ESTADO DO MARANHÃO
CÂMARA MUNICIPAL DE LIMA CAMPOS
CNPJ 06.933.543/0001-48
Av. Juscelino Kubitschek, s/nº, Centro, CEP: 65.728-000 - Lima Campos – Maranhão

OBRA:
SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA DE 2000 kWh, PARA O MUNICÍPIO DE LIMA CAMPOS - MA

CÁLCULO DO BDI - BONIFICAÇÕESE DESPESAS INDIRETAS

COD	DESCRIÇÃO	%
	ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	
AC	TAXA DE ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	5,50%
	TOTAL	**5,50%**
	DESPESAS FINANCEIRAS	
DF	TAXAS DE DESPESAS FINANCEIRAS	1,07%
	TOTAL	**1,07%**
	LUCRO BRUTO	
L	TAXA DE LUCRO	8,18%
	TOTAL	**8,18%**
	SEGURO, RISCO E GARANTIA DO	
S+G	SEGURO + GARANTIA	0,51%
R	RISCO	1,48%
	TOTAL	**1,99%**
I	**TAXAS DE CUSTOS TRIBUTÁRIOS**	
	PIS	0,65%
	COFINS	3,00%
	ISS	2,50%
	TOTAL	**6,15%**
	BDI TOTAL	**25,22%**

OS VALORES DE BDI FORAM CALCULADOS COM O EMPREGO DA FORMULA:
BDI = (1+AC+S+R+G)*(1+DF)*(1+L)/(1-I)-1

Composições Analíticas com Preço Unitário
SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA DE 2000 kWh, PARA O MUNICÍPIO DE LIMA CAMPOS - MA

Bancos
SINAPI - 10/2024 - Maranhão
ORSE - 09/2024 - Sergipe

B.D.I.
25,22%

Encargos Sociais
Não Desonerado:
Horista: 112,68%
Mensalista: 69,90%

Composições Analíticas com Preço Unitário

Composições Principais

1.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	103689	SINAPI	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	PAVI - PAVIMENTAÇÃO	m²	1,0000000	468,90	468,90
Composição Auxiliar	102234	SINAPI	PINTURA IMUNIZANTE PARA MADEIRA, 2 DEMÃOS. AF_01/2021	PINT - PINTURAS	m²	0,5000000	22,06	11,03
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,3729000	28,83	10,75
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,1186000	23,52	26,30
Insumo	00005065	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 10 X 10 (7/8 X 17)	Material	KG	0,0113000	38,99	0,44
Insumo	00005069	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 17 X 27 (2 1/2 X 11)	Material	KG	0,0132000	20,89	0,27
Insumo	00004813	SINAPI	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, ADESIVADA, DE *2,4 X 1,2* M (SEM POSTES PARA FIXACAO)	Material	M²	1,0000000	400,00	400,00
Insumo	00004509	SINAPI	SARRAFO *2,5 X 10* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material	M	3,2083000	6,27	20,11
				MO sem LS => 13,71	LS =>	15,46	MO com LS =>	29,17
				Valor do BDI => 118,25			Valor com BDI =>	587,15

2.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	91677	SINAPI	ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	118,64	118,64
Composição Auxiliar	95407	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA ENGENHEIRO ELETRICISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	4,02	4,02
Insumo	00037372	SINAPI	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	1,34	1,34
Insumo	00043462	SINAPI	FERRAMENTAS - FAMILIA ENGENHEIRO CIVIL - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	0,01	0,01
Insumo	00034783	SINAPI	ENGENHEIRO ELETRICISTA	Mão de Obra	H	1,0000000	112,52	112,52
Insumo	00037373	SINAPI	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Taxas	H	1,0000000	0,01	0,01
Insumo	00043486	SINAPI	EPI - FAMILIA ENGENHEIRO CIVIL - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	0,74	0,74
				MO sem LS => 54,79	LS =>	61,75	MO com LS =>	116,54
				Valor do BDI => 29,92			Valor com BDI =>	148,56

3.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	COMP-LP-003	Próprio	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	UND	1,0000000	1.324,79	1.324,79
Composição Auxiliar	88297	SINAPI	OPERADOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	8,0000000	29,44	235,52
Insumo	INS-LP-001	Próprio	TRANSPORTE DE EQUIPAMENTOS	Serviços	H	3,0000000	363,09	1.089,27
				MO sem LS => 82,56	LS =>	93,04	MO com LS =>	175,60
				Valor do BDI => 334,11			Valor com BDI =>	1.658,90

4.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	CP-SAL-002	Próprio	ESTRUTURA PARA 4 MÓDULOS FOTOVOLTÁICOS PARA INSTALAÇÃO EM TELHA CERÂMICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA	UN	1,0000000	84,15	84,15
Composição Auxiliar	88264	SINAPI	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,5500000	29,56	45,81
Composição Auxiliar	88247	SINAPI	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,5500000	24,74	38,34
Insumo	I-SAL-001	Próprio	ESTRUTURA PARA 4 MÓDULOS FOTOVOLTÁICOS PARA INSTALAÇÃO EM TELHA CERÂMICA	Material	UN	1,0000000	0,00	0,00
				MO sem LS => 26,92	LS =>	30,35	MO com LS =>	57,27
				Valor do BDI => 21,22			Valor com BDI =>	105,37

4.2	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	COMP-7147	Próprio	MÓDULO FOTOVOLTAICO 550W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	UN	1,0000000	935,13	935,13
Composição Auxiliar	88247	SINAPI	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	24,74	24,74
Composição Auxiliar	88266	SINAPI	ELETROTÉCNICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	33,04	33,04
Insumo	190133	Próprio	MÓDULO FOTOVOLTAICO 550W	Material	UND	1,0000000	877,35	877,35
				MO sem LS => 19,01	LS =>	21,43	MO com LS =>	40,44
				Valor do BDI => 235,83			Valor com BDI =>	1.170,96

4.3	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	COMP-7146	Próprio	INVERSOR 12kW - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E	UN	1,0000000	8.411,80	8.411,80
Composição Auxiliar	88264	SINAPI	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	26,0000000	29,56	768,56
Composição Auxiliar	88247	SINAPI	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	26,0000000	24,74	643,24
Insumo	190135	Próprio	INVERSOR 12kW	Material	UND	1,0000000	7.000,00	7.000,00
				MO sem LS => 451,83	LS =>	509,13	MO com LS =>	960,96
				Valor do BDI => 2.121,45			Valor com BDI =>	10.533,25

Composições Auxiliares

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	88247	SINAPI	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	24,74	24,74
Composição Auxiliar	95316	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA AUXILIAR DE ELETRICISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	0,66	0,66
Insumo	00037373	SINAPI	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Taxas	H	1,0000000	0,01	0,01
Insumo	00037372	SINAPI	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	1,34	1,34
Insumo	00037370	SINAPI	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	4,64	4,64
Insumo	00043460	SINAPI	FERRAMENTAS - FAMILIA ELETRICISTA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	0,85	0,85
Insumo	00037371	SINAPI	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Serviços	H	1,0000000	0,63	0,63

Insumo	00043484	SINAPI	EPI - FAMILIA ELETRICISTA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	1,20	1,20
Insumo	00000247	SINAPI	AJUDANTE DE ELETRICISTA (HORISTA)	Mão de Obra	H	1,0000000	15,41	15,41
				MO sem LS => 7,55	LS =>	8,52	MO com LS =>	16,07
				Valor do BDI => 6,23			Valor com BDI =>	30,97

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	28,83	28,83
Composição Auxiliar	95330	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA CARPINTEIRO DE FÔRMAS (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	0,26	0,26
Insumo	00037373	SINAPI	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Taxas	H	1,0000000	0,01	0,01
Insumo	00037371	SINAPI	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Serviços	H	1,0000000	0,63	0,63
Insumo	00043459	SINAPI	FERRAMENTAS - FAMILIA CARPINTEIRO DE FORMAS - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	0,49	0,49
Insumo	00037370	SINAPI	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	4,64	4,64
Insumo	00043483	SINAPI	EPI - FAMILIA CARPINTEIRO DE FORMAS - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	1,43	1,43
Insumo	00001213	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS PARA CONCRETO (HORISTA)	Mão de Obra	H	1,0000000	20,03	20,03
Insumo	00037372	SINAPI	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	1,34	1,34
				MO sem LS => 9,54	LS =>	10,75	MO com LS =>	20,29
				Valor do BDI => 7,27			Valor com BDI =>	36,10

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	95316	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA AUXILIAR DE ELETRICISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	0,66	0,66
Insumo	00000247	SINAPI	AJUDANTE DE ELETRICISTA (HORISTA)	Mão de Obra	H	0,0429700	15,41	0,66
				MO sem LS => 0,31	LS =>	0,35	MO com LS =>	0,66
				Valor do BDI => 0,16			Valor com BDI =>	0,82

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	95330	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA CARPINTEIRO DE FÔRMAS (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	0,26	0,26
Insumo	00001213	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS PARA CONCRETO (HORISTA)	Mão de Obra	H	0,0132800	20,03	0,26
				MO sem LS => 0,12	LS =>	0,14	MO com LS =>	0,26
				Valor do BDI => 0,06			Valor com BDI =>	0,32

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	95332	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA ELETRICISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	0,86	0,86
Insumo	00002436	SINAPI	ELETRICISTA (HORISTA)	Mão de Obra	H	0,0429700	20,03	0,86
				MO sem LS => 0,40	LS =>	0,46	MO com LS =>	0,86
				Valor do BDI => 0,21			Valor com BDI =>	1,07

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	95334	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA ELETROTÉCNICO (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	0,83	0,83
Insumo	00002438	SINAPI	ELETROTECNICO (HORISTA)	Mão de Obra	H	0,0355500	23,54	0,83
				MO sem LS => 0,39	LS =>	0,44	MO com LS =>	0,83
				Valor do BDI => 0,20			Valor com BDI =>	1,03

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	95407	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA ENGENHEIRO ELETRICISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	4,02	4,02
Insumo	00034783	SINAPI	ENGENHEIRO ELETRICISTA	Mão de Obra	H	0,0357800	112,52	4,02
				MO sem LS => 1,89	LS =>	2,13	MO com LS =>	4,02
				Valor do BDI => 1,01			Valor com BDI =>	5,03

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	95360	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA OPERADOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	0,28	0,28
Insumo	00004230	SINAPI	OPERADOR DE MAQUINAS E TRATORES DIVERSOS - TERRAPLANAGEM (HORISTA)	Mão de Obra	H	0,0132800	21,67	0,28
				MO sem LS => 0,13	LS =>	0,15	MO com LS =>	0,28
				Valor do BDI => 0,07			Valor com BDI =>	0,35

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	95372	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA PINTOR (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	0,36	0,36
Insumo	00004783	SINAPI	PINTOR (HORISTA)	Mão de Obra	H	0,0169900	21,22	0,36
				MO sem LS => 0,16	LS =>	0,20	MO com LS =>	0,36
				Valor do BDI => 0,09			Valor com BDI =>	0,45

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	95378	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA SERVENTE (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	0,35	0,35
Insumo	00006111	SINAPI	SERVENTE DE OBRAS (HORISTA)	Mão de Obra	H	0,0244200	14,61	0,35
				MO sem LS => 0,16	LS =>	0,19	MO com LS =>	0,35
				Valor do BDI => 0,08			Valor com BDI =>	0,43

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	88264	SINAPI	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	29,56	29,56
Composição Auxiliar	95332	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA ELETRICISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	0,86	0,86
Insumo	00037373	SINAPI	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Taxas	H	1,0000000	0,01	0,01
Insumo	00002436	SINAPI	ELETRICISTA (HORISTA)	Mão de Obra	H	1,0000000	20,03	20,03
Insumo	00037371	SINAPI	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Serviços	H	1,0000000	0,63	0,63
Insumo	00037372	SINAPI	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	1,34	1,34
Insumo	00043460	SINAPI	FERRAMENTAS - FAMILIA ELETRICISTA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	0,85	0,85
Insumo	00037370	SINAPI	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	4,64	4,64
Insumo	00043484	SINAPI	EPI - FAMILIA ELETRICISTA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	1,20	1,20
				MO sem LS => 9,82	LS =>	11,07	MO com LS =>	20,89
				Valor do BDI => 7,45			Valor com BDI =>	37,01

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total

Composição	88266	SINAPI	ELETROTÉCNICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	33,04	33,04
Composição Auxiliar	95334	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA ELETROTÉCNICO (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	0,83	0,83
Insumo	00043460	SINAPI	FERRAMENTAS - FAMILIA ELETRICISTA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	0,85	0,85
Insumo	00037373	SINAPI	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Taxas	H	1,0000000	0,01	0,01
Insumo	00002438	SINAPI	ELETROTECNICO (HORISTA)	Mão de Obra	H	1,0000000	23,54	23,54
Insumo	00043484	SINAPI	EPI - FAMILIA ELETRICISTA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	1,20	1,20
Insumo	00037370	SINAPI	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	4,64	4,64
Insumo	00037372	SINAPI	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	1,34	1,34
Insumo	00037371	SINAPI	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Serviços	H	1,0000000	0,63	0,63
				MO sem LS =>	11,45	LS =>	12,92	MO com LS => 24,37
				Valor do BDI =>	8,33			Valor com BDI => 41,37

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	88297	SINAPI	OPERADOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	29,44	29,44
Composição Auxiliar	95360	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA OPERADOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	0,28	0,28
Insumo	00004230	SINAPI	OPERADOR DE MAQUINAS E TRATORES DIVERSOS - TERRAPLANAGEM (HORISTA)	Mão de Obra	H	1,0000000	21,67	21,67
Insumo	00043464	SINAPI	FERRAMENTAS - FAMILIA OPERADOR ESCAVADEIRA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	0,01	0,01
Insumo	00037373	SINAPI	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Taxas	H	1,0000000	0,01	0,01
Insumo	00037370	SINAPI	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	4,64	4,64
Insumo	00043488	SINAPI	EPI - FAMILIA OPERADOR ESCAVADEIRA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	0,86	0,86
Insumo	00037371	SINAPI	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Serviços	H	1,0000000	0,63	0,63
Insumo	00037372	SINAPI	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	1,34	1,34
				MO sem LS =>	10,32	LS =>	11,63	MO com LS => 21,95
				Valor do BDI =>	7,42			Valor com BDI => 36,86

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	88310	SINAPI	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	31,90	31,90
Composição Auxiliar	95372	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA PINTOR (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	0,36	0,36
Insumo	00037373	SINAPI	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Taxas	H	1,0000000	0,01	0,01
Insumo	00037370	SINAPI	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	4,64	4,64
Insumo	00043490	SINAPI	EPI - FAMILIA PINTOR - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	1,73	1,73
Insumo	00037372	SINAPI	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	1,34	1,34
Insumo	00004783	SINAPI	PINTOR (HORISTA)	Mão de Obra	H	1,0000000	21,22	21,22
Insumo	00043466	SINAPI	FERRAMENTAS - FAMILIA PINTOR - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	1,97	1,97
Insumo	00037371	SINAPI	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Serviços	H	1,0000000	0,63	0,63
				MO sem LS =>	10,14	LS =>	11,44	MO com LS => 21,58
				Valor do BDI =>	8,04			Valor com BDI => 39,94

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	102234	SINAPI	PINTURA IMUNIZANTE PARA MADEIRA, 2 DEMÃOS. AF_01/2021	PINT - PINTURAS	m²	1,0000000	22,06	22,06
Composição Auxiliar	88310	SINAPI	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,4529000	31,90	14,44
Insumo	00007340	SINAPI	IMUNIZANTE PARA MADEIRA, INCOLOR	Material	L	0,3257000	23,40	7,62
				MO sem LS =>	4,59	LS =>	5,18	MO com LS => 9,77
				Valor do BDI =>	5,56			Valor com BDI => 27,62

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	23,52	23,52
Composição Auxiliar	95378	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA SERVENTE (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	0,35	0,35
Insumo	00006111	SINAPI	SERVENTE DE OBRAS (HORISTA)	Mão de Obra	H	1,0000000	14,61	14,61
Insumo	00037371	SINAPI	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Serviços	H	1,0000000	0,63	0,63
Insumo	00043467	SINAPI	FERRAMENTAS - FAMILIA SERVENTE - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	0,61	0,61
Insumo	00037372	SINAPI	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	1,34	1,34
Insumo	00037373	SINAPI	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Taxas	H	1,0000000	0,01	0,01
Insumo	00037370	SINAPI	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	4,64	4,64
Insumo	00043491	SINAPI	EPI - FAMILIA SERVENTE - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	1,33	1,33
				MO sem LS =>	7,03	LS =>	7,93	MO com LS => 14,96
				Valor do BDI =>	5,93			Valor com BDI => 29,45

Total sem BDI	**43.624,59**
Total do BDI	**11.001,75**
Total Geral	**54.626,34**

ESTADO DO MARANHÃO
CÂMARA MUNICIPAL DE LIMA CAMPOS
CNPJ 06.933.543/0001-48
Av. Juscelino Kubitschek, s/nº, Centro, CEP: 65.728-000 - Lima Campos – Maranhão

Obra	Bancos	B.D.I.
SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA DE 2000 kWh, PARA O MUNICÍPIO DE LIMA CAMPOS - MA	SINAPI - 10/2024 - Maranhão ORSE - 09/2024 - Sergipe	25,22%

Cronograma Físico e Financeiro

Item	Descrição	Total Por Etapa	30 DIAS
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	100,00% 1.690,99	100,00% 1.690,99
2	ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	100,00% 5.942,40	100,00% 5.942,40
3	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	100,00% 1.658,90	100,00% 1.658,90
4	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO	100,00% 45.334,05	100,00% 45.334,05
Porcentagem			**100,00%**
Custo			**R$ 54.626,34**
Porcentagem Acumulado			**100,00%**
Custo Acumulado			**R$ 54.626,34**

Obra
SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA DE 2000 kWh, PARA O MUNICÍPIO DE LIMA CAMPOS - MA

Bancos
SINAPI - 10/2024 - Maranhão
ORSE - 09/2024 - Sergipe

Curva ABC de Insumos

Código	Banco	Grupo	Descrição	Tipo	Und	Quantidade	Valor Unitário		Total			Peso	Valor Acumulado	Peso Acumulado
							Improdutiva	Operativa	Improdutiva	Operativa	Improdutiva	Geral				
190133	Próprio		MÓDULO FOTOVOLTAICO 550W	Material	UND	29,0000000		1.098,61		31.859,69		31.859,69	58,32%	31.859,69	58,32%
190135	Próprio		INVERSOR 12kW	Material	UND	1,0000000		8.765,40		8.765,40		8.765,40	16,05%	40.625,09	74,37%
00034783	SINAPI		ENGENHEIRO ELETRICISTA	Mão de Obra	H	41,4312000		140,89		5.837,24		5.837,24	10,69%	46.462,33	85,05%
00004813	SINAPI		PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, ADESIVADA, DE *2,4 X 1,2* M (SEM POSTES PARA FIXACAO)	Material	M²	2,8800000		500,88		1.442,53		1.442,53	2,64%	47.904,87	87,70%
INS-LP-001	Próprio		TRANSPORTE DE EQUIPAMENTOS	Serviços	H	3,0000000		454,66		1.363,98		1.363,98	2,50%	49.268,85	90,19%
00000247	SINAPI		AJUDANTE DE ELETRICISTA (HORISTA)	Mão de Obra	H	70,2961780		19,29		1.356,01		1.356,01	2,48%	50.624,86	92,67%
00002436	SINAPI		ELETRICISTA (HORISTA)	Mão de Obra	H	40,0500480		25,08		1.004,46		1.004,46	1,84%	51.629,31	94,51%
00002438	SINAPI		ELETROTECNICO (HORISTA)	Mão de Obra	H	30,0309500		29,47		885,01		885,01	1,62%	52.514,33	96,13%
00037370	SINAPI		ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	147,7476960		5,81		858,41		858,41	1,57%	53.372,74	97,71%
00037372	SINAPI		EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	187,7476960		1,67		313,54		313,54	0,57%	53.686,28	98,28%
00004230	SINAPI		OPERADOR DE MAQUINAS E TRATORES DIVERSOS - TERRAPLANAGEM (HORISTA)	Mão de Obra	H	8,1062400		27,13		219,92		219,92	0,40%	53.906,20	98,68%
00043484	SINAPI		EPI - FAMILIA ELETRICISTA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	134,8000000		1,50		202,20		202,20	0,37%	54.108,40	99,05%
00043460	SINAPI		FERRAMENTAS - FAMILIA ELETRICISTA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	134,8000000		1,06		142,89		142,89	0,26%	54.251,29	99,31%
00037371	SINAPI		TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Serviços	H	147,7476960		0,78		115,24		115,24	0,21%	54.366,53	99,52%
00004509	SINAPI		SARRAFO *2,5 X 10* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material	M	9,2399040		7,85		72,53		72,53	0,13%	54.439,07	99,66%
00006111	SINAPI		SERVENTE DE OBRAS (HORISTA)	Mão de Obra	H	3,3002387		18,29		60,36		60,36	0,11%	54.499,43	99,77%
00043486	SINAPI		EPI - FAMILIA ENGENHEIRO CIVIL - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	40,0000000		0,92		36,80		36,80	0,07%	54.536,23	99,84%
00001213	SINAPI		CARPINTEIRO DE FORMAS PARA CONCRETO (HORISTA)	Mão de Obra	H	1,0882141		25,08		27,29		27,29	0,05%	54.563,52	99,89%
00004783	SINAPI		PINTOR (HORISTA)	Mão de Obra	H	0,6632565		26,57		17,62		17,62	0,03%	54.581,14	99,92%
00007340	SINAPI		IMUNIZANTE PARA MADEIRA, INCOLOR	Material	L	0,4690080		29,30		13,74		13,74	0,03%	54.594,88	99,94%
00043488	SINAPI		EPI - FAMILIA OPERADOR ESCAVADEIRA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	8,0000000		1,07		8,56		8,56	0,02%	54.603,44	99,96%
00043491	SINAPI		EPI - FAMILIA SERVENTE - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	3,2215680		1,66		5,35		5,35	0,01%	54.608,79	99,97%
00043467	SINAPI		FERRAMENTAS - FAMILIA SERVENTE - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	3,2215680		0,76		2,45		2,45	0,00%	54.611,24	99,97%
00043483	SINAPI		EPI - FAMILIA CARPINTEIRO DE FORMAS - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0739520		1,79		1,92		1,92	0,00%	54.613,16	99,98%
00037373	SINAPI		SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Taxas	H	187,7476960		0,01		1,88		1,88	0,00%	54.615,04	99,98%
00043466	SINAPI		FERRAMENTAS - FAMILIA PINTOR - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	0,6521760		2,46		1,60		1,60	0,00%	54.616,65	99,98%
00005065	SINAPI		PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 10 X 10 (7/8 X 17)	Material	KG	0,0325440		48,82		1,59		1,59	0,00%	54.618,23	99,99%
00043490	SINAPI		EPI - FAMILIA PINTOR - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	0,6521760		2,16		1,41		1,41	0,00%	54.619,64	99,99%
00005069	SINAPI		PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 17 X 27 (2 1/2 X 11)	Material	KG	0,0380160		26,15		0,99		0,99	0,00%	54.620,64	99,99%
00043459	SINAPI		FERRAMENTAS - FAMILIA CARPINTEIRO DE FORMAS - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0739520		0,61		0,66		0,66	0,00%	54.621,29	99,99%
00043462	SINAPI		FERRAMENTAS - FAMILIA ENGENHEIRO CIVIL - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	40,0000000		0,01		0,40		0,40	0,00%	54.621,69	99,99%
00043464	SINAPI		FERRAMENTAS - FAMILIA OPERADOR ESCAVADEIRA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	8,0000000		0,01		0,08		0,08	0,00%	54.621,77	99,99%
I-SAL-001	Próprio		ESTRUTURA PARA 4 MÓDULOS FOTOVOLTÁICOS PARA INSTALAÇÃO EM TELHA CERÂMICA	Material	UN	8,0000000		0,00		0,00		0,00	0,00%	54.621,77	99,99%

