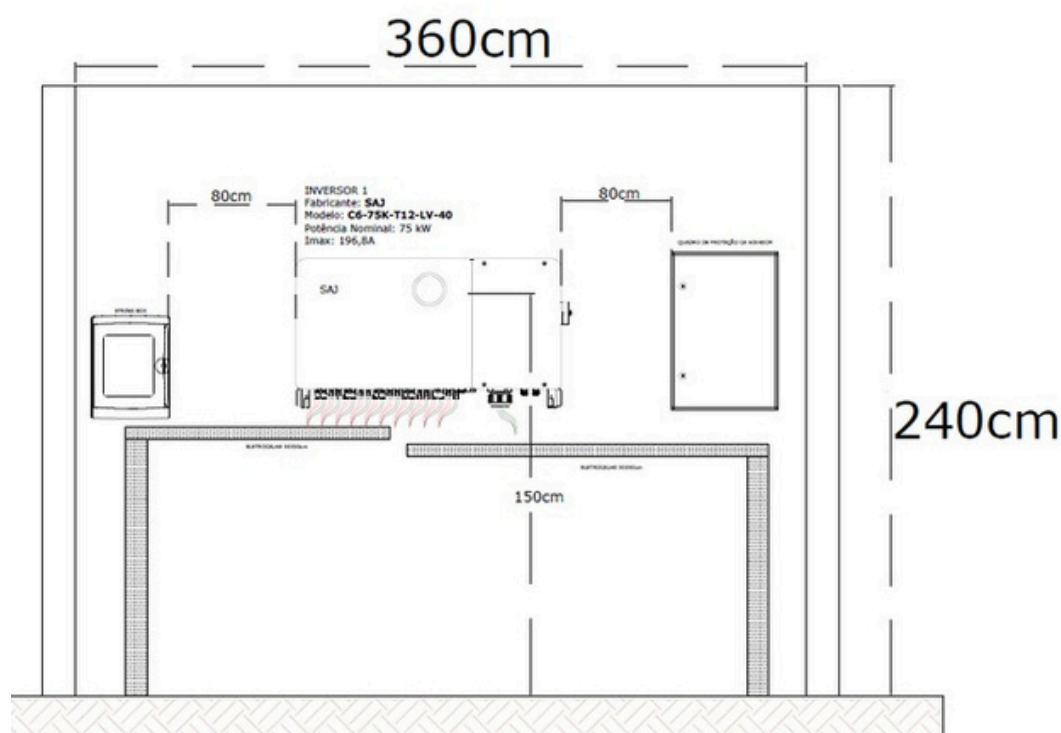
se necessário utilizar via publica informar com antecedência o departamento de mobilidade urbana local.


5ª Etapa - A passagem dos cabos solar deverá ser separado em 12 strings, para que haja balanceamento nas Mppts, será utilizado eletroduto galvanizado ou pvc para alocar os cabos até o inversor.

6ª Etapa - Pra fixação dos eletrodutos e eletrocalha na parede deverá utilizar escada, andaime ou plataforma elevatória para esse trabalho será necessário montar linha de vida na vertical com pontos para ancoragem do cinto de segurança.

7ª Etapa- A instalação dos equipamentos quadro de proteção CA e CC e inversor deverá seguir conforme imagem abaixo, o mesmo encontra-se no projeto em PDF e DWG.

VISTA FRONTAL



 PLAFON ENGENHARIA ELÉTRICA	MEMORIAL DESCRITIVO Projeto fotovoltaico Câmara Municipal de Indaiatuba.
Autor: Engº Thiago Wanderley Monção Nonato	Novembro/2024

8ª Etapa - Após instalação dos módulos e equipamentos, realizar medições de tensão, corrente elétrica para verificar o funcionamento da usina.

9ª Etapa- Configuração do aplicativo de monitoramento e sincronização com o wi-fi local, realizar ajuste de parâmetros conforme padrão de rede elétrica Brasil.

10ª Etapa - a) Aplicar treinamento para o departamento de TI de como realizar a sincronização do inversor com o wi-fi, e manuseio do aplicativo de monitoramento. b) Aplicar treinamento para o departamento de manutenção de como manusear os dispositivos de seccionamento de ativação e desativação da energia do inversor e quadros de proteção. c) aplicar treinamento para brigada de incêndio de como proceder em caso de incêndio.