Equipamento	R$ 404,31
Equipamento para Aquisição Permanente	R$ 0,00
Mão de Obra	R$ 9.407,92
Material	R$ 43.328,44
Serviços	R$ 1.479,22
Taxas	R$ 1,88
Administração	R$ 0,00
Aluguel	R$ 0,00
Verba	R$ 0,00
Transporte	R$ 0,00
Franquia	R$ 0,00
Outros	R$ 0,00

Total sem BDI	**R$**	**43.624,59**
Total do BDI	**R$**	**11.001,75**
Total Geral	**R$**	**54.626,34**

ESTADO DO MARANHÃO
CÂMARA MUNICIPAL DE LIMA CAMPOS

CNPJ 06.933.543/0001-48

Av. Juscelino Kubitschek, s/nº, Centro, CEP: 65.728-000 - Lima Campos – Maranhão

Obra	Bancos	B.D.I.	Encargos Sociais
SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA DE 2000 kWh, PARA O MUNICÍPIO DE LIMA CAMPOS - MA	**SINAPI - 10/2024 - Maranhão** **ORSE - 09/2024 - Sergipe**	**25,22%**	**Não Desonerado:** **Horista: 112,68%** **Mensalista: 69,90%**

Curva ABC de Serviços

Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	Peso (%)	Peso Acumulado (%)
COMP-7147	Próprio	MÓDULO FOTOVOLTAICO 550W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	UN	29,0	1.170,96	33.957,84	62,16	62,16
COMP-7146	Próprio	INVERSOR 12kW - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E	UN	1,0	10.533,25	10.533,25	19,28	81,45
91677	SINAPI	ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	40,0	148,56	5.942,40	10,88	92,32
103689	SINAPI	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	PAVI - PAVIMENTAÇÃO	m²	2,88	587,15	1.690,99	3,10	95,42
COMP-LP-003	Próprio	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	UND	1,0	1.658,90	1.658,90	3,04	98,46
CP-SAL-002	Próprio	ESTRUTURA PARA 4 MÓDULOS FOTOVOLTÁICOS PARA INSTALAÇÃO EM TELHA CERÂMICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA	UN	8,0	105,37	842,96	1,54	100,00

Total sem BDI	**R$**	**43.624,59**
Total do BDI	**R$**	**11.001,75**
Total Geral	**R$**	**54.626,34**

DECLARAÇÕES E JUSTIFICATIVAS TÉCNICAS

1. ENQUADRAMENTO DO OBJETO

1.1. Classificação como obra ou serviço de engenharia

O objeto da presente licitação constitui ( ) OBRA / (x) SERVIÇO DE ENGENHARIA, sob a seguinte **justificativa**:

Entende-se que o presente objeto se trata de um Serviço de engenharia haja vista que a empresa vencedora do certame deverá executar melhorias ou adequações na entrada de energia existente no prédio público escolhido.

1.2. Classificação como serviço comum ou especial

Os serviços de engenharia do objeto da presente licitação é (x) COMUM / ( ) ESPECIAL, sob a seguinte **justificativa**:

Trata-se de uma instalação elétrica de complexidade moderada haja vista que ela dispõe de tensões com valores variados e também tipos diferentes de tensão tal como, corrente contínua e corrente alternada, porém, o serviço é passível de cotação no mercado haja vista que existem diversas empresas privadas que executam o serviço descrito neste documento.

2. REGIMES DE EXECUÇÃO

Para a execução indireta do objeto, será adotado o seguinte regime, de acordo com a **justificativa** abaixo:

( ) empreitada por preço unitário

(x) empreitada por preço global

( ) empreitada integral

( ) contratação por tarefa

( ) contratação integrada

( ) contratação semi-integrada

( ) fornecimento e prestação de serviço associado

No regime de empreitada por preço global a execução da obra ou serviço se dá por preço certo e total. Adotando-se esse regime, cada parte assume o risco de eventuais

distorções nos quantitativos a serem executados, que podem ser superiores ou inferiores àqueles originalmente previstos na planilha orçamentária da contratação.

No presente regime de execução, deve ser adotada sistemática de medição e pagamento associada à execução de etapas do cronograma físico-financeiro vinculadas ao cumprimento de metas de resultado - sendo vedada sistemática de remuneração atrelada a preços unitários ou quantidades de itens unitários executado.

Uma vez adotado o regime de empreitada por preço global o Projeto Básico DEFINIU as subestimativas e superestimativas técnicas relevantes dos serviços relativos à presente contratação, segundo as diretrizes do Acórdão n° 1.977/2023-Plenário TCU, adotando os seguintes parâmetros descritos no documento abaixo identificado

a) A taxa de risco compreende os "riscos de construção", os "riscos normais de projetos de engenharia", bem como os" riscos de erros de projetos de engenharia". A Administração não remunerará estes riscos. A taxa de risco fixada pela Administração por ocasião da elaboração do BDI é um importante fator a ser levado em consideração no cálculo das superestimativas e subestimativas relevantes.
b) Erros de quantidade de até 10% (dez por cento) dos serviços de maior relevância da contratação agrupados na curva “A” (avaliados de acordo com a metodologia ABC), não será objeto de revisão.
c) As alterações contratuais sob alegação de falhas ou omissões não poderão ultrapassar, no seu conjunto, 10% (dez por cento) do valor total do contrato, computando-se esse percentual para verificação do limite previsto no art. 124 da Lei n°. 14.133, de 2021.

3. ADOÇÃO DO REGIME DE DESONERAÇÃO TRIBUTÁRIA

Na presente licitação, serão adotados os custos de referência NÃO DESONERADOS, por se tratar da opção mais vantajosa para a Administração, conforme simulação juntada aos autos.

_____

Responsável Técnico

ESTADO DO MARANHÃO
CÂMARA MUNICIPAL DE LIMA CAMPOS
CNPJ 06.933.543/0001-48
Av. Juscelino Kubitschek, s/nº, Centro, CEP: 65.728-000 - Lima Campos – Maranhão

DECLARAÇÃO

“PARCELAS DE VALOR E MAIOR RELEVÂNCIA TÉCNICA”

DECLARO, para fins de definição da qualidade técnica profissional e/ou operacional. conforme previsto no inciso II, e § 1° inciso I do Art. 30 da Lei N*. 8.666/93 c/c Art. 37, inciso XXI da Constituição Federal, que os itens a seguir possuem maior relevância técnica e valor significativo da Execução de Projeto Fotovoltaico com 2000kWh, para atender a Câmara Municipal de Lima Campos/MA.

Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total
4.2	COMP-7147	Próprio	MÓDULO FOTOVOLTAICO 550W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	29	R$ 935,13	R$ 1.170,96	R$ 33.957,84

Desta forma, em atendimento à determinação prevista no §2º, do art. 30, da Lei n* 8.666/93, a Administração Municipal deverá exigir no Instrumento Convocatório qualificação técnica seguindo os parâmetros definidos no quadro acima. Fica a critério da Administração Municipal o estabelecimento de quantitativos mínimos a serem inseridos no Edital de Licitação, relativos â qualificação técnico-operacionai, conforme dispões a "Súmula nº 263/2011" do Tribunal de Contas da União - TCU.

Atenciosamente,

_____
Responsável Técnico

DECLARAÇÃO

“PARCELAS DE VALOR E MAIOR RELEVÂNCIA TÉCNICA”

DECLARO, para fins de definição da qualidade técnica profissional e/ou operacional. conforme previsto no inciso II, e § 1° inciso I do Art. 30 da Lei N*. 8.666/93 c/c Art. 37, inciso XXI da Constituição Federal, que os itens a seguir possuem maior relevância técnica e valor significativo da Execução de Projeto Fotovoltaico com 2000kWh, para atender a Câmara Municipal de Lima Campos/MA.

Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total
4.2	COMP-7147	Próprio	MÓDULO FOTOVOLTAICO 550W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	29	R$ 935,13	R$ 1.170,96	R$ 33.957,84

Desta forma, em atendimento à determinação prevista no §2º, do art. 30, da Lei n* 8.666/93, a Administração Municipal deverá exigir no Instrumento Convocatório qualificação técnica seguindo os parâmetros definidos no quadro acima. Fica a critério da Administração Municipal o estabelecimento de quantitativos mínimos a serem inseridos no Edital de Licitação, relativos â qualificação técnico-operacionai, conforme dispões a "Súmula nº 263/2011" do Tribunal de Contas da União - TCU.

Atenciosamente,

_____

Responsável Técnico

ESTADO DO MARANHÃO
CÂMARA MUNICIPAL DE LIMA CAMPOS
CNPJ 06.933.543/0001-48
Av. Juscelino Kubitschek, s/nº, Centro, CEP: 65.728-000 - Lima Campos – Maranhão

TABELA DE ENCARGOS SOCIAIS

Código	Descrição	Onerado Horista	Onerado Mensalista
Grupo A	**-**	**36,80%**	**36,80%**
A1	INSS	20,00%	20,00%
A2	SESI	1,50%	1,50%
A3	SENAI	1,00%	1,00%
A4	INCRA	0,20%	0,20%
A5	SEBRAE	0,60%	0,60%
A6	Salário Educação	2,50%	2,50%
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%
A9	SECONCI	0,00%	0,00%
Grupo B	**-**	**48,43%**	**18,88%**
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,89%	0,00%
B2	Feriados	3,95%	0,00%
B3	Auxílio - Enfermidade	0,85%	0,64%
B4	13º Salário	11,03%	8,33%
B5	Licença Paternidade	0,06%	0,04%
B6	Faltas Justificadas	0,74%	0,56%
B7	Dias de Chuvas	1,59%	0,00%
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,10%	0,08%
B9	Férias Gozadas	12,18%	9,20%
B10	Salário Maternidade	0,04%	0,03%
Grupo C	**-**	**9,22%**	**6,96%**
C1	Aviso Prévio Indenizado	4,58%	3,46%
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,11%	0,08%
C3	Férias Indenizadas	1,73%	1,31%
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	2,41%	1,82%
C5	Indenização Adicional	0,39%	0,29%
Grupo D	**-**	**18,23%**	**7,26%**
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	17,82%	6,95%
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,41%	0,31%
	Total(A+B+C+D)	**112,68%**	**69,90%**

Obra
SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA DE 2000 kWh, PARA O MUNICÍPIO DE LIMA CAMPOS - MA

Bancos
SINAPI - 10/2024 - Maranhão
ORSE - 09/2024 - Sergipe

B.D.I.
25,22%

Encargos Sociais
Não Desonerado:
Horista: 112,68%
Mensalista: 69,90%

Memoria de Calculo do Orçamento

Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total	Peso (%)
1			**SERVIÇOS PRELIMINARES**		**1**		**1.690,99**	**1.690,99**	**3,10 %**
1.1	103689	SINAPI	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	m²	2,88	468,90	587,15	1.690,99	3,10 %
Local			Descrição	Fórmula				Quantidade	
			PLACA DA OBRA	LARGURA X ALTURA (1,20m x 2,40m =2,88m²)				**2,8800000**	
2			**ADMINISTRAÇÃO DA OBRA**		**1**		**5.942,40**	**5.942,40**	**10,88 %**
2.1	91677	SINAPI	ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	40	118,64	148,56	5.942,40	10,88 %
Local			Descrição	Fórmula				Quantidade	
			ENGENHEIRO ELETRICISTA	Carga Horária Semanal x Semanas (10h/sem x 4sem = 40h)				**40,0000000**	
3			**MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**		**1**		**1.658,90**	**1.658,90**	**3,04 %**
3.1	COMP-LP-003	Próprio	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	UND	1	1.324,79	1.658,90	1.658,90	3,04 %
Local			Descrição	Fórmula				Quantidade	
			MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	1				**1,0000000**	
4			**FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO**		**1**		**45.334,05**	**45.334,05**	**82,99 %**
4.1	CP-SAL-002	Próprio	ESTRUTURA PARA 4 MÓDULOS FOTOVOLTÁICOS PARA INSTALAÇÃO EM TELHA CERÂMICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	8	84,15	105,37	842,96	1,54 %
Local			Descrição	Fórmula				Quantidade	
			ESTRUTURA DE SUPORTE E FIXAÇÃO PARA 4 MÓDULOS	29 módulos / 4 módulos por 1 estrutura = 7,25 unidades (Arredondado para 8 estruturas de suporte)				**8,0000000**	
4.2	COMP-7147	Próprio	MÓDULO FOTOVOLTAICO 550W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	29	935,13	1.170,96	33.957,84	62,16 %
Local			Descrição	Fórmula				Quantidade	

			MÓDULO FOTOVOLTAICO DE 550W	Geração por módulo na região = 69kwh Quantidade de geração necessária = 2000kwh **Quantidade de módulos = 2000/69 = 29 unidades**				**29,0000000**		
4.3	COMP-7146	Próprio	INVERSOR 12kW - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	1	8.411,80	10.533,25	10.533,25	19,28 %	
Local			Descrição	Fórmula				Quantidade		
			INVERSOR 12KW	1				**1,0000000**		

Total sem BDI	**43.624,59**
Total do BDI	**11.001,75**
Total Geral	**54.626,34**

MEMORIAL DESCRITIVO

INFORMAÇÕES BÁSICAS DO EMPREENDIMENTO

- **Proponente:** CÂMARA MUNICIPAL DE LIMA CAMPOS/MA.
- **Obra:** PROJETO FOTOVOLTAICO COM 2000 kWh, PARA ATENDER A CÂMARA MUNICIPAL DE LIMA CAMPOS/MA.
- **Características:** OBRA PÚBLICA
- **Endereço:** Av. Juscelino Kubtscheck, Lima Campos - MA, 65728-000.
- **Tempo provável para execução da obra:** O prazo de execução dos serviços será de aproximadamente 30 dias.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Todos os materiais a serem empregados na obra serão comprovadamente de boa qualidade e satisfarão rigorosamente as especificações a seguir. Todos os serviços serão executados em completa obediência aos princípios de boa técnica, devendo ainda satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras.

Durante a obra será feito periódica remoção de todo entulho e detritos que venham a se acumular no local.

Competirá à empreiteira fornecer todo o ferramental, instalações provisórias, maquinário e aparelhamento adequado a mais perfeita execução dos serviços contratados.

Qualquer dúvida na especificação, caso algum material tenha saído de linha durante a obra, ou ainda caso faça opção pelo uso de algum material equivalente, consultar a Fiscalização de Obras que, se necessário, buscará junto aos departamentos e divisões na Rede Física o apoio para essa definição e para maiores esclarecimentos a fim de que a obra mantenha o padrão de qualidade, em todos os níveis da edificação.

Este Memorial Descritivo tem a função de propiciar a perfeita compreensão do projeto e de orientar o construtor objetivando a boa execução da obra.

Os serviços deverão ser feitos rigorosamente de acordo com o projeto de execução. Toda e qualquer alteração que por necessidade deva ser introduzida no projeto ou nas especificações.

Poderá a fiscalização paralisar os serviços ou mesmo mandar refazê-los, quando eles não se apresentarem de acordo com as especificações, detalhes ou normas de boa técnica.

Deve também manter serviço ininterrupto de vigilância da obra até sua entrega definitiva, responsabilizando-se por quaisquer danos decorrentes da execução dela. É de sua responsabilidade manter atualizados, no canteiro de obras, Alvará, Certidões e Licenças, evitando interrupções por embargo, assim como ter um jogo completo, aprovado e atualizado dos projetos, especificações.

OBJETIVO

Esse investimento tem por finalidade, gerar economia financeira para a Câmara Municipal de Lima Campos/MA. Investir em geração própria de energia elétrica, através de sistemas fotovoltaicos, tem se

mostrado um dos investimentos mais atrativos atuais do mercado, onde, dependendo do dimensionamento, pode oferecer um Payback de 2,5 a 3,5 anos, com uma taxa interna de retorno próximo dos 18%.

Por se tratar de energia limpa, além da grande atratividade econômica, o uso dessa tecnologia evita o desmatamento de árvores, queima de combustível fóssil e contribuiu para a redução da emissão de gás carbônico CO^2, visando uma melhora na educação.

FONTE DOS PREÇOS UTILIZADOS

Para o orçamento do Projeto em questão foi utilizado a Tabela SINAPI como referência e quando não encontrado serviços foram utilizadas composições próprias, de acordo com a Planilha de Orçamento em anexo, e adota mesmos Parâmetros da Tabela Oficiai SINAPI.

BDI UTILIZADO

O BDI (Benefício e Despesas Indiretas) presente no orçamento e na composição de BDI, está calculado de acordo com Acórdão do TCU e com a planilha múltipla da CAIXA, seguindo os parâmetros exigidos conforme o porte de obra. Desta forma, a Prefeitura Municipal adota um BDI de acordo com Planilha em anexo.

ENCARGOS SOCIAIS

Os encargos sociais utilizados no atual projeto estão de acordo com os valores adotados pelo SINAPI, e a tabela com os respectivos valores usados seguem em anexo ao orçamento.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

SERVIÇOS PRELIMINARES

Placa da obra convencional

A contratada deverá fornecer e assentar, antes do início da obra, em local indicado pela Fiscalização, uma placa de obra em cada Trecho conforme Projeto em Anexo. Deverão ser afixadas sobre estrutura de madeira compatível com as suas dimensões (1,20 x 2,40m), e correspondem respectivamente a placa principal da obra (com todas as informações pertinentes a obra, como valor da obra, fonte de recurso etc.).

A placa deverá ser confeccionada nas dimensões e no modelo fornecido pela Prefeitura. Caso, durante o decorrer da obra, alguma placa seja danificada, ela deverá ser recuperada ou substituída, a critério da Fiscalização, sem que isso acarrete nenhum ônus adicional para a PREFEITURA.

Deverá compreender o fornecimento dos materiais, ferramentas e mão-de-obra necessária à completa confecção e instalação das placas nos locais a serem determinados pela fiscalização, incluindo todos os dispositivos de fixação.

Fica a contratada obrigada a obter todas as licenças, aprovações e franquias necessárias aos serviços contratados, pagando os emolumentos previstos em lei, bem como dispor de todos os equipamentos de proteção individual - EPI.

ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

Despesas Gerais e de Administração local da obra

Correrão igualmente por conta da Construtora, outras despesas que incidem indiretamente sobre o custo das obras, como:

- Manutenção das instalações provisórias acima citadas.
- Administração local de obra (engenheiro, auxiliares, mestres e encarregados, apontadores e almoxarifes).
- Vigias, serventes para arrumação e limpeza da obra, guincheiro etc.
- Transportes internos e externos.
- Seguro contrafogo (obra) e seguro de responsabilidade civil (construtor), extintores, capacetes de segurança, luvas etc.
- Diversos: medicamentos de urgência, materiais de consumo, ruptura de corpos de prova etc.

Caberá a Construtora o estudo do custo-benefício quanto ao aproveitamento de água de mina, de chuva, de reciclagem e aproveitamento do entulho e outros redutores de custos e desperdícios.

MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

Quanto à mobilização, a Contratada deverá iniciar imediatamente após a liberação da Ordem de Serviço, e em obediência ao cronograma. A mobilização compreenderá o transporte de máquinas e equipamentos, pessoal e instalações provisórias necessárias para a perfeita execução das obras.

A desmobilização compreenderá a completa limpeza dos locais da obra, retirada dos materiais e dos equipamentos da obra e o deslocamento dos empregados da Contratada.

FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO

SEGURANÇA NA INSTALAÇÃO

- O sistema deve ser instalado apenas por profissionais tecnicamente qualificados e/ou com experiência em sistemas de montagem;
- Antes da montagem, chegar se a estrutura do telhado suporta a carga a ser instalada;
- Os profissionais devem seguir as normas de segurança no trabalho para prevenção de acidentes;
- Equipamentos de proteção de proteção individuais (EPI'S) como o capacete, botas de segurança, luvas e óculos;
- Equipamento de segurança antiqueda como cinto de segurança e talabarte;
- A presença de dois profissionais durante toda a instalação é obrigatória;
- Para trabalhos em altura, os profissionais devem estar habilitados pela NR35;
- Sempre levar para o local da instalação o manual de montagem da estrutura;

ESTRUTURA DE SUPORTE E FIXAÇÃO

As estruturas de suporte e fixação dos módulos fotovoltaicos deve seguir as seguintes especificações mínimas:

a) as estruturas de suporte devem estar projetadas para resistir aos esforços do vento de acordo com a NBR 6123/1988 e a ambientes de corrosão igual ou maiores que C3, em conformidade com a ISO 9223;
b) as estruturas de suporte devem ser confeccionadas em de aço galvanizado à fogo ou alumínio e devem atender ao requisito de duração de 30 anos. Os procedimentos de instalação devem preservar

a proteção contra corrosão. Isto também é aplicável aos parafusos, porcas e elementos de fixação em geral;

c) sempre que possível devem ser utilizados furos já existentes nas telhas com aplicação de materiais vedantes flexíveis após a fixação, a fim de eliminar quaisquer tipos de infiltração de água no interior do prédio. Em caso de existência de goteiras ocorridas após a instalação das estruturas, a contratada deverá refazer as vedações sem custos para a contratante;
d) todos os módulos devem estar a uma altura suficiente da cobertura de modo a permitir uma ventilação adequada, conforme recomendação do fabricante e ter separação de pelo menos 1 cm entre os módulos adjacentes;
e) as estruturas/módulos fotovoltaicos devem ser dispostos de tal maneira que permita o acesso à manutenção do telhado e demais equipamentos existentes na unidade.

MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

a) O gerador fotovoltaico deverá ser composto por módulos idênticos, ou seja, com mesmas características elétricas, mecânicas e dimensionais;
b) Somente serão aceitos módulos fotovoltaicos feitos de silício cristalino (monocristalino ou policristalino) etiquetados e certificados pelo INMETRO com potência unitária ≥ 550 Wp;
c) Todos os módulos fotovoltaicos fornecidos deverão possuir moldura metálica em alumínio anodizado com barra estabilizadora adicional e caixa de conexão contendo conectores apropriados para conexão rápida;
d) Os módulos fotovoltaicos que geram energia elétrica com base no aproveitamento da radiação solar devem ter no mínimo os seguintes requisitos:
e) Vida útil esperada: 25 ANOS;
f) Garantia de potência de, no mínimo 19,3% relativo à potência nominal: 25 ANOS;
g) Temperatura de operação: -40°C a + 85°C;
h) Garantia contra defeitos de material e fabricação mínima de 10 anos;
i) Garantia de utilização de marca com acreditação CE, TUV e INMETRO, eficiência “A”;
j) Ter eficiência superior a 18,00% na conversão de energia luminosa em elétrica, nas condições padrão de teste - STC – Standard Test Conditions (1000 W/m2; 25°C; AM 1.5).
k) Para efeito de avaliação das eficiências dos módulos, serão consideradas as medidas externas das molduras;

l) Os módulos devem ser identificados de acordo com as disposições citadas de forma legível e indelével, com, no mínimo, as seguintes informações: nome ou marca comercial do fabricante; modelo ou tipo do modelo; mês e ano de fabricação; número de série.

m) A tensão contínua nominal dos arranjos deverá estar compatível com a especificada para os inversores;

n) A corrente máxima dos módulos deve ser compatível com a especificada para os inversores;

o) Os módulos deverão possuir perfurações apropriadas para aterramento.

p) Todas as estruturas de suporte dos módulos fotovoltaicas devem ser de aço galvanizado, ou alumínio anodizado com reforço de estabilidade, durabilidade e preparadas em caso de esforços mecânicos, climatéricos e corrosão, bem como as expansões/contrações térmicas, com garantia de 10 anos;

q) Todos os fios, cabos, conectores, proteções, diodos, estrutura de fixação, e demais componentes devem ser fornecidos e perfeitamente dimensionados de acordo com a quantidade de módulos fotovoltaicas e inversores do arranjo fotovoltaico, seguindo todas as normas de instalações elétricas relevantes à futura instalação, manutenção e segurança do sistema, em especial a norma NBR 5410 referente à instalação em baixa tensão.

r) Os cabos utilizados para aplicação solar deverão ser unipolares livres de halogênio e resistentes a radiação ultravioleta.

s) Todos os dispositivos elétricos necessários ao funcionamento e à proteção do sistema fotovoltaico deverão estar em conformidade com a legislação nacional para suas classes de operação, não serão aceitos componentes elétricos que não estejam em perfeita concordância com a legislação vigente.

MATERIAIS E PROCESSOS EXECUTIVOS

a) Todas as extremidades livres dos tubos serão antes e durante os serviços convenientemente obturadas, a fim de evitar a penetração de detritos e umidade.

b) Os quadros elétricos de distribuição deverão ser equivalentes aos modelos especificados e detalhados contidos no projeto.

c) Deverão ser equipados com os disjuntores e demais equipamentos dimensionados e indicados nos diagramas unifilares e trifilares. Todos os disjuntores serão de fabricação tipo TQC (controle de qualidade total, ou similar, salvo quando indicado ao contrário. Todos os cabos e/ou fios deverão ser arrumados no interior dos quadros utilizando-se canaletas, fixadores, abraçadeiras, e serão identificados com marcadores apropriados para tal fim.

d) A plaqueta de identificação do quadro de comando elétrico deverá ser feita em acrílico, medindo 50 x 20 mm e parafusadas nas portas deles.

e) Após a instalação dos quadros, os diagramas unifilares dos mesmos deverão ser armazenados no seu interior em porta planta confeccionado em plástico apropriado.

f) A fiação elétrica será feita com condutores de cobre, 0,6 KV a 1 KV, ou similar. O cabo de menor seção a ser utilizado será de 1,5mm2.

g) Os condutores deverão ser instalados de forma que os isente de esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, ou com a do isolamento ou revestimento. Nas deflexões os condutores serão curvados segundo raios iguais ou maiores que os raios mínimos admitidos para seu tipo.

h) Todas as emendas dos fios e cabos deverão ser sempre efetuadas em caixas de passagem. Igualmente o desencapamento dos fios, para emendas, será cuidadoso, só ocorrendo no interior das caixas. O isolamento das emendas e derivações deverá ter características no mínimo equivalentes às dos condutores a serem usados, devendo ser efetuado com fita isolante de autofusão.

i) As ligações dos condutores aos bornes dos aparelhos e dispositivos deverão ser feitas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente, sendo que os fios de quaisquer seções serão ligados por meio de terminais adequados.

j) Todos os cabos e fios serão afixados através de abraçadeiras apropriadas, de fabricação. Deverão ser utilizados marcadores, para marcar todos os fios e cabos elétricos, os quais terão as seguintes cores: − Condutores de fase - Preto, branco e vermelho; − Condutores de neutro - Azul claro; − Condutores de retorno – Cinza; − Condutores positivos em tensão DC – Vermelho; − Condutores negativos em tensão DC – Preto; − Condutores de terra - Verde ou Verde/Amarelo.

ELETRODUTOS, ELETROCALHAS, E CAIXAS DE DERIVAÇÕES

a) A distribuição deverá ser feita aérea, utilizando-se eletrodutos de PVC rígido, conduletes e caixas de passagem, conforme projeto.

b) Os eletrodutos serão em PVC rígido incombustíveis (a menor bitola será Ø= 3/4") serão utilizados para alimentação dos circuitos de iluminação, tomadas de serviço e interruptores, a partir do quadro de distribuição.

c) Toda derivação ou mudança de direção dos eletrodutos, tanto na horizontal como na vertical, deverá ser executada através de conduletes de PVC ou das caixas de passagem representadas no projeto, não sendo permitido o emprego de curva pré-fabricada, nem curvatura no próprio eletroduto, salvo indicação em contrário nos casos específicos estabelecidos no projeto.

d) Sempre que possível serão evitadas as emendas dos eletrodutos. Quando inevitáveis, estas emendas serão executadas através de luvas roscadas às extremidades a serem emendadas, de

modo a permitir continuidade da superfície interna do eletroduto e resistência mecânica equivalente à tubulação.

e) A distribuição dos circuitos sob o piso será efetuada em eletrodutos de PVC rígido rosqueável de acordo com o projeto.

f) Todas as partes metálicas não destinadas à condução de energia, como quadros, caixas, carcaças de motores, equipamentos etc., serão solidamente aterradas interligando-se à malha de aterramento a ser executada e depois ligada a malha de terra existente.

EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

a) As especificações descritas a seguir se destinam a definir os equipamentos e materiais a serem fornecidos e/ou instalados para execução dos serviços em pauta, que deverão ser utilizados como guia para seleção deles.

b) Os modelos e equipamentos citados são para efeito orientativo, não estabelecendo necessariamente que estes sejam das marcas ou dos fabricantes citados.

c) Os equipamentos propostos deverão atender integralmente as características construtivas e condições operacionais dos equipamentos especificados, devendo a CONTRATADA enviar os catálogos técnicos com dimensões físicas, pontos de operação, características técnicas etc., dos equipamentos alternativos.

CONDUTOS, DUTOS E ACESSÓRIOS

a) Só serão aceitos condutos e dutos que tragam impressos indicação de marca, classe e procedência.

b) Os eletrodutos (salvo especificação em contrário) serão de PVC rígido, fornecidos em barras de 3m de comprimento, nas bitolas indicadas no projeto, podendo ser adotadas medidas em mm ou polegadas.

c) Os acessórios tais como buchas, arruelas, adaptadores luvas, curvas, conduletes, abraçadeiras e outros, deverão ser preferencialmente da mesma linha e fabricação dos respectivos dutos.

CONDUTORES

a) Os condutores destinados à distribuição de luz, força, controle ou sinalização deverão atender ao que se segue:

b) Serão todos do tipo "cabo", constituídos pôr condutores trançados de cobre eletrolítico e isolamento termoplástico anti-chama (PVC), do tipo PIRASTIC 0,6 KV, para bitolas inferiores a 16mm2 1,0 KV (PVC-PVC) para bitolas superiores a 16 mm2.

EQUIPAMENTOS

- Quadros Elétricos (Conforme projetos)

Quadro Geral de fabricação de acordo com normas da concessionária de energia (EQUATORIAL ENERGIA), grau de proteção IP-55 conforme NBR 6146, modelo de embutir, instalação abrigada, com as seguintes características:

- Chave geral tripolar;
- Barramento trifásico In= 50 A;
- Barramento de neutro; Barramento de terra;
- Espelho de proteção;
- Acessórios de instalação;
- Acabamento com pintura eletrostática à pó epóxi-poliéster na cor RAL 7032 - texturizada.
- Os demais quadros, de distribuição, passagem etc., serão em PVC e equipados com os dispositivos especificados no projeto, com porta, fechadura de cilindro, espelho e porta etiquetas.

As dimensões dos quadros, disposição e ligação obedecerão às Normas e à boa técnica, bem como às indicações dos respectivos desenhos apresentados no projeto.

- Dispositivos de Manobra e Proteção Interruptores - Serão do tipo e valores nominais adequados para as cargas que comandam. Disjuntores - Serão do tipo TQC, com capacidade de interrupção de 5 KA, monopolares e bipolares. Outros dispositivos de comando e proteção tais como, chaves, contatores, botoeiras, relés etc., deverão atender às especificações contidas no projeto e específicas para cada caso em que for empregado.

CONDIÇÕES PARA ACEITAÇÃO DA INSTALAÇÃO

As instalações elétricas só serão recebidas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento, ligadas à rede existente, perfeitamente dimensionada e balanceada e dentro das especificações. Todos os equipamentos e instalações deverão ser garantidos por 24 (vinte e quatro) meses a contar do recebimento definitivo das instalações.

ESTADO DO MARANHÃO
CÂMARA MUNICIPAL DE LIMA CAMPOS
CNPJ 06.933.543/0001-48

Av. Juscelino Kubitschek, s/nº, Centro, CEP: 65.728-000 - Lima Campos – Maranhão

Obra
SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA DE 2000 kWh, PARA O MUNICÍPIO DE LIMA CAMPOS - MA

Bancos
SINAPI - 10/2024 - Maranhão
ORSE - 09/2024 - Sergipe

B.D.I.
25,22%

Encargos Sociais
Não Desonerado:
Horista: 112,68%
Mensalista: 69,90%

Planilha Orçamentária Analítica

1			SERVIÇOS PRELIMINARES					1.690,99
1.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**	**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**
Composição	103689	SINAPI	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	PAVI - PAVIMENTAÇÃO	m²	1,0000000	468,90	468,90
Composição Auxiliar	102234	SINAPI	PINTURA IMUNIZANTE PARA MADEIRA, 2 DEMÃOS. AF_01/2021	PINT - PINTURAS	m²	0,5000000	22,06	11,03
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,3729000	28,83	10,75
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,1186000	23,52	26,30
Insumo	00005065	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 10 X 10 (7/8 X 17)	Material	KG	0,0113000	38,99	0,44
Insumo	00005069	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 17 X 27 (2 1/2 X 11)	Material	KG	0,0132000	20,89	0,27
Insumo	00004813	SINAPI	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, ADESIVADA, DE *2,4 X 1,2* M (SEM POSTES PARA FIXACAO)	Material	M²	1,0000000	400,00	400,00
Insumo	00004509	SINAPI	SARRAFO *2,5 X 10* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	Material	M	3,2083000	6,27	20,11
				MO sem LS => 13,71	LS =>	15,46	MO com LS =>	29,17
				Valor do BDI => 118,25			Valor com BDI =>	587,15
					Quant. =>	**2,88**	**Preço Total =>**	**1.690,99**

2			ADMINISTRAÇÃO DA OBRA					5.942,40
2.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**	**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**
Composição	91677	SINAPI	ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	118,64	118,64
Composição Auxiliar	95407	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA ENGENHEIRO ELETRICISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	4,02	4,02
Insumo	00037372	SINAPI	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	1,34	1,34
Insumo	00043462	SINAPI	FERRAMENTAS - FAMILIA ENGENHEIRO CIVIL - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	0,01	0,01
Insumo	00034783	SINAPI	ENGENHEIRO ELETRICISTA	Mão de Obra	H	1,0000000	112,52	112,52
Insumo	00037373	SINAPI	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Taxas	H	1,0000000	0,01	0,01
Insumo	00043486	SINAPI	EPI - FAMILIA ENGENHEIRO CIVIL - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Equipamento	H	1,0000000	0,74	0,74
				MO sem LS => 54,79	LS =>	61,75	MO com LS =>	116,54
				Valor do BDI => 29,92			Valor com BDI =>	148,56
					Quant. =>	**40,00**	**Preço Total =>**	**5.942,40**

3			MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO					1.658,90
3.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**	**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**
Composição	COMP-LP-003	Próprio	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	UND	1,0000000	1.324,79	1.324,79
Composição Auxiliar	88297	SINAPI	OPERADOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	8,0000000	29,44	235,52
Insumo	INS-LP-001	Próprio	TRANSPORTE DE EQUIPAMENTOS	Serviços	H	3,0000000	363,09	1.089,27
				MO sem LS => 82,56	LS =>	93,04	MO com LS =>	175,60
				Valor do BDI => 334,11			Valor com BDI =>	1.658,90
					Quant. =>	**1,00**	**Preço Total =>**	**1.658,90**

4			FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO					45.334,05
4.1	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**	**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**
Composição	CP-SAL-002	Próprio	ESTRUTURA PARA 4 MÓDULOS FOTOVOLTÁICOS PARA INSTALAÇÃO EM TELHA CERÂMICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA	UN	1,0000000	84,15	84,15
Composição Auxiliar	88264	SINAPI	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,5500000	29,56	45,81
Composição Auxiliar	88247	SINAPI	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,5500000	24,74	38,34
Insumo	I-SAL-001	Próprio	ESTRUTURA PARA 4 MÓDULOS FOTOVOLTÁICOS PARA INSTALAÇÃO EM TELHA CERÂMICA	Material	UN	1,0000000	0,00	0,00
				MO sem LS => 26,92	LS =>	30,35	MO com LS =>	57,27
				Valor do BDI => 21,22			Valor com BDI =>	105,37
					Quant. =>	**8,00**	**Preço Total =>**	**842,96**

4.2	**Código**	**Banco**	**Descrição**	**Tipo**	**Und**	**Quant.**	**Valor Unit**	**Total**
Composição	COMP-7147	Próprio	MÓDULO FOTOVOLTAICO 550W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	UN	1,0000000	935,13	935,13
Composição Auxiliar	88247	SINAPI	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	24,74	24,74
Composição Auxiliar	88266	SINAPI	ELETROTÉCNICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	33,04	33,04
Insumo	190133	Próprio	MÓDULO FOTOVOLTAICO 550W	Material	UND	1,0000000	877,35	877,35
				MO sem LS => 19,01	LS =>	21,43	MO com LS =>	40,44
				Valor do BDI => 235,83			Valor com BDI =>	1.170,96

Quant. => **29,00** **Preço Total =>** **33.957,84**

4.3	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total

Composição	COMP-7146	Próprio	INVERSOR 12kW - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	INEL - INSTALAÇÃO ELÉTRICA/ELETRIFICAÇÃO E	UN	1,0000000	8.411,80	8.411,80
Composição Auxiliar	88264	SINAPI	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	26,0000000	29,56	768,56
Composição Auxiliar	88247	SINAPI	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	26,0000000	24,74	643,24
Insumo	190135	Próprio	INVERSOR 12kW	Material	UND	1,0000000	7.000,00	7.000,00

MO sem LS =>	451,83	LS =>	509,13	MO com LS =>	960,96
Valor do BDI =>	2.121,45			Valor com BDI =>	10.533,25
		Quant. =>	**1,00**	**Preço Total =>**	**10.533,25**

Total sem BDI	**R$**	**43.624,59**
Total do BDI	**R$**	**11.001,75**
Total Geral	**R$**	**54.626,34**

ESTADO DO MARANHÃO
CÂMARA MUNICIPAL DE LIMA CAMPOS
CNPJ 06.933.543/0001-48
Av. Juscelino Kubitschek, s/nº, Centro, CEP: 65.728-000 - Lima Campos – Maranhão

Obra
R01 - SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA DE 2000 kWh, PARA O MUNICÍPIO DE LIMA CAMPOS - MA