7- SINALIZAÇÃO


O após instalação dos equipamentos quadros de proteção CA e CC, Inversor e quadro do medidor o mesmo deverá ser sinalizado com plaquetas indicando advertência com o seguinte dizeres CUIDADO - Risco de choque Elétrico - Geração própria, a placa deverá ter dimensões 13x13cm ou 15x 25cm.



8- DOCUMENTOS INDISPENSÁVEIS

O após a montagem de usina solar fotovoltaico a empresa responsável pela execução deverá apresentar os seguintes documentos:

- a) Relatório de comissionamento da usina com fotografias, valores de medições, valores ajustados nos parâmetros do inversor;
- b) Anotação de responsabilidade técnica da execução (ART ou RT);
- c) Plano de manutenção de preventiva;
- d) manual e datasheet dos equipamentos;
- e) As-built (se houver);

 PLAFON ENGENHARIA ELÉTRICA	MEMORIAL DESCRITIVO Projeto fotovoltaico Câmara Municipal de Indaiatuba.
Autor: Engº Thiago Wanderley Monção Nonato	Novembro/2024

9- NORMAS TÉCNICAS

O Esse projeto seguiu as diretrizes das normas técnicas vigentes e a execução também deverá seguir.

- a. ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas em baixa tensão.
- b. ABNT NBR 16274- Sistemas fotovoltaicos conectados à rede.
- c. ABNT NBR 5419 - Proteção contra descargas atmosféricas.
- d. ABNT NBR 16690- instalações de arranjos fotovoltaicos.
- e. ABNT NBR 16325 – Proteção contra quedas.
- f. NR 35- Trabalho em altura.
- g. NR 18- Saúde e Segurança no trabalho na Indústria da Construção
- h. NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- i. GED 15303 CPFL -Conexão de Micro e Minigeração Distribuída sob Sistema de Compensação de Energia Elétrica.


10- CRONOGRAMA FÍSICO DA OBRA

Etapa	Atividade	Tempo (dias corridos) Considerando jornada de trabalho de 8h por dia
1	Após contrato assinado e liberação da ordem de serviço realizar vistoria no local.	1
2	Entrega dos materiais (kit solar e infra elétrica).	30
3	Conferência dos materiais e análise de risco de acidente.	1
4	Montagem de linha de vida	1

 PLAFON ENGENHARIA ELÉTRICA	MEMORIAL DESCRITIVO Projeto fotovoltaico Câmara Municipal de Indaiatuba.
Autor: Engº Thiago Wanderley Monção Nonato	Novembro/2024

Item	Atividade	Tempo (dias corridos) Considerando 8h de trabalho por dia
5	Instalação da estrutura de fixação, módulos e inversor.	30
6	Testes, sinalização de advertência e comissionamento da usina fotovoltaica.	2
7	Elaboração do plano de manutenção	1
8	Treinamento para os departamento de TI, manutenção e brigada de incêndio.	1
9	Solicitação de vistoria pra cpfl	1

Descrição das Etapas	Tempo estimado - dias corridos																																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
Reunião e vistoria do local																																	
ordem de serviço																																	
Entrega dos materiais																																	
Conferência e análise de risco																																	
Descrição das Etapas	Tempo estimado - dias corridos																																
	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62			
Montagem de linha de vida																																	
Instalação da estrutura, módulos e inversor																																	
Testes, sinalização e comissionamento																																	
Elaboração de plano de manutenção																																	
Treinamentos para Dep. Ti, manutenção e brigada de incêndio																																	
solicitação vistoria pra cpfl																																	

 PLAFON ENGENHARIA ELÉTRICA	MEMORIAL DESCRITIVO Projeto fotovoltaico Câmara Municipal de Indaiatuba.
Autor: Engº Thiago Wanderley Monção Nonato	Novembro/2024

11- CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto teve como referência o estudo de viabilidade econômica. A execução da instalação de usina solar fotovoltaica deverá seguir rigorosamente todas as normas vigentes de segurança do trabalho, normas técnicas de montagem e seguir todas etapas listadas neste memorial para que a usina tenha perfeito funcionamento, seguir prazo estipulado conforme cronograma físico, toda atividade que não está incluído neste projeto deverá ser informado com antecedência.



Autor

Thiago Wanderley Monção Nonato

Engenheiro eletricista

CREA 506339811-SP