Bancos
SINAPI - 10/2024 - Maranhão
ORSE - 09/2024 - Sergipe

B.D.I.
25,22%

Encargos Sociais
Não Desonerado:
Horista: 112,68%
Mensalista: 69,90%

Orçamento Sintético

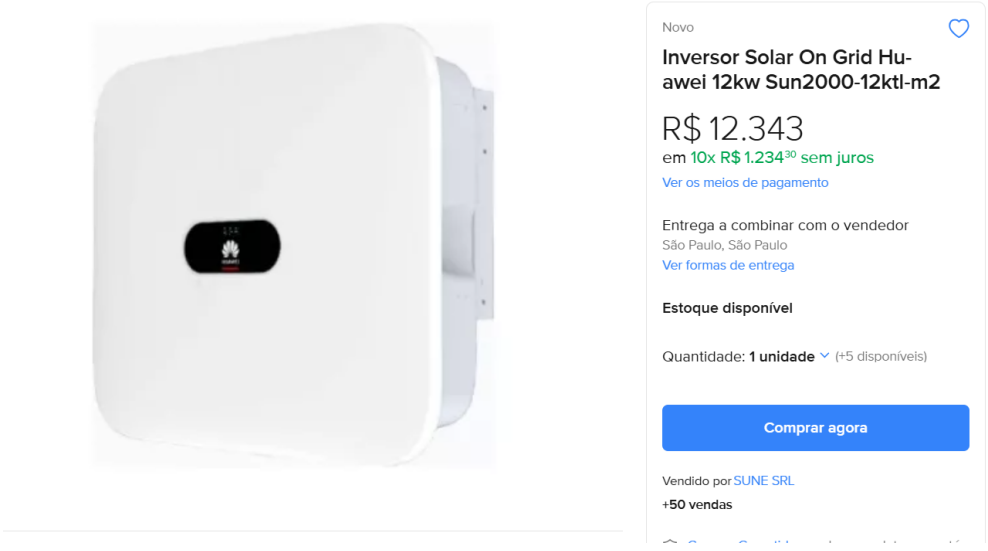
Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total	Peso (%)
1			**SERVIÇOS PRELIMINARES**		**1**		**R$ 1.690,99**	**R$ 1.690,99**	**3,10 %**
1.1	103689	SINAPI	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	m²	2,88	R$ 468,90	R$ 587,15	R$ 1.690,99	3,10 %
2			**ADMINISTRAÇÃO DA OBRA**		**1**		**R$ 5.942,40**	**R$ 5.942,40**	**10,88 %**
2.1	91677	SINAPI	ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	40	R$ 118,64	R$ 148,56	R$ 5.942,40	10,88 %
3			**MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**		**1**		**R$ 1.658,90**	**R$ 1.658,90**	**3,04 %**
3.1	COMP-LP-003	Próprio	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	UND	1	R$ 1.324,79	R$ 1.658,90	R$ 1.658,90	3,04 %
4			**FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO**		**1**		**R$ 45.334,05**	**R$ 45.334,05**	**82,99 %**
4.1	CP-SAL-002	Próprio	ESTRUTURA PARA 4 MÓDULOS FOTOVOLTÁICOS PARA INSTALAÇÃO EM TELHA CERÂMICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	8	R$ 84,15	R$ 105,37	R$ 842,96	1,54 %
4.2	COMP-7147	Próprio	MÓDULO FOTOVOLTAICO 550W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	29	R$ 935,13	R$ 1.170,96	R$ 33.957,84	62,16 %
4.3	COMP-7146	Próprio	INVERSOR 12kW - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	1	R$ 8.411,80	R$ 10.533,25	R$ 10.533,25	19,28 %

Total sem BDI	**R$**	**43.624,59**
Total do BDI	**R$**	**11.001,75**
Total Geral	**R$**	**54.626,34**

ANEXO I – COTAÇÃO PRÓPRIA

INVERSOR 12KW TRIFÁSICO 220V

Fonte: https://www.mercosulsolar.com.br/inversor-deye-12kw-trifasico-220v-2mppt-sun-12k-g02.html?srsltid=AfmBOop4eEtmRseQ_01yEHogHH3VW-sTkOqB26CkYjyW3jSY2I5sBEs8Wqo

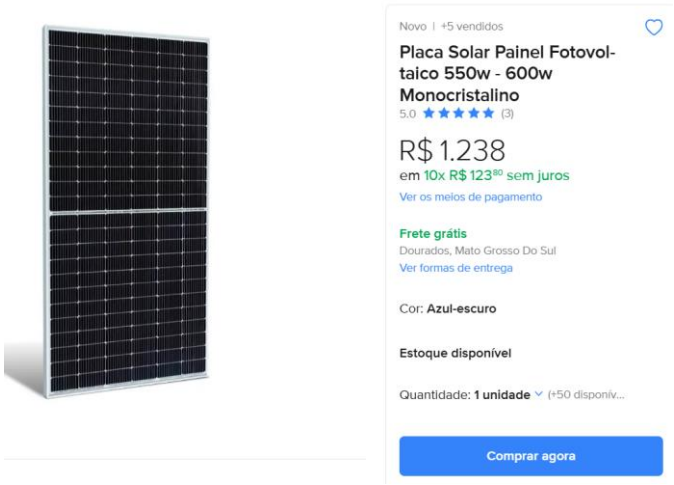


Fonte: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-3741603048-inversor-solar-on-grid-huawei-12kw-sun2000-12ktl-m2-_JM?matt_tool=16013016&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=21817902475&matt_ad_group_id=175738508304&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=717395922458&matt_keyword=&m

att_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=5316538687&matt_product_id=MLB3741603048&matt_product_partition_id=539077988626&matt_target_id=aud-2009166904988:pla-539077988626&cq_src=google_ads&cq_cmp=21817902475&cq_net=g&cq_plt=gp&cq_med=pla&gad_source=4&gclid=Cj0KCQiAsOq6BhDuARIsAGQ4-zgvTJi0a1tOPh6TTY7mayMZ1ZYjsSmCXGU_PM376kIY7CoaGoWkoOkaAvtEEALw_wcB

Fonte: https://www.processtec.com.br/produto/inversor-on-grid-12kw-egt-12000-max-g2-intelbras-4849596?sku=NAK4849596&utm_source=google&utm_content=&utm_campaign=21447172256&utm_term=Cj0KCQiAsOq6BhDuARIsAGQ4-zjtL2L1wA304fldES3H0uq_6e9n_ENDFyQCRtGi92RPLsTIdBCqcPsaAkB_EALw_wcB&gad_source=4&gclid=Cj0KCQiAsOq6BhDuARIsAGQ4-zjtL2L1wA304fldES3H0uq_6e9n_ENDFyQCRtGi92RPLsTIdBCqcPsaAkB_EALw_wcB

MÓDULO FOTOVOLTAICO 550W



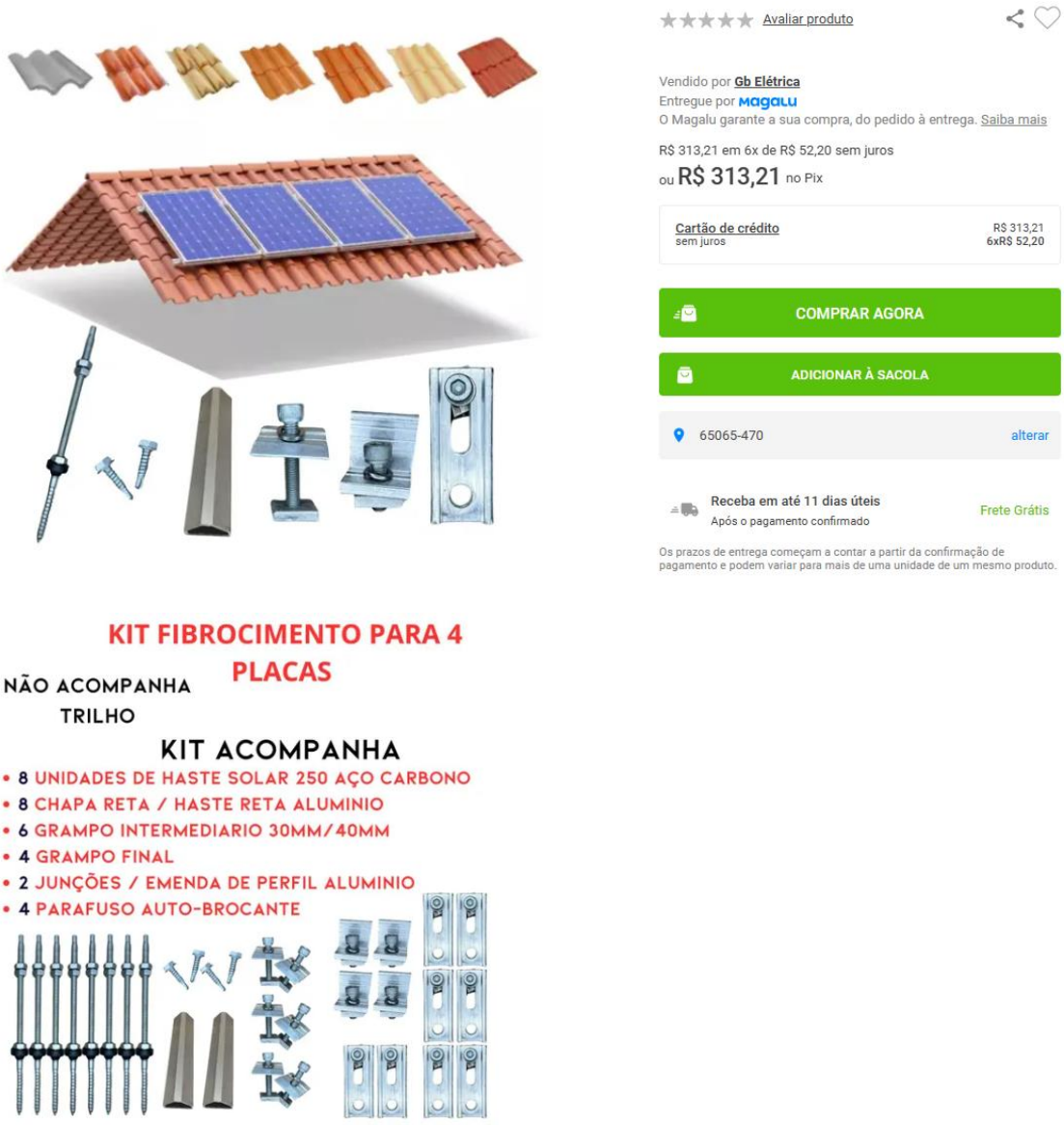
Fonte: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-3277536519-placa-solar-painel-fotovoltaico-550w-600w-monocristalino-_JM?matt_tool=65726776&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=21817993345&matt_ad_group_id=168458186866&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=717401467184&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=320814005&matt_product_id=MLB3277536519&matt_product_partition_id=613677686816&matt_target_id=aud-2009166904988:pla-613677686816&cq_src=google_ads&cq_cmp=21817993345&cq_net=g&cq_plt=gp&cq_med=pla&gad_source=1&gclid=Cj0KCQiAsOq6BhDuARIsAGQ4-zjXIQzFkAv04RzoXamMhH2uz9pRW9pAMRuOJq1Ktgs2UxWu7JleF00aAjUWEALw_wcB

Fonte: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-2691902332-painel-placa-solar-550w-monocristalino-classe-a-inmetro-_JM?matt_tool=16013016&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=21817902475&matt_ad_group_id=175738508304&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=717395922458&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=121464880&matt_product_id=MLB2691902332&matt_product_partition_id=539077988626&matt_target_id=aud-2009166904988:pla-539077988626&cq_src=google_ads&cq_cmp=21817902475&cq_net=g&cq_plt=gp&cq_med=pla&gad_source=1&gclid=Cj0KCQiAsOq6BhDuARIsAGQ4-zgKp9nY7Kg09xcat80nK9D7R_svpM3wGbf22jew7eyS4N7_h5zhs4UaAn2QEALw_wcB

ESTRUTURA PARA SUPORTE E FIXAÇÃO DE 4 MÓDULOS

Fonte: https://www.janelaecia.com.br/energia-solar/kit-estrutura-suporte-fixador-para-04-placas-painel-solar-aluminio-e-inox-telha-ceramica-e-cimento-perfil-master?parceiro=3752&gad_source=4&gclid=Cj0KCQiAsOq6BhDuARIsAGQ4-zhVljdYCcYvpIjbBSQcT4u6tY5ql0foFV4-e6PRoWGEWOUyNYf0H5UaAiexEALw_wcB

Fonte: https://www.energyshop.com.br/acessorios-para-energia-solar/estruturas-para-placa-solar/estrutura-solar-para-4-placas-telhado-colonia?parceiro=9109&gad_source=4&gclid=Cj0KCQiAsOq6BhDuARIsAGQ4-ziZvGk00xLBmHbm7Z93Xu3pu8-QHSqfOD3nDXzQyhpAdiMsGOWhi6oaAs7UEALw_wcB



Fonte: https://www.magazineluiza.com.br/kit-estrutura-de-fixacao-para-4-placas-solares-sem-trilho-gb-eletrica/p/kdj4fjehae/cj/aqas/?&seller_id=gbeletrica&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_term=69579&utm_campaign=google_eco_per_ven_pla_all_sor_4p_all-products&utm_content=&partner_id=69579&gclsrc=aw.ds&gclid=Cj0KCQiAsOq6BhDuARIsAGQ4-zhkQIZsvGdPKDCjawKtQWFk10-WF1bZlwuqJkD0Wck8dOWvZHy3kpoaAhj9EALw_wcB

Sumário

03- SOBRE

04- SEGURANÇA

05- GARANTIA

06- MATERIAIS NECESSÁRIOS

09 - FERRAMENTAS NECESSÁRIAS

10 - DISTANCIAMENTO

13- RECUO E SUPERFÍCIE DE INSTALAÇÃO

14 - MONTAGEM DO GANCHO

19- MONTAGEM NO TELHADO

20- MONTAGEM DO GRAMPO TERMINAL

22 - MONTAGEM DO GRAMPO INTERMEDIÁRIO

24 – MONTAGEM FINALIZADA

26 – VERIFICAÇÃO DE TORQUE

27 – CONTATO

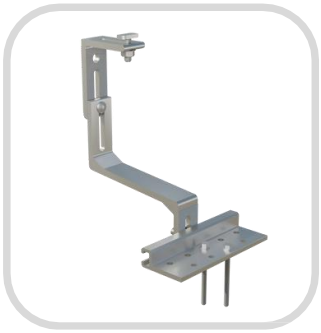
SEGURANÇA NA INSTALAÇÃO

- O sistema deve ser instalado apenas por profissionais tecnicamente qualificados e/ou com experiência em sistemas de montagem;
- Antes da montagem, chegar se a estrutura do telhado suporta a carga a ser instalada;
- Os profissionais devem seguir as normas de segurança no trabalho para prevenção de acidentes;
- Equipamentos de proteção de proteção individuais (EPI'S) como o capacete, botas de segurança, luvas e óculos;
- Equipamento de segurança antiqueda como cinto de segurança e talabarte;
- A presença de dois profissionais durante toda a instalação é obrigatória;
- Para trabalhos em altura, os profissionais devem estar habilitados pela NR35;
- Sempre levar para o local da instalação o manual de montagem da estrutura;
- Nos casos de não cumprimento das orientações deste manual/ou utilização de produtos não fornecidos pela Solar Group, a empresa não se responsabiliza por eventuais danos causados e a garantia não se aplicará nestes casos;
- A desmontagem do sistema é feita seguindo o sentido reverso do sistema de montagem deste manual.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

TODOS OS COMPONENTES LISTADOS A SEGUIR SÃO ESSENCIAIS PARA A INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE TELHADO CERÂMICO COM GANCHO (COM EXCEÇÃO DO ALONGADOR QUE É UTILIZADO EM ALGUNS MODELOS ESPECÍFICOS DE TELHAS, LISTADAS NAS PÁGINAS 14 E 15).

A QUANTIDADE DE PEÇAS É CALCULADA DE ACORDO COM CADA PROJETO.



GANCHO DE FIXAÇÃO

- **Material**: Alumínio 6060-T5;
- **Uso:** Aplicável a maioria dos modelos de telha;
- **Obs:** Não acompanha alongador.

ALONGADOR

- **Material:** Alumínio 6060-T5;
- **Uso:** Utilizado para telhas altas (Página 15);
- **Obs:** Vendido separadamente.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

PERFIL SUPORTE SMART

- **Material**: Alumínio 6060-T5;
- **Dimensões Disponíveis**: 6,30m, 4,50m, 4,20m, 3,15m, 2,25m, 2,10m.

PARAFUSO CABEÇA-MARTELO

- **Material:** Aço Inox 304 ;
- **Dimensões:** M8/M10X25mm;
- **Obs:** Acompanha porca flangeada e serrilhada.

JUNÇÃO

- **Materiais:** Alumínio 6060-T5;
- **Obs:** Acompanha dois parafusos cabeça-martelo e duas porcas.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

GRAMPO INTERMEDIÁRIO

- **Materias:** Alumínio 6060-T5 e aço Inox 304;
- **Espaçamento Entre Módulo:** 16mm;
- **Uso:** Atendo módulos de 30mm, 33mm, 35mm e 40 mm;
- **Obs:** A continuidade elétrica é feita através do grampo, sem necessidade de “jumper” entre as placas.

GRAMPO TERMINAL

- **Materiais:** Alumínio 6060-T5 e aço Inox 304;
- **Uso:** Atende módulos de 30mm, 33mm, 35mm e 40 mm;

FERRAMENTAS NECESSÁRIAS

FURADEIRA/ PARAFUSADEIRA

TRENA

NÍVEL

CHAVES

- 1Chave fixa 6mm;
- 1 Chave fixa 8mm;
- 1 Bit (Soquete) 6mm, 8 mm;

TORQUÍMETRO

- Torque mínimo de 10 Nm.

DISTANCIAMENTO

EM CADA PONTO DO BRASIL EXISTE UMA VELOCIDADE BÁSICA DE VENTO QUE AFETA A DISTÂNCIA A SER UTILIZADA ENTRE AS FIXAÇÕES DAS ESTRUTURAS NO MOMENTO DA INSTALAÇÃO. A SEGUIR É APRESENTADO O MAPA DO BRASIL AS DIFERENTES ISOPLETAS DE VELOCIDADE BÁSICA DO VENTO, CONFORME CONSTA NA NBR6123/2023.

PARA INSTALAÇÃO DA ESTRUTURA, CONSULTE O MAPA ABAIXO PARA IDENTIFICAR A REGIÃO DE INSTALAÇÃO, E EM SEGUIDA, VERIFIQUE NA TABELA DAS PÁGINAS 12 E 13 A DISTÂNCIA MÁXIMA "D", BASEADA NA ÁREA DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS A SEREM INSTALADOS, INCLINAÇÃO DO TELHADO E ALTURA DA EDIFICAÇÃO.

PARA CASOS NÃO PREVISTOS NESTE MANUAL, ENTRAR EM CONTATO COM O SUPORTE TÉCNICO DA SOLAR GROUP.

DISTANCIAMENTO (RETRATO)

5m Edificações de até 5m de altura (laje)

Tabela 1: distância entre apoios (m)

Módulos até 2,0 M²			
Angulação	15°	20°	25°
Região 1	2,10	2,0	1,90
Região 2	2,0	1,90	1,80
Região 3	1,90	1,80	1,70
Região 4	1,80	1,70	1,60
Região 5	1,70	1,60	1,50

Módulos até 2,60 M²			
Angulação	15°	20°	25°
Região 1	2,0	1,90	1,80
Região 2	1,90	1,80	1,70
Região 3	1,80	1,70	1,60
Região 4	1,70	1,60	1,50
Região 5	1,60	1,50	1,40

Módulos até 3,10 M²			
Angulação	15°	20°	25°
Região 1	1,90	1,80	1,70
Região 2	1,80	1,70	1,60
Região 3	1,70	1,6	1,50
Região 4	1,60	1,50	1,40
Região 5	1,50	1,40	1,30

10m Edificações até 10m de altura (laje)

Tabela : distância entre apoios (m)

Módulos até 2,0 M²			
Angulação	15°	20°	25°
Região 1	2,0	1,90	1,80
Região 2	1,90	1,80	1,70
Região 3	1,80	1,70	1,60
Região 4	1,70	1,60	1,50
Região 5	1,60	1,50	1,40

Módulos até 2,60 M²			
Angulação	15°	20°	25°
Região 1	1,80	1,70	1,60
Região 2	1,70	1,60	1,50
Região 3	1,60	1,50	1,40
Região 4	1,50	1,40	1,30
Região 5	1,40	1,30	1,20

Módulos até 3,10 M²			
Angulação	15°	20°	25°
Região 1	1,70	1,60	1,50
Região 2	1,60	1,50	1,40
Região 3	1,50	1,40	1,30
Região 4	1,40	1,30	1,20
Região 5	1,30	1,20	1,10

DISTANCIAMENTO (PAISAGEM)

5m Edificações de até 5m de altura (laje)

Tabela 1: distância entre apoios (m)

Módulos até 2,0 M²			
Angulação	15°	20°	25°
Região 1	2,20	2,10	2,00
Região 2	2,10	2,00	1,90
Região 3	2,00	1,90	1,80
Região 4	1,90	1,80	1,70
Região 5	1,80	1,70	1,60

Módulos até 2,60 M²			
Angulação	15°	20°	25°
Região 1	2,10	2,00	1,90
Região 2	2,00	1,90	1,80
Região 3	1,90	1,80	1,70
Região 4	1,80	1,70	1,60
Região 5	1,70	1,60	1,50

Módulos até 3,10 M²			
Angulação	15°	20°	25°
Região 1	2,00	1,90	1,80
Região 2	1,90	1,80	1,70
Região 3	1,80	1,70	1,60
Região 4	1,70	1,60	1,50
Região 5	1,60	1,50	1,40

10m Edificações até 10m de altura (laje)

Tabela : distância entre apoios (m)

Módulos até 2,0 M²			
Angulação	15°	20°	25°
Região 1	2,10	2,00	1,90
Região 2	2,00	1,90	1,80
Região 3	1,90	1,80	1,70
Região 4	1,80	1,70	1,60
Região 5	1,70	1,60	1,50

Módulos até 2,60 M²			
Angulação	15°	20°	25°
Região 1	2,00	1,90	1,80
Região 2	1,90	1,80	1,70
Região 3	1,80	1,70	1,60
Região 4	1,70	1,60	1,50
Região 5	1,60	1,50	1,40

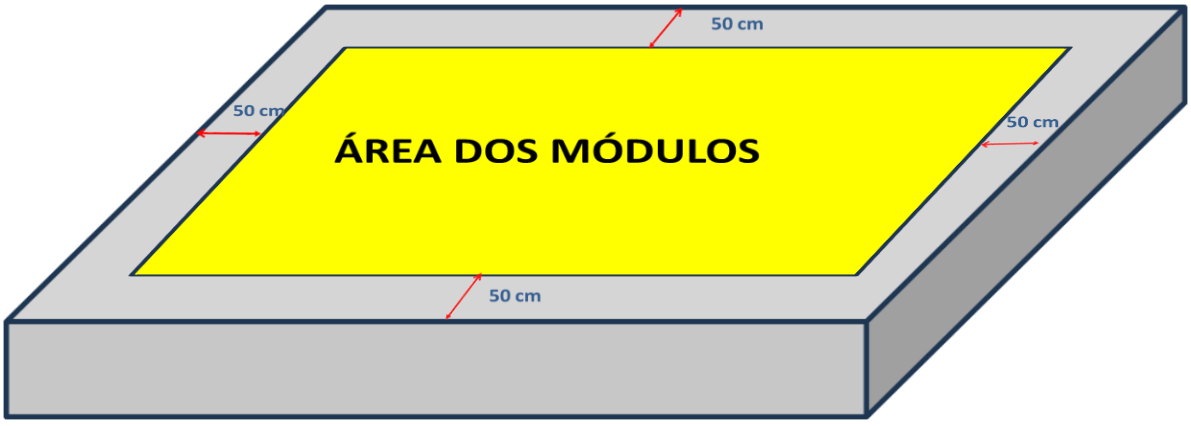
Módulos até 3,10 M²			
Angulação	15°	20°	25°
Região 1	1,90	1,80	1,70
Região 2	1,80	1,70	1,60
Região 3	1,70	1,60	1,50
Região 4	1,60	1,50	1,40
Região 5	1,50	1,40	1,30

RECUO DA BORDA
E SUPERFÍCIE DE INSTALAÇÃO

DEVE-SE INSTALAR OS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS COM RECUO MÍNIMO EM RELAÇÃO A BORDA DO TELHADO/LAJE DE 50 CM, DE FORMA QUE A ESTRUTURA MANTENHA O DESEMPENHO E SEGURANÇA DESEJADA.

TODA ESTRURA DE TELHA/LAJE SOLAR GROUP É PROJETADA PARA SER FIXADA EM SUPOERFÍCIES PRONTAS (TELHA/LAJE).

PARA CASOS EM QUE SE DESEJA FIXAR OS PRISIONEIROS EM SUPERFÍCIES NÃO FINALIZADAS E/OU NÃO SEJA POSSÍVEL RESPEITAR OS RECUOS PREVISTOS NESTE MANUAL, CONSULTE O SUPORTE TÉCNICO DA SOLAR GROUP PARA VERIFICAR A VIABILIDADE DE INSTALAÇÃO.



AS INSTALAÇÕES QUE NÃO RESPEITAREM OS RECUOS NA IMAGEM ACIMA ESTARÃO SUJEITAS À PERDA DE GARANTIA.

MONTAGEM DO GANCHO

PASSO 1 - MONTAGEM DO GANCHO PARA TELHAS BAIXAS

Uso:

• Telha Francesa

PASSO 2 - MONTAGEM DO GANCHO PARA TELHAS MÉDIAS

Uso:

• Telha Portuguesa;

• Telha Romana ;

Obs: vire a peça Z.

MONTAGEM DO GANCHO

PASSO 3 - MONTAGEM DO GANCHO PARA TELHAS ALTAS (COM ALONGADOR)

Uso:

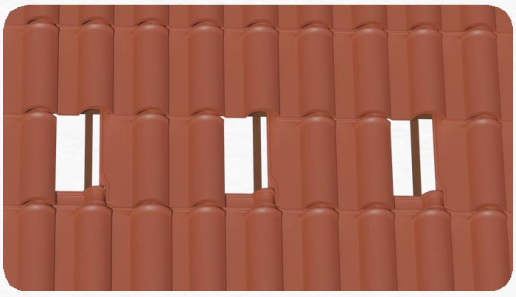
- Telha Colonial Capa;
- Telha Italiana;
- Telha Tégula;

Obs.: vire a peça "Z" e inclua um alongador.

MONTAGEM NO TELHADO

PASSO 1 – LOCALIZAR OS CAIBROS/VIGAS

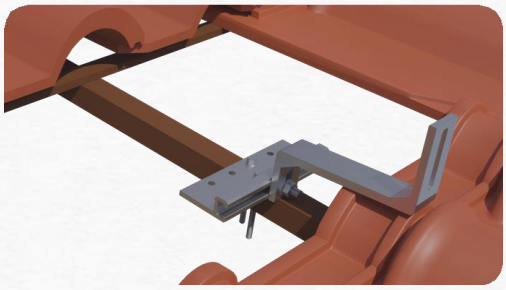
Retire as telhas e identifique os caibros/vigas.



PASSO 2 – POSICIONAR O GANCHO

Posicione e monte o gancho de maneira que a peça em Z acompanhe a parte alta da telha. Fixe a base com dois parafusos de 6mm de diâmetro.

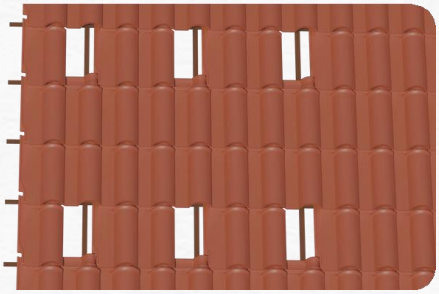
Cada fileira de furos da base deve conter pelo menos um parafuso.



MONTAGEM NO TELHADO

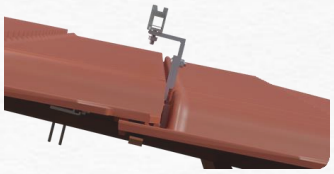
PASSO 3 - DISTANCIAMENTO ENTRE APOIOS

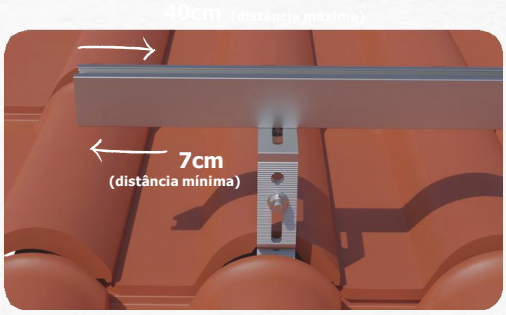
Repita a operação anterior para todos os ganchos e verifique o alinhamento entre eles. Após alinhamento, recolocar as telhas. A distância recomendada entre ganchos varia de acordo com cada região, consultar "páginas 11 e 12" deste manual para verificar a distância da sua região.



PASSO 4 – PERFIL

Fixar o perfil no gancho utilizando o parafuso cabeça-martelo e porca. Pode-se instalar o gancho até 40cm da extremidade do perfil.

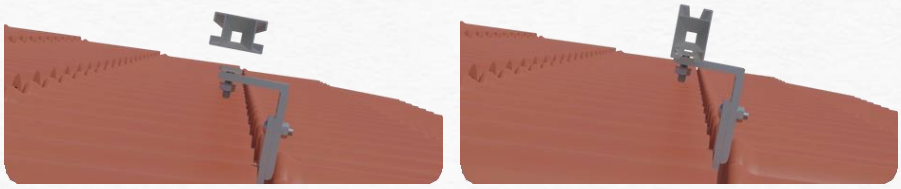




MONTAGEM NO TELHADO

PASSO 5 - ENCAIXE DO PERFIL

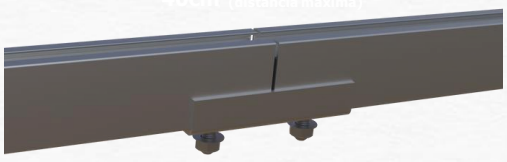
O perfil smart tem forma "espelhada" então poderá ser fixado ao parafuso cabeça martelo independente do lado.



PASSO 6 - JUNÇÃO

Para a união, posicionar a junção entre dois perfis e fixar com os parafusos cabeça-martelo e porcas.

Obs: A distância recomendada entre o grampo e a junção é de 7 cm.



MONTAGEM DA JUNÇÃO

PARA A MONTAGEM DA JUNÇÃO, INSIRA A PEÇA POR BAIXO DOS PERFIS (FIGURA 1) E FIXE-A COM OS PARAFUSOS CABEÇA-MARTELO E PORCAS.

figura 1

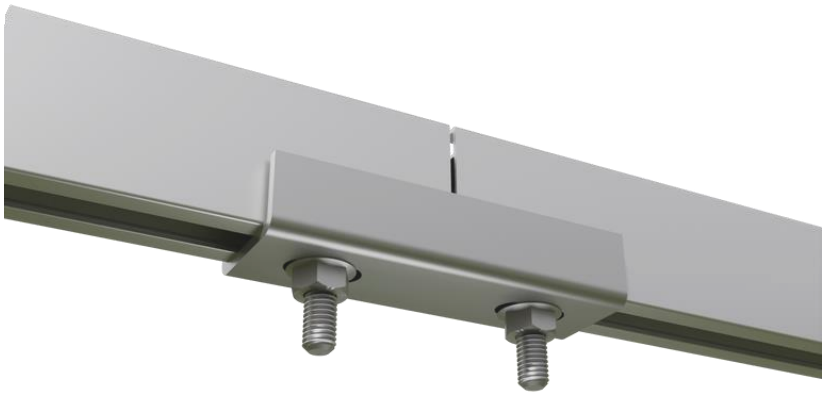


figura 2

MONTAGEM DO GRAMPO (TERMINAL)

PARA A MONTAGEM DOS GRAMPOS, INSERIRA PARTE INFERIOR DO GRAMPO NO TRILHO (FIGURA 1), GIRE (FIGURA 2) ATÉ O GRAMPO FIQUE PRESO E DEPOIS ARRASTE O GRAMPO ATÉ O MÓDULO (FIGURA 3).

figura 1

figura 2

figura 3

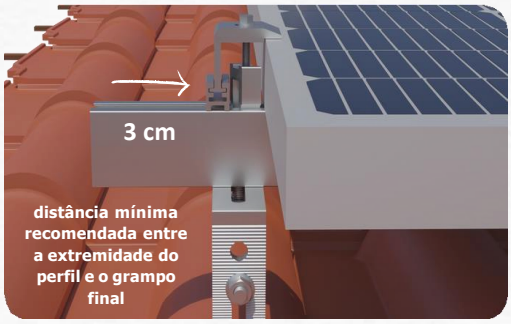
MONTAGEM DO GRAMPO (TERMINAL)

PASSO 7 - GRAMPO TERMINAL

Com o grampo terminal no perfil, certifique-se de que todos os contatos sejam feitos e aperte os parafusos dos grampos com torque de 10 Nm , fixando os módulos corretamente.

Utilizar **torquímetro** para realizar o aperto com torque indicado.

Obs: O uso de ferramenta inadequada poderá danificar o módulo.



MONTAGEM DO GRAMPO (INTERMEDIÁRIO)

PARA A MONTAGEM DOS GRAMPOS, INSERIRA PARTE INFERIOR DO GRAMPO NO TRILHO (FIGURA 1), GIRE (FIGURA 2) ATÉ O GRAMPO FIQUE PRESO E DEPOIS ARRASTE O GRAMPO ATÉ O MÓDULO (FIGURA 3).

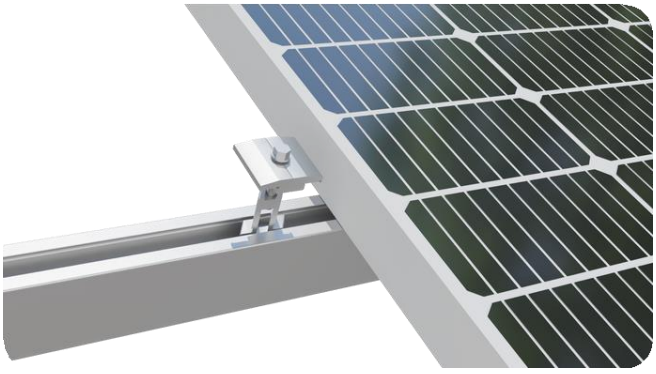


figura 1

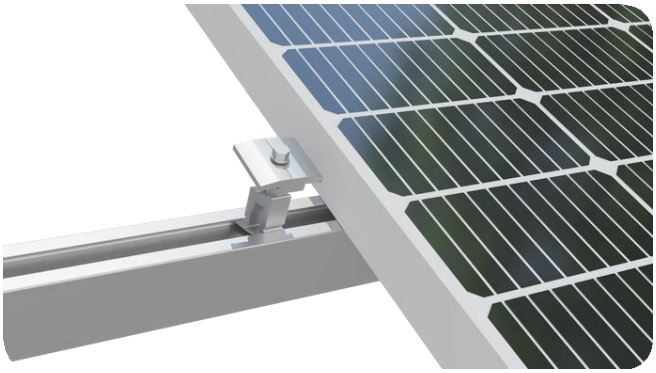


figura 2

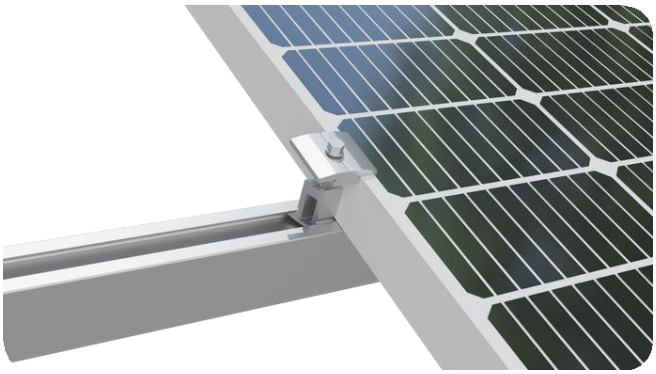


figura 3

MONTAGEM DO GRAMPO (INTERMEDIÁRIO)

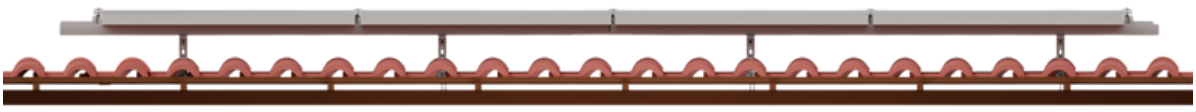
PASSO 8 - GRAMPO INTERMEDIÁRIO

Com o grampo intermediário no perfil, certifique-se de que todos os contatos sejam feitos e aperte os parafusos dos grampos com torque de 10 Nm , fixando os módulos corretamente.

Utilizar **torquímetro** para realizar o aperto com torque indicado.

Obs: O uso de ferramenta inadequada poderá danificar o módulo.

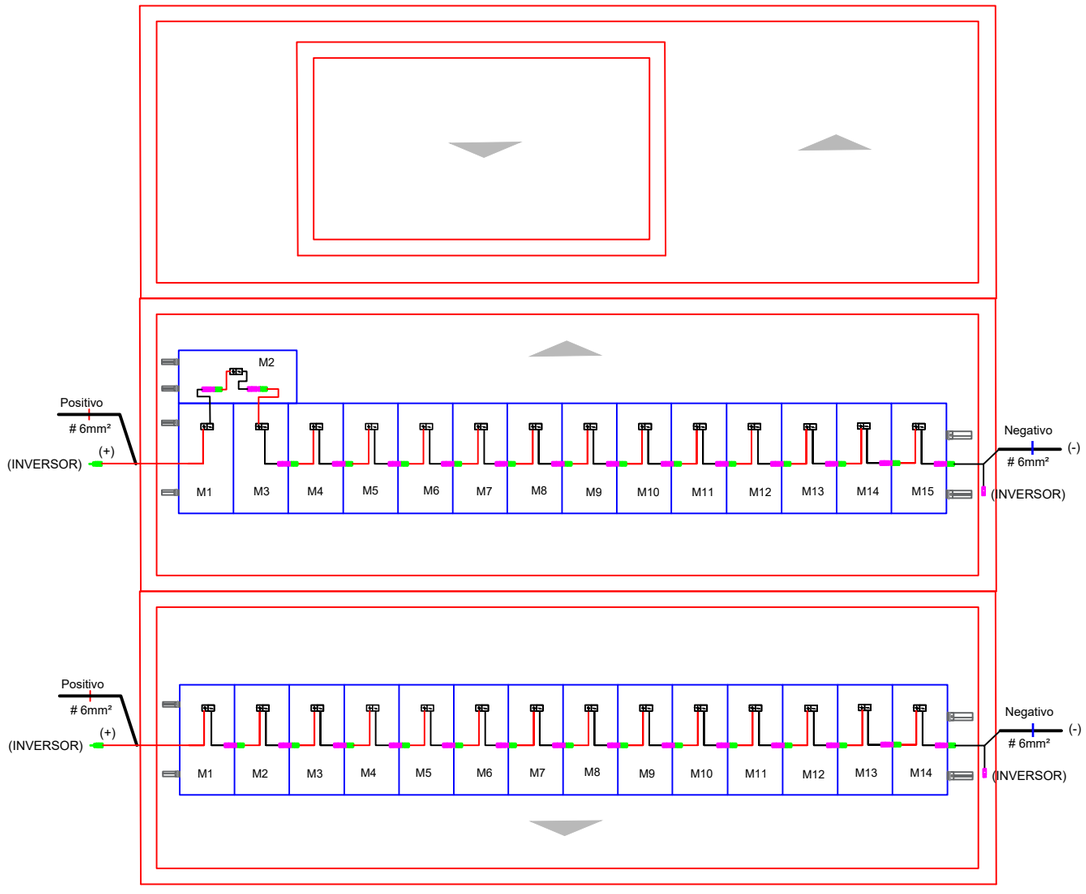
MONTAGEM FINALIZADA



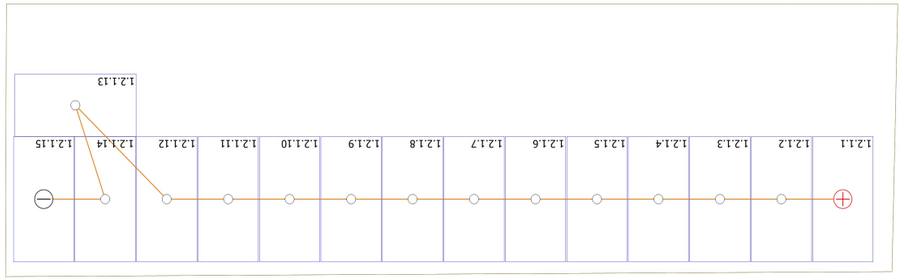
VERIFICAÇÃO DO TORQUE

VISANDO GARANTIR O DESEMPENHO E SEGURANÇA DA ESTRUTURA, É DE EXTREMA IMPORTÂNCIA QUE SEJA FEITA A CONFERÊNCIA DO TORQUE DOS PARAFUSOS INSTALADOS. A PERIODICIDADE DE VERIFICAÇÃO DO TORQUE DEVERÁ TER A RECORRÊNCIA ABAIXO:

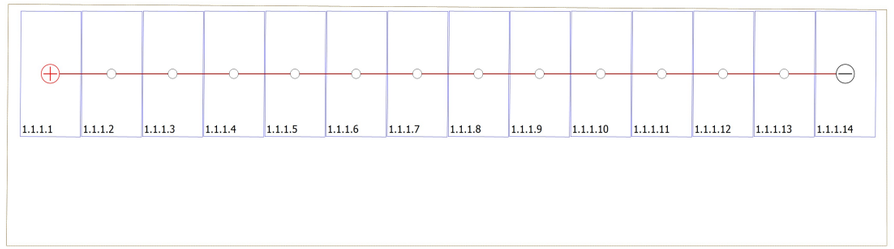
- **CHECAGEM DE TORQUE/REAPERTO** – 6 MESES.



DETALHES DAS CONEXÕES

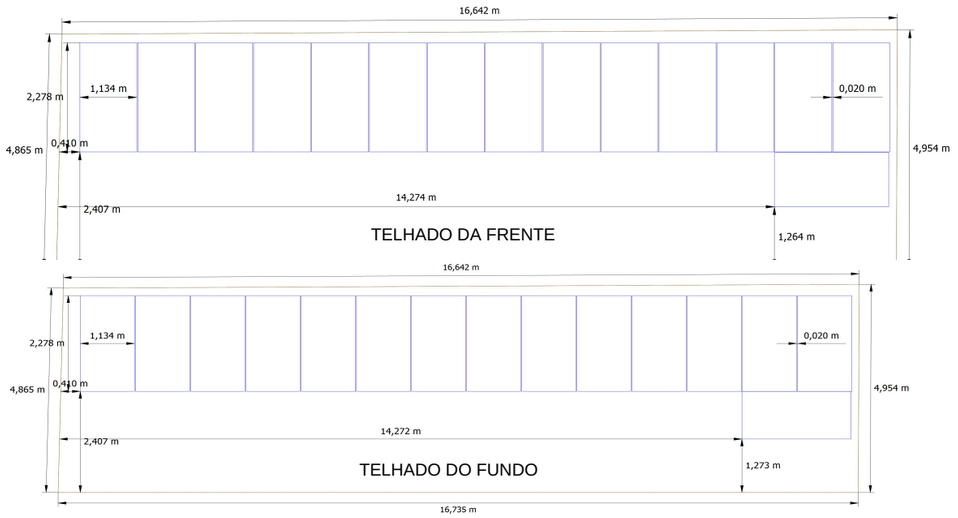


TELHADO DO FUNDO



TELHADO DA FRENTE

DETALHES DE ESPAÇAMENTO



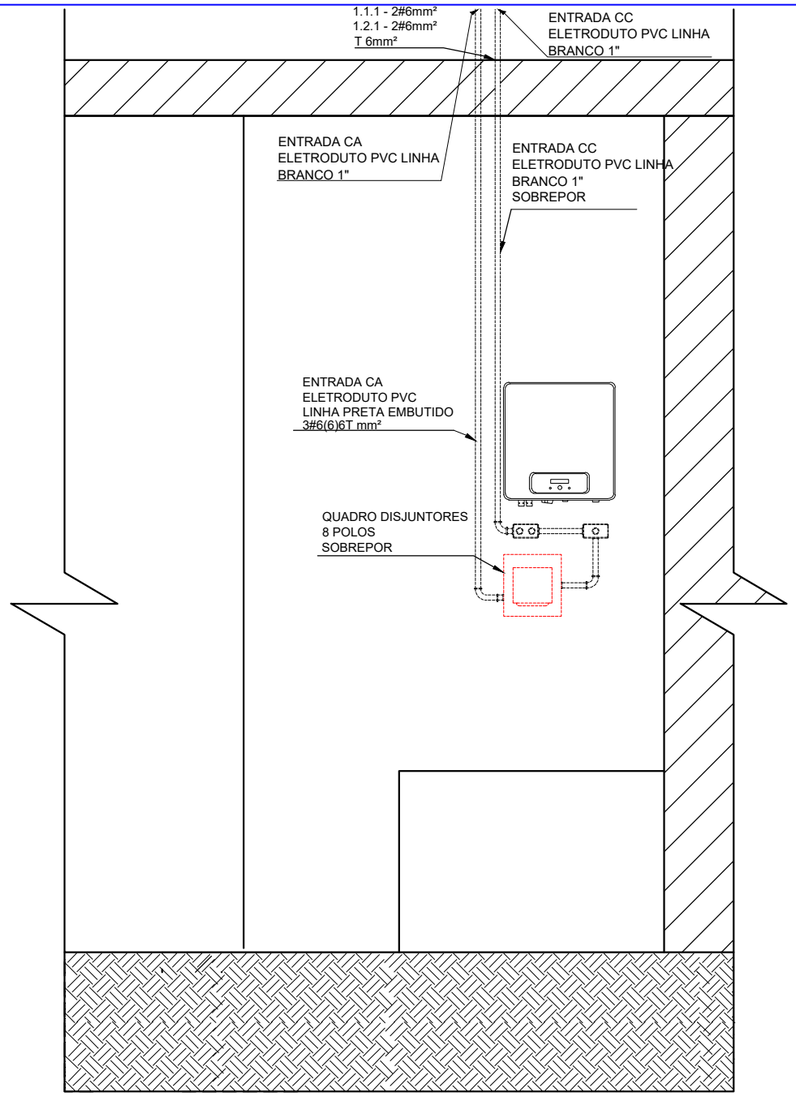
LEGENDA

- PAINEL SOLAR
- MEDIDOR
- QI — QUADRO DO INVERSOR
- INVERSOR

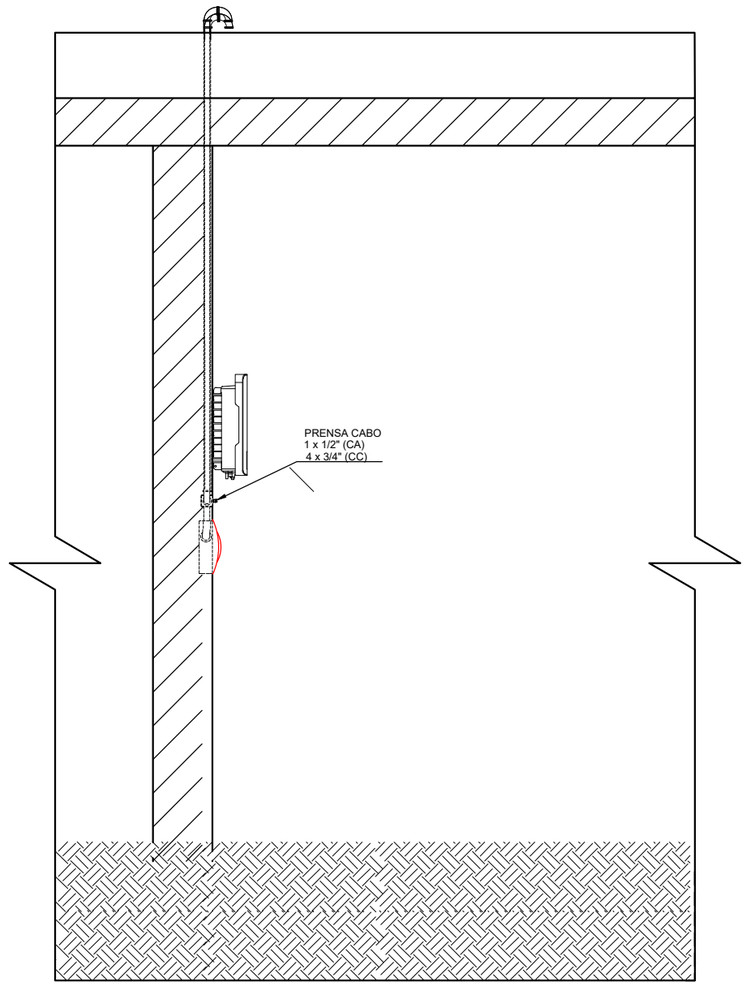
RESPONSÁVEL TÉCNICO

RESPONSÁVEL TÉCNICO FRANCISCO AURÉLIO SILVA SOARES	CREA Nº 191875286-9	DATA NOV/2024	REV: 00	PRANCHA Nº **2/5**

LOCAL	AV. JUSCELINO KUBTSCHECK, LIMA CAMPOS-MA
OBRA	CAMARA MUNICIPAL DE LIMA CAMPOS-MA
PROJETO	MICROGERAÇÃO SOLAR 15,95kWp
ASSUNTO	DETALHES DE INSTALAÇÃO DOS MÓDULOS
CÓDIGO DA UC	



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

Nº DO INVERSOR — Nº DO PAINEL

1.1.1.1

Nº DO MPPT — Nº D1 STRING

ÁREA OCUPADA
PELOS MÓDULOS
76,85 m²

LEGENDA

- PAINEL SOLAR
- MEDIDOR
- QI — QUADRO DO INVERSOR
- INVERSOR

RESPONSÁVEL TÉCNICO

LOCAL: AV. JUSCELINO KUBTSCHECK, LIMA CAMPOS-MA

OBRA: CAMARA MUNICIPAL DE LIMA CAMPOS-MA

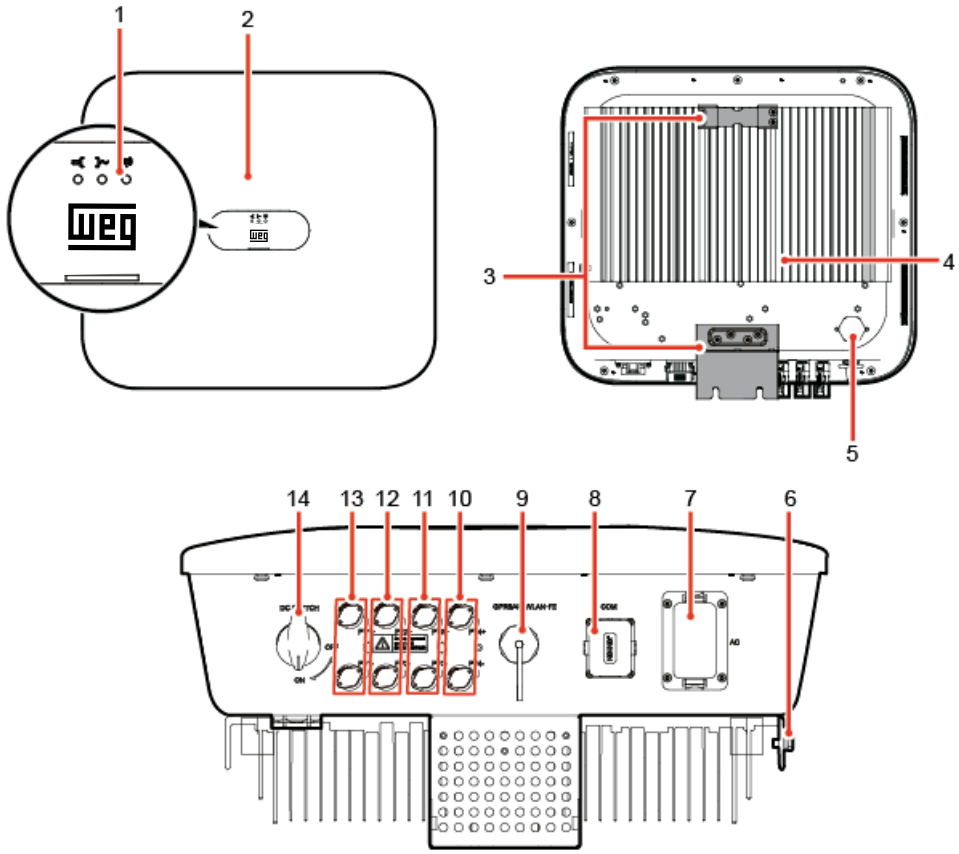
PROJETO: MICROGERAÇÃO SOLAR 15,95kWp

ASSUNTO: DETALHES DE INSTALAÇÃO DO INVERSOR

CÓDIGO DA UC

RESPONSÁVEL TÉCNICO	CREA Nº	DATA	REV:	PRANCHA Nº
FRANCISCO AURÉLIO SILVA SOARES	191875286-9	NOV/2024	00	1/5

APARÊNCIA



(1) Indicador LED

(2) Painel frontal

(3) Placa de montagem

(4) Dissipador de calor

(5) Válvula de ventilação

(6) Parafuso de aterramento

(7) Porta de saída CA (AC)

(8) Porta de comunicação (COM)

(9) Porta de Smart Dongle (GPRS/4G/WLAN-FE)

(10) Terminais de entrada CC (PV4+/PV4–)

(11) Terminais de entrada CC (PV3+/PV3–)

(12) Terminais deentrada CC (PV2+/PV2–)

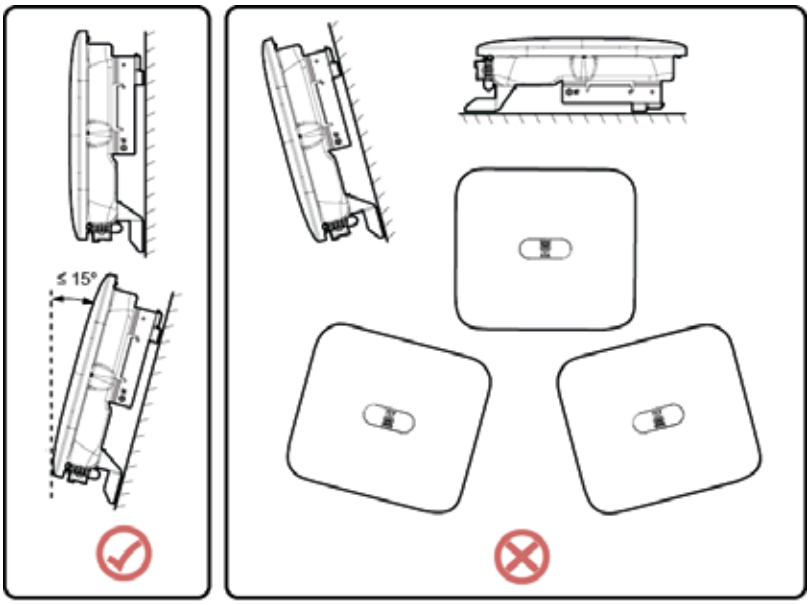
(13) Terminais de entrada CC (PV1+/PV1

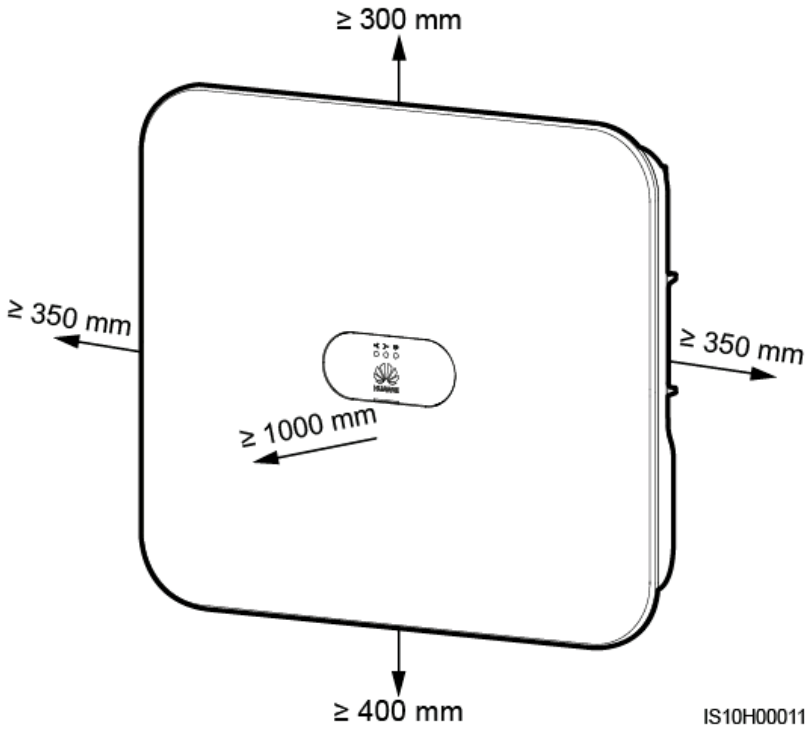
(14) Interruptor CC (DC SWITCH)

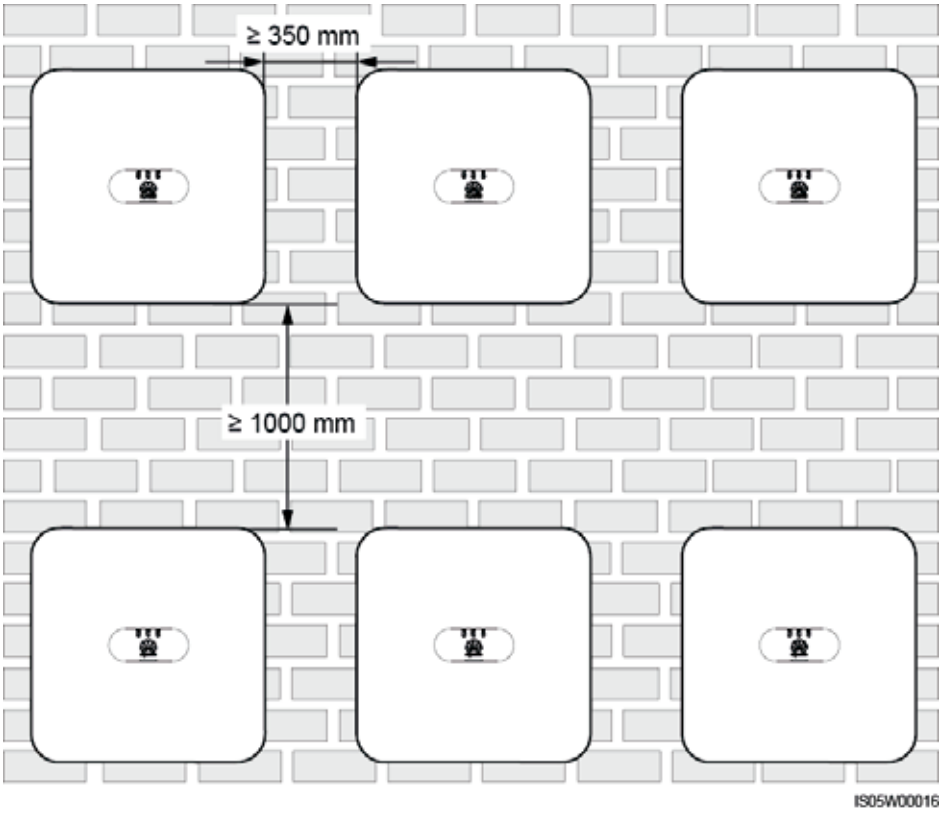
SELEÇÃO DE UMA POSIÇÃO DE INSTALAÇÃO

Requisitos de espaço

Requisitos do ângulo de instalação







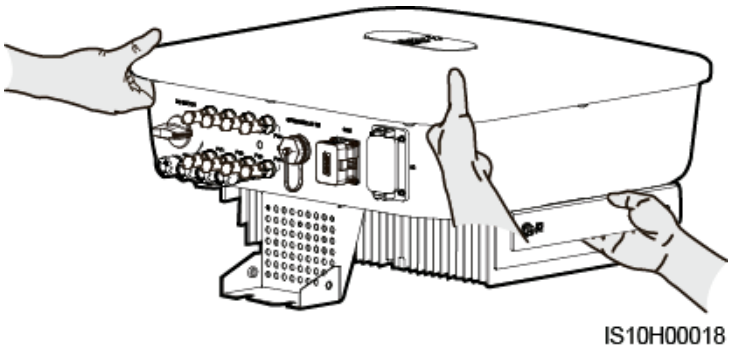
MOVER UM INVERSOR

Procedimento

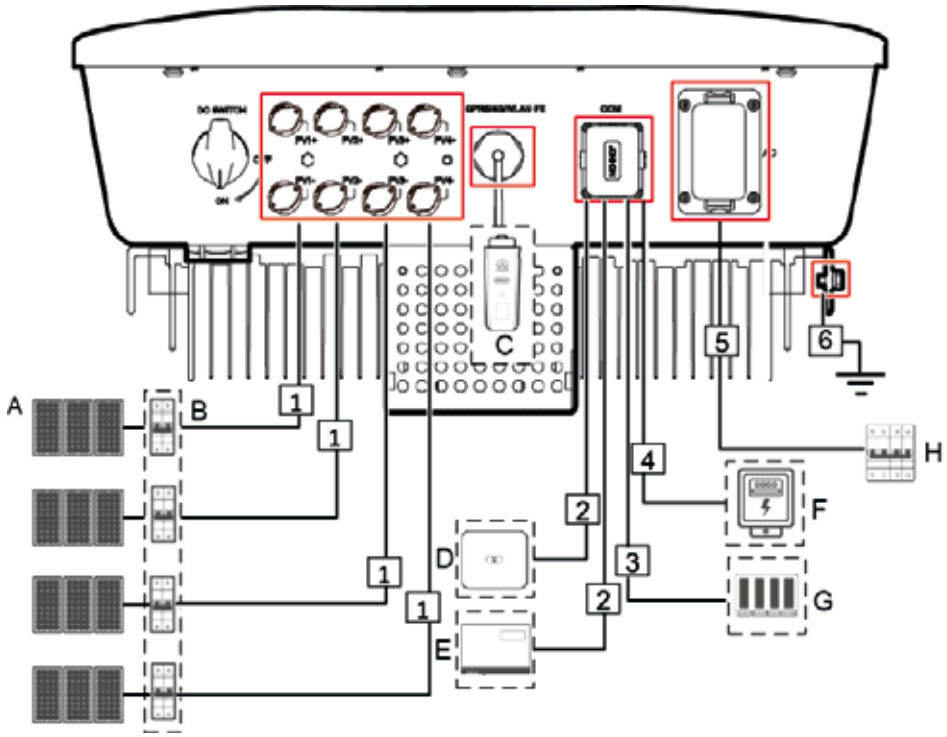
Etapa 1 Duas pessoas são necessárias para mover o inversor e uma pessoa em ambos os lados. Retire o inversor da embalagem e mova-o para a posição de instalação especificada.

CUIDADO!

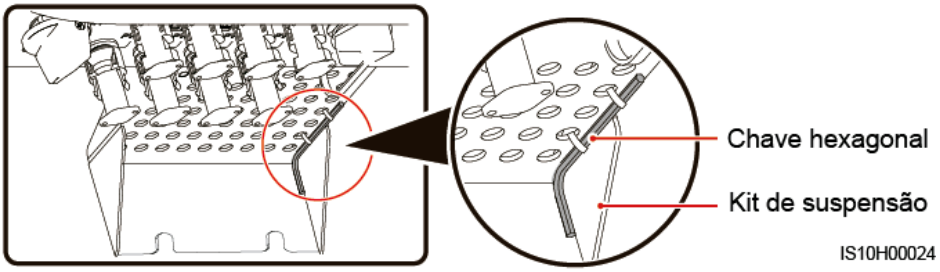
- Para evitar lesões pessoais e danos ao dispositivo, tenha cuidado para manter o equilíbrio ao mover o inversor.
- Não use as portas e os terminais de cabeamento da parte inferior para suportar o peso do inversor
- Quando precisar colocar o inversor no piso temporariamente, use espuma, papel ou outros materiais de proteção para evitar danos ao compartimento.



CONEXÕES ELÉTRICAS

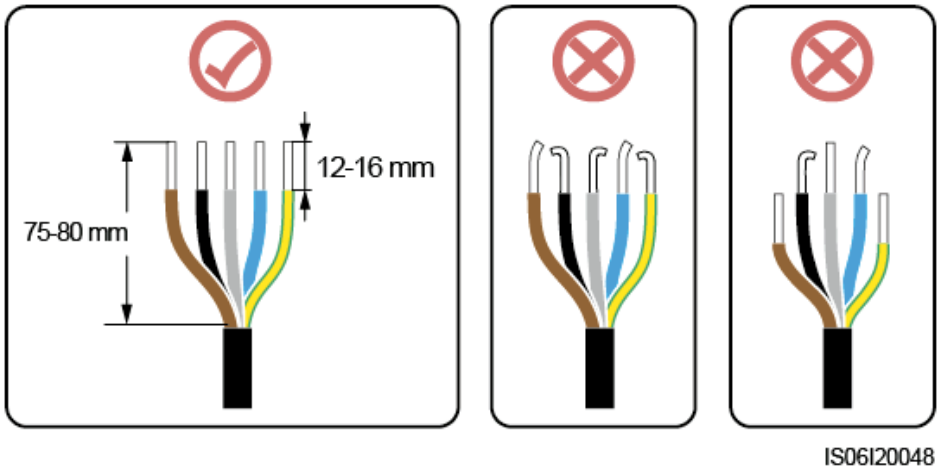


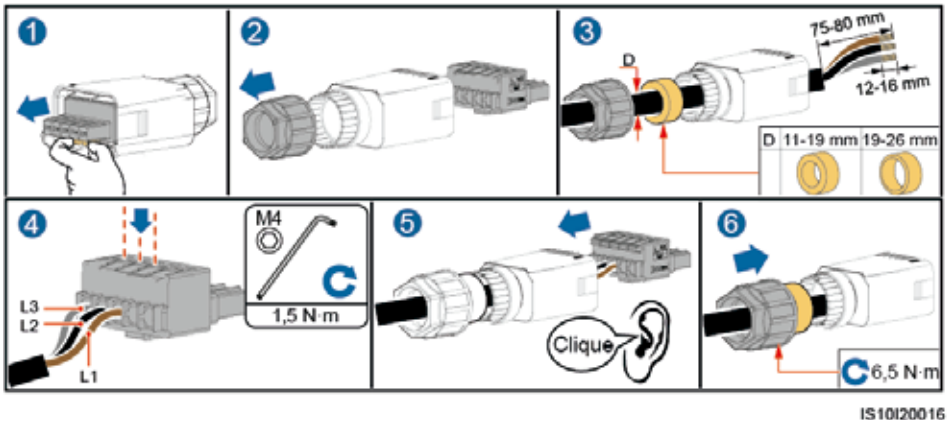
CONECTAR O CABO DE ALIMENTAÇÃO DE SAÍDA CA

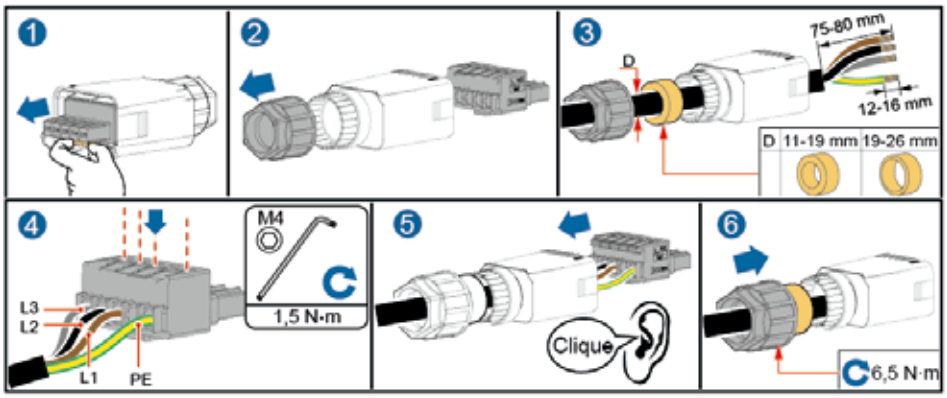


Procedimento

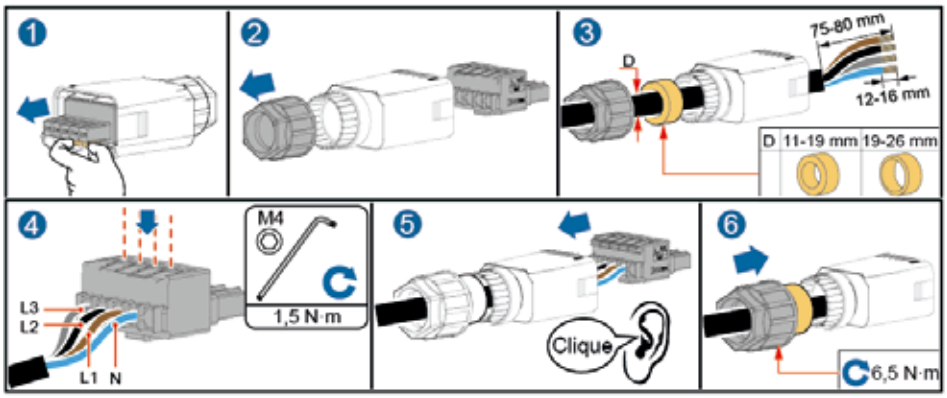
Etapa 1 Conecte o cabo de alimentação de saída CA ao conector CA.



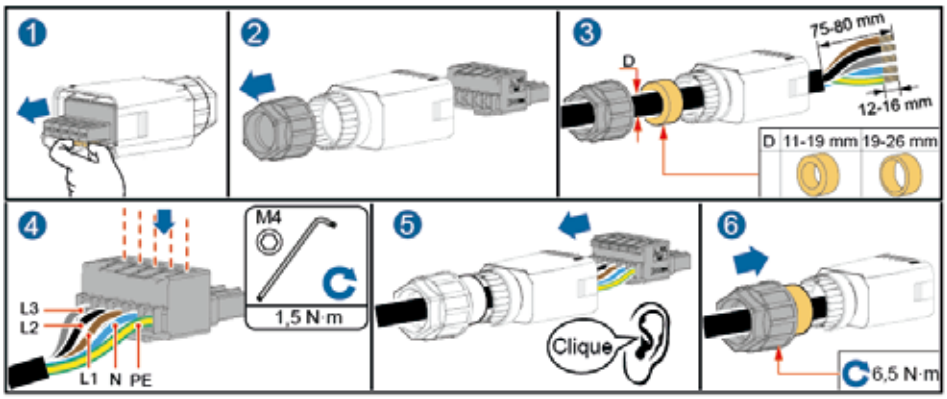




IS10I20015

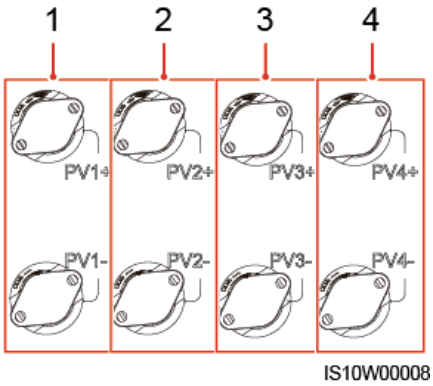


IS10I20014

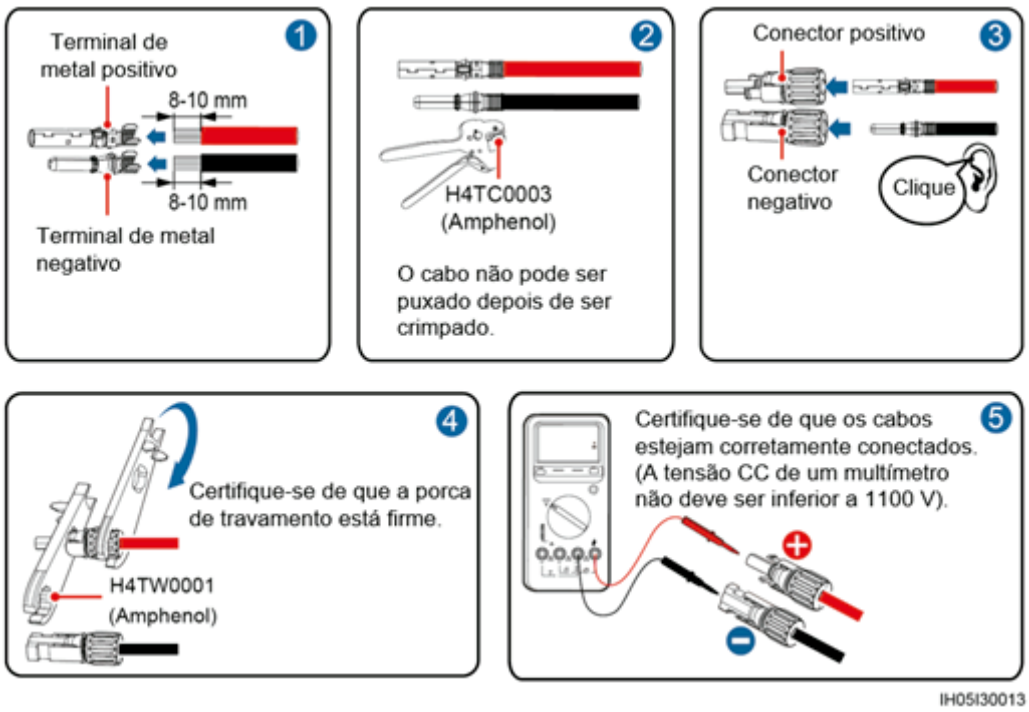


IS10I20013

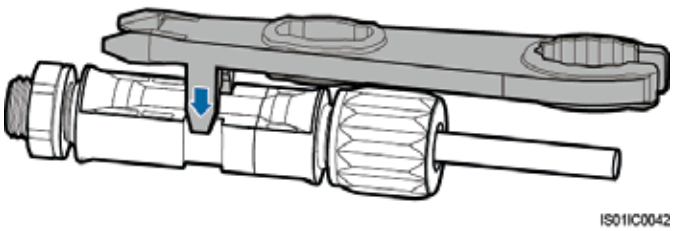
CONECTAR O CABO DE ALIMENTAÇÃO DE ENTRADA CC



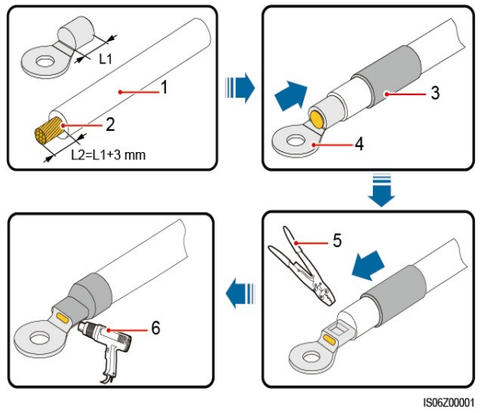
(1) Terminais de entrada CC 1
(2) Terminais de entrada CC 2
(3) Terminais de entrada CC 3
(4) Terminais de entrada CC 4



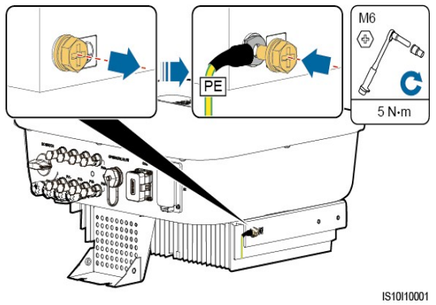
Para remover os conectores positivo e negativo do **SIW500H**, insira uma chave de boca no entalhe e pressione a chave com força para remover o conector CC.



ATERRAMENTO DO INVERSOR

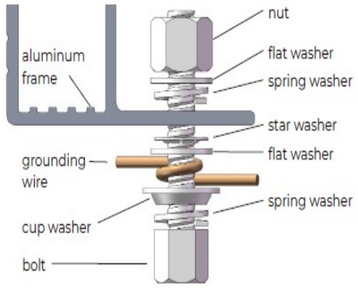


IS06Z00001

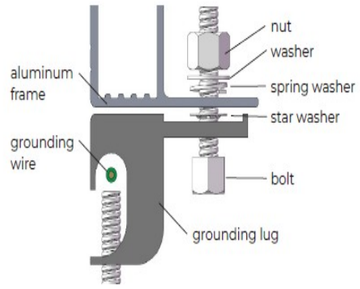


IS10I10001

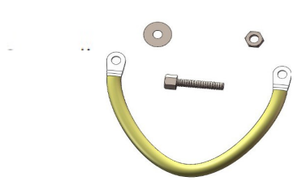
ATERRAMENTO DA BORDA DO MÓDULO

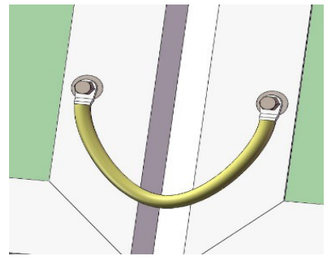


Grounding Hole Installation

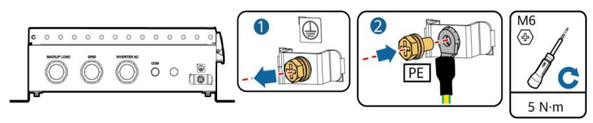


Grounding Clamp Installation

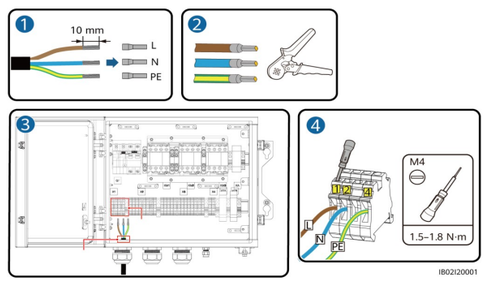




ATERRAMENTO DO QUADRO DE PROTEÇÃO

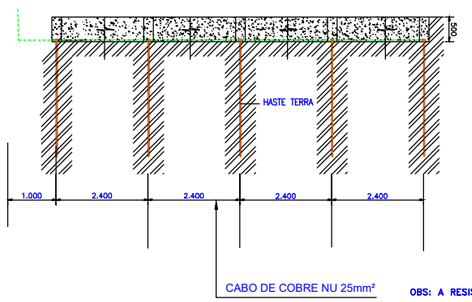


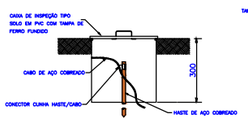
IB02I50001



IB02I20001

DETALHES DA MALHA DE ATERRAMENTO





DETALHE DE INSTALAÇÃO DE CAIXA DE INSPAÇÃO TIPO SOLO

DETALHE DA CAIXA INSPEÇÃO TIPO SOLO

OBS: A RESISTÊNCIA MÁXIMA PARA MALHA DE ATERRAMENTO É DE 10Ω

RESPONSÁVEL TÉCNICO

LOCAL	AV. JUSCELINO KUBTSCHECK, LIMA CAMPOS-MA
OBRA	CAMARA MUNICIPAL DE LIMA CAMPOS-MA
PROJETO	MICROGERAÇÃO SOLAR 15,95kWp
ASSUNTO	DETALHES DO ATERRAMENTO
CÓDIGO DA UC	

RESPONSÁVEL TÉCNICO	CREA Nº	DATA	REV:	PRANCHA Nº
FRANCISCO AURÉLIO SILVA SOARES	191875286-9	NOV/2024	00	1/5

String Box CA

DPS
275Vca
Classe II
In: 20 kA
Imax: 45 kA

DPS Classe II
275V 45kA

Disjuntor
Número de Polos: 3
25A
400 Vca

Disjuntor CA 25A Curva C

3#6mm² + (6)
3 x Condutores Fase
1 x Condutor Neutro

Quadro Geral

Disjuntor CA 25A Curva C

Disjuntor
Número de Polos: 3
25A
400Vca

Disjuntor CA QD

Disjuntor
Número de Polos: 3
32A

CARGA INSTALADA

3#10mm² + (10)
XLPE

Quadro de Medição

Disjuntor
Número de Polos: 3
40A
400 Vca

Disjuntor CA 40A

Medidor Bidirecional
380/220
kW.h

3#10mm² + (10)
3 x Condutores Fase
1 x Condutor Neutro

Rede Baixa Tensão
Equatorial - Maranhão

3#6mm² + (6)
3 x Condutores Fase
1 x Condutor Neutro

59 27 81 o/u 25 78 81 df/dt

* Modelo de inversor com
Proteção CC embutida.

Inversor 12kW

Inversor
Tensão Nominal: 380V
Corrente Máxima: 19A
Corrente Nominal: 18,18A
Potência Nominal: 12kW

1 x Condutor Positivo
1 x Condutor Negativo

#6mm²

#6mm²

String 1
WEG / WPV-550-HMM3
14 x Módulos de 550W
(Ligação em série) = 7,70kWp

String 2
WEG / WPV-550-HMM3
15 x Módulos de 550W
(Ligação em série) = 8,25kWp

WEG / WPV-550-HMM3

Tensão Mpp: 41,96V
Tensão Voc: 49,90V
Corrente Mpp: 13,11A
Corrente Isc: 14A

Tensão Máx Voc String 1: 698,60V
Tensão Máx Mpp String 1: 601,44V
Tensão Máx Voc String 2: 748,50V
Tensão Máx Mpp String 2: 629,40V

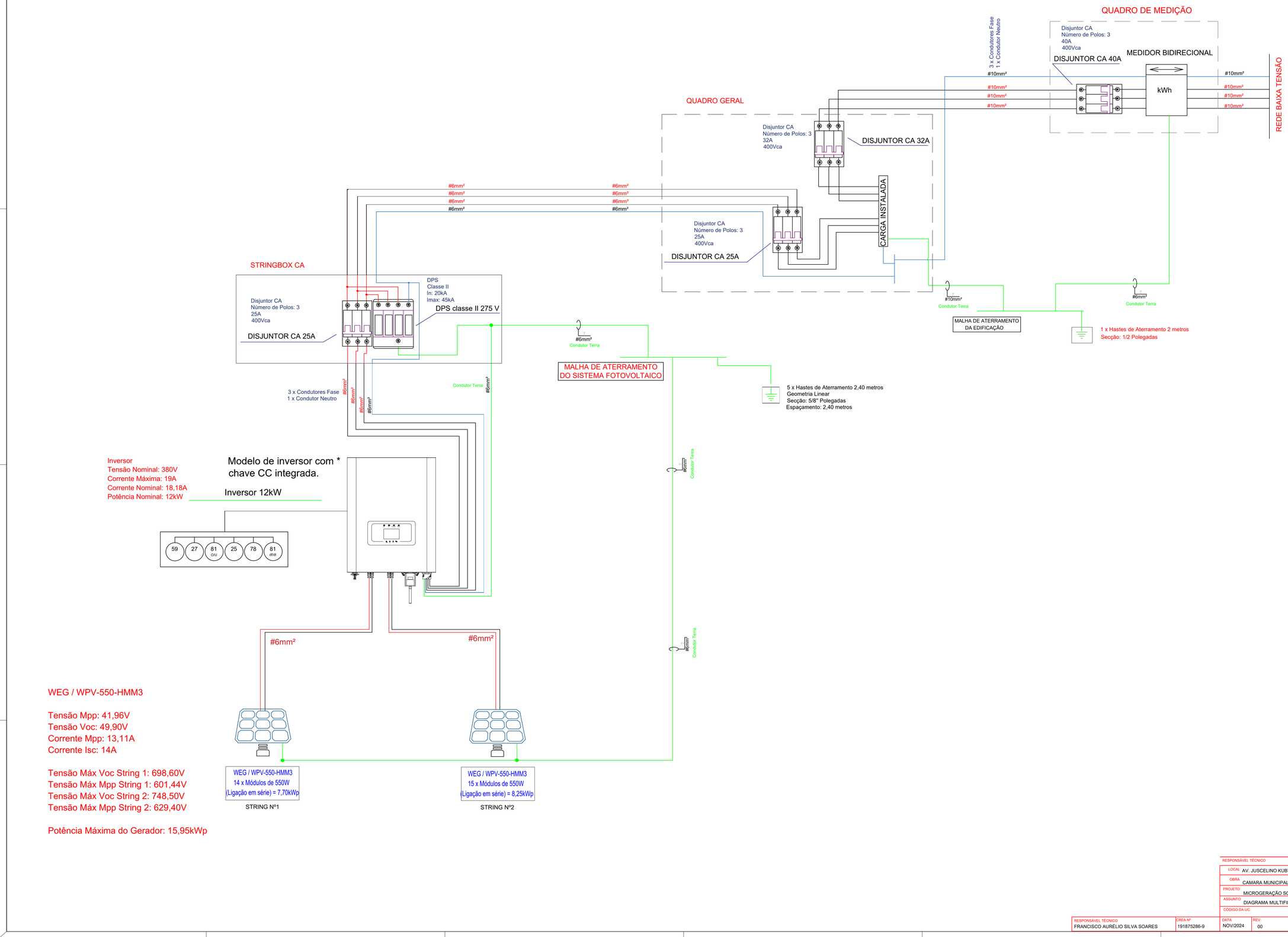
Potência Máxima do Gerador: 15,95kWp

#6mm²
Condutor Terra

#10mm²
Condutor Terra

5 x Hastes de Aterramento 2,40 metros
Geometria Linear
Secção: 5/8" Polegadas
Espaçamento: 2,40 metros

RESPONSÁVEL TÉCNICO				
LOCAL: AV. JUSCELINO KUBTSCHECK, LIMA CAMPOS-MA				
OBRA: CAMARA MUNICIPAL DE LIMA CAMPOS-MA				
PROJETO: MICROGERAÇÃO SOLAR 15,95kWp				
ASSUNTO: DIAGRAMA UNIFILAR				
CÓDIGO DA UC				
RESPONSÁVEL TÉCNICO: FRANCISCO AURÉLIO SILVA SOARES	CREA Nº: 191875286-9	DATA: NOV/2024	REV: 00	PRANCHA Nº: 1/5



RESPONSÁVEL TÉCNICO				
LOCAL	AV. JUSCELINO KUBTSCHECK, LIMA CAMPOS-MA			
OBRA	CAMARA MUNICIPAL DE LIMA CAMPOS-MA			
PROJETO	MICROGERAÇÃO SOLAR 15,95kWp			
ASSUNTO	DIAGRAMA MULTIFILAR			
CÓDIGO DA UC				
RESPONSÁVEL TÉCNICO	CREA Nº	DATA	REV:	PRANCHA Nº
FRANCISCO AURÉLIO SILVA SOARES	191875286-9	NOV/2024	00	5/5

Memorial de Cálculo e Descritivo

Microgeração Distribuída Utilizando Geração Solar Fotovoltaica de 12kW conectado à rede de energia elétrica de baixa tensão em 380V, caracterizado como Autoconsumo Remoto.

Proprietário: **CAMARA MUNICIPAL DE LIMA CAMPOS**
CNPJ: 06.933.543/0001-48

Responsável Técnico: **Francisco Aurélio Silva Soares**
Engenheiro Eletricista
Rnp: CREA 191875286-9-PI

LIMA CAMPOS-MA
NOVEMBRO-2024

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANEEL: Agência Nacional de Energia Elétrica
BT: Baixa tensão (220/127 V, 380/220 V)
CA: Corrente Alternada
CC: Corrente Contínua
CD: Custo de disponibilidade (30 kWh, 50kWh ou 100 kWh em sistemas de baixa tensão monofásicos, bifásicos ou trifásicos, respectivamente)
CI: Carga Instalada
DSP: Dispositivo Supressor de Surto
DSV: Dispositivo de seccionamento visível
FP: Fator de potência
FV: Fotovoltaico
GD: Geração distribuída
HSP: Horas de sol pleno
IEC: *International Electrotechnical Commission*
I_N: Corrente Nominal
I_{DG}: Corrente nominal do disjuntor de entrada da unidade consumidora em ampéres (A)
Isc: Corrente de curto-circuito de módulo fotovoltaico em ampéres (A)
kW: kilo-watt
kWp: kilo-watt pico
kWh: kilo-watt-hora
MicroGD: Microgeração distribuída
MT: Média tensão (13.8 kV, 34.5 kV)
NF: Fator referente ao número de fases, igual a 1 para sistemas monofásicos e bifásicos ou $\sqrt{3}$ para sistemas trifásicos
PRODIST: Procedimentos de Distribuição
PD: Potência disponibilizada para a unidade consumidora onde será instalada a geração distribuída
PR: Pára-raio
QGD: Quadro Geral de Distribuição
QGBT: Quadro Geral de Baixa Tensão
REN: Resolução Normativa
SPDA: Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas
SFV: Sistema Fotovoltaico
SFVCR: Sistema Fotovoltaico Conectado à Rede
TC: Transformador de corrente
TP: Transformador de potencial
UC: Unidade Consumidora
UTM: Universal Transversa de Mercator
V_N: Tensão nominal de atendimento em volts (V)
Voc: Tensão de circuito aberto de módulo fotovoltaico em volts (V)

SUMÁRIO

1 OBJETIVO 4
2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E REGULATÓRIA 4
3 DADOS DA UNIDADE CONSUMIDORA 5
4 PADRÃO DE ENTRADA E MEDIÇÃO 6
4.1 Tipo de Ligação e Tensão de Atendimento 6
4.2 Disjuntor de Entrada 6
4.3 Potência Disponibilizada 6
4.4 Caixa de Medição 7
4.6 Ramal de Entrada 8
5 ESTIMATIVA DE GERAÇÃO 8
6 DIMENSIONAMENTO DO GERADOR 9
6.1 Dimensionamento do gerador 9
7 DIMENSIONAMENTO DO INVERSOR 10
8 DIMENSIONAMENTO DA PROTEÇÕES 11
8.1 Proteção CC 11
8.2 Proteção CA 11
8.2.1 Disjuntor CA Inversor 12kW 11
8.3 DPS 11
8.4 Aterramento 12
8.5 Requisitos de Proteção 13
9 DIMENSIONAMENTO DOS CABOS 13
9.1 Condutores de Corrente Contínua 13
9.2 Condutores de Corrente Alternada 14
10 PLACA DE ADVERTÊNCIA 15
12 ANEXOS 15

1 OBJETIVO

O presente memorial técnico descritivo tem como objetivo apresentar a metodologia utilizada para elaboração e apresentação à Equatorial-Maranhão, dos documentos mínimos necessários, em conformidade com a REN 482, com o PRODIST Módulo 3 secção 3.7, com a NT.020 e com as normas técnicas nacionais (ABNT) ou internacionais (europeia e americana), para **Solicitação do Orçamento de Conexão** de uma microgeração distribuída conectada à rede de distribuição de energia elétrica através de sistema de geração solar fotovoltaico de **12kW**, composto por **1 inversor** e caracterizado como **Autoconsumo Remoto**.

2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E REGULATÓRIA

Para elaboração deste memorial técnico descritivo, no âmbito da área de concessão do estado do **Maranhão,** foram utilizadas as normas e resoluções, nas respectivas revisões vigentes, conforme descritas abaixo:

a) ABNT NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

b) ABNT NBR 10899: Energia Solar Fotovoltaica – Terminologia.

c) ABNT NBR 11704: Sistemas Fotovoltaicos – Classificação.

d) ABNT NBR 16149: Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição.

e) ABNT NBR 16150: Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão coma rede elétrica de distribuição – Procedimentos de ensaio de conformidade.

f) ABNT NBR IEC 62116: Procedimento de Ensaio de Anti-ilhamento para Inversores de Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica.

g) EQUATORIAL ENERGIA (NT. 020.EQTL). Normas e Padrões – Conexão de Microgeração Distribuída ao Sistema de Baixa Tensão.

h) EQUATORIAL ENERGIA (NT. 001.EQTL). Normas e Padrões – Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão.

i) EQUATORIAL ENERGIA (NT. 030.EQTL). Normas e Padrões - Padrões Construtivos de Caixas de Medição e Proteção.

j) ANEEL Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST: Módulo 3 – Acesso ao Sistema de Distribuição. Revisão 6. 2016, Seção 3.7.

k) ANEEL Resolução Normativa nº 414, de 09 de setembro de 2010, que estabelece as condições gerais de fornecimento de energia elétrica.

l) ANEEL Resolução Normativa ANEEL nº 482, de 17 de abril de 2012, que estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica.

m) IEC 61727 Photovoltaic (PV) Systems - Characteristics of the Utility Interface

n) IEC 62116:2014 Utility-interconnected photovoltaic inverters - Test procedure of islanding prevention measures

3 DADOS DA UNIDADE CONSUMIDORA

Número da Conta Contrato: **400000013372**
Classe: **Poder Público**
Titular da Conta Contrato: **CAMARA MUNICIPAL DE LIMA CMPOS**
Endereço do Local de Instalação: **Avenida Juscelino Kubitschek, Centro, Lima Campos-MA– CEP 65.728-000**
Latitude: **-4.519747** Longitude: **-44.465845**

Figura 1- Localização da unidade consumidora

4 PADRÃO DE ENTRADA E MEDIÇÃO

4.1 Tipo de Ligação e Tensão de Atendimento

A unidade consumidora é ligada em ramal de ligação em baixa tensão, através de um circuito trifásico à quatro condutores, três condutor fase e um condutor neutro, com tensão de atendimento em 380V, derivado de uma rede aérea de distribuição secundária da EQUATORIAL ENERGIA no estado do Maranhão.

4.2 Disjuntor de Entrada

No ponto de entrega/conexão está instalado um disjuntor termomagnético, em conformidade com a norma (NT. 002.EQTL). Normas e Padrões da Equatorial Energia, com as seguintes características:

- ✓ Número de Polos: 3
- ✓ Tensão Nominal: 400V
- ✓ Corrente Nominal: 40A
- ✓ Frequência Nominal: 60Hz
- ✓ Elemento de Proteção: Termomagnético
- ✓ Capacidade máxima de Interrupção: 5kA.
- ✓ Acionamento: Manual
- ✓ Curva de Atuação: C

4.3 Potência Disponibilizada

A potência disponibilizada para unidades consumidoras onde será instalado a microGD é igual a:

PD (kVA) = [V_N (V) x I_{DG} (A) x NF]/1000

PD (kW) = PD (kVA) x FP

VN: 380V

IDG: 32A

NF: 3

FP: 0,95

PD (kVA) = 21,12

PD (kW) = 20

4.4 Caixa de Medição

A caixa de medição trifásica, será em material polimérico com as dimensões de 590mm x 275 mm x 150 mm (altura, largura e profundidade), está instalada na entrada da unidade consumidora, no ponto de entrega caracterizado como o limite da via pública com a propriedade, conforme fotos abaixo, atendendo aos requisitos de localização, facilidade de acesso e layout, em conformidade com as normas da concessionária (NT.00002.EQTL) e (NT.00030.EQTL), conforme a figura 2a e figura 2b**.**

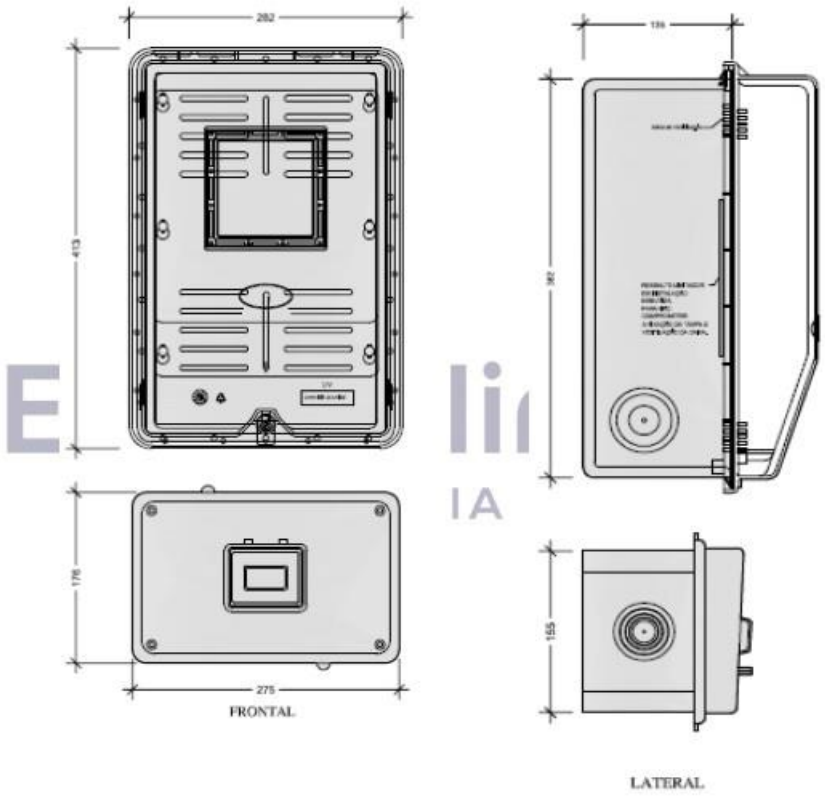


Figura 2a – Desenho dimensional detalhado da caixa de medição

Nota1: Medidas em milímetros

Nota2: A Figura 2a é ilustrativa, e apenas as dimensões devem ser consideradas.

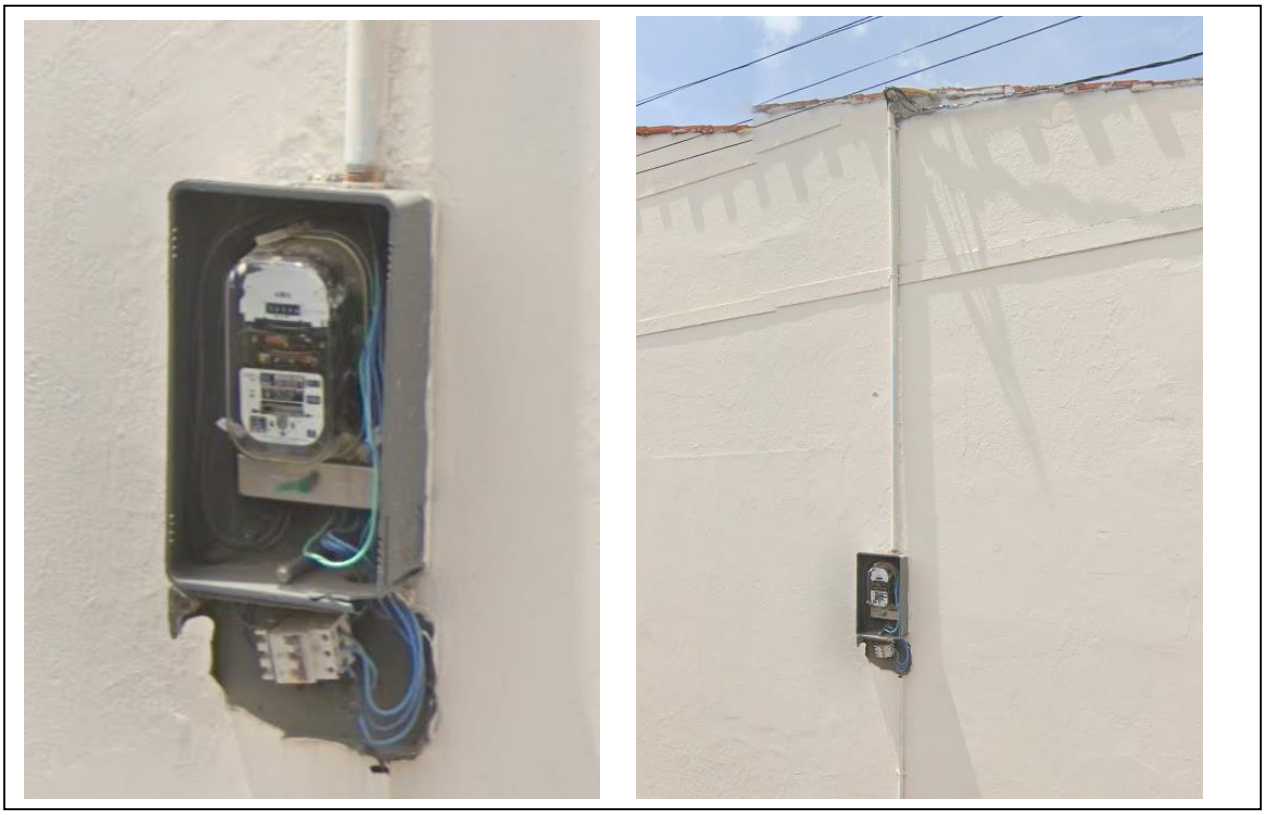


Figura 2b - Foto da caixa de medição

O aterramento da caixa de medição é feito com 1 hastes de aterramento de comprimento 2400mm e diâmetro ½ polegadas, condutor de 16mm² com conexão feita por conector tipo GTDU, conectada à malha de aterramento da edificação.

4.6 Ramal de Entrada

O ramal de entrada da unidade consumidora é através de um circuito trifásico à quatro condutores, sendo três condutores FASE de diâmetro nominal 10,00mm² e um condutor NEUTRO de diâmetro nominal 10,00mm², em 380V do secundário do Trafo particular até o quadro de medição da unidade consumidora.

5 ESTIMATIVA DE GERAÇÃO

Com base na potência-pico do sistema e na disponibilidade de energia solar da região onde será instalada a unidade geradora, verificada utilizando como base os dados obtidos através do CRESESB. Considerando as perdas totais no sistema, a média de geração anual de energia elétrica para a unidade em questão é prevista em **24,00** MW.h

6 DIMENSIONAMENTO DO GERADOR

6.1 Dimensionamento do gerador

O gerador foi dimensionado através da média de consumo da unidade nos últimos meses e na projeção de consumo futuro da unidade. Foi levado em consideração no dimensionamento, a disponibilidade de energia solar da região onde será instalado o sistema, verificada utilizando como base os dados obtidos através da plataforma online do CRESESB, e considerando também as perdas totais de geração em cerca de 20%. O gerador fotovoltaico será composto por **29** Módulos fotovoltaicos arranjados em **duas** *strings*, uma com **15** módulos e uma com **14** módulos cada, com o intuito de gerar a energia proposta e obter a tensão CC adequada para a entrada dos inversores. Os módulos fotovoltaicos sugeridos são do fabricante **WEG**, modelo **WPV-550-HMM3**, cujas características elétricas e mecânicas são mostradas abaixo:

Tabela 3 - Características Técnica do Gerador

Fabricante	WEG
Modelo	WPV-550-HMM3
Potência Nominal [W]	550
Tensão em Circuito Aberto – Voc [V]	49,90
Corrente em Curto Circuito – Isc [A]	14,00
Tensão em Potência Máxima – Vpmp [V]	41,96
Corrente em Potência Máxima – Ipmp [A]	13,11
Eficiência [%]	21,30
Comprimento [m]	1,134
Altura [m]	2,278
Área [m²]	2,58
Peso [Kg]	27,30
Quantidade	29
Potência do Gerador [kW]	15,95

7 DIMENSIONAMENTO DO INVERSOR

O inversor foi dimensionado através da observação da potência-pico do gerador, levando em consideração que o inversor escolhido tem a capacidade de trabalhar com potência de entrada em cerca de 50% acima da sua potência nominal de saída. O inversor sugerido para ser utilizado é **1** Inversor interativo dos fabricantes **WEG**, modelos **SIW400G T012 W0** cujas características elétricas são apresentadas na tabela abaixo:

Tabela 4 – Características técnicas do gerador

Fabricante	WEG
Modelo	SIW400G T012 W0
Quantidade	1
Entrada	
Potência nominal – Pn [kW]	75
Máxima potência na entrada CC – Pmáx [kW]	12
Máxima tensão CC – Vcc-máx [V]	1100
Máxima corrente CC – Icc-máx [A]	18,2
Máxima tensão MPPT – Vpmp-máx [V]	1000
Mínima tensão MPPT – Vpmp-min [V]	140
Tensão CC de Partida – Vcc-part [V]	140
Quantidade de Strings	2
Quantidades de entradas MPPT	2
Saída	
Potência nominal – Pca [kW]	12
Máxima Potência na saída CA – Pca-máx [kW]	12
Máxima corrente na saída CA - Imáx-ca [A]	19,1
Tensão nominal CA – Vnon-ca [V]	380
Frequência nominal – Fn [Hz]	60
Máxima tensão CA – Vca-máx [V]	460
Mínima tensão CA – Vca-min [V]	320
THD de corrente [%]	< 3
Fator de potência	0,8 ind.- 0,8cap.
Tipo de conexão – número de fases + neutro + terra	Trifásico: 3 + 1 + 1
Eficiência máxima [%]	98,60

8 DIMENSIONAMENTO DA PROTEÇÕES

8.1 Proteção CC

A corrente Nominal Máxima no cabo CC é de 16,10A. Os Modelos dos Inversores utilizados possuem proteções CC integrada contendo os seguintes componentes dimensionados pelo fabricante:

- ✓ Chave Seccionadora
- ✓ Dps Tipo I, Categoria III, 1000Vcc.
- ✓ Controle de Isolamento de Matriz Fotovoltaica
- ✓ Proteção contra curto-circuito de saída
- ✓ Proteção AFCI
- ✓ Proteção contra polaridade CC invertida

8.2 Proteção CA

8.2.1 Disjuntor CA Inversor 12kW

Cálculo de corrente nominal:

I_{ca} - Máxima corrente de saída do inversor = 19,1A
$I\ adm.$ - Corrente Admissível = 19,1 x 1,10 = 21,01A
I_{cabo} - Corrente máxima suportada pelo cabo CA = 175A

$$I\ cabo > \text{I}\ disjuntor \geq I\ adm.$$

$$175A > \text{I}\ disjuntor \geq 36$$

Modelo selecionado: **25A** Weg, disjuntor tripolar, curva C, 50/60 Hz, capacidade de interrupção 5kA, tensão nominal 440 Vca.

8.3 DPS

Serão instalados no quadro de proteção de corrente alternada de cada inverso, quatro DPS de 275V em corrente alternada, suportando uma corrente máxima de 45kA e corrente nominal de 20kA, com utilização para as fases e para o neutro do sistema.

8.4 Aterramento

A edificação possui malhas de aterramentos no esquema TT (conforme norma ABNT NBR 5410:2004), resultando em uma resistência de aterramento inferior a 10Ω, mesmo que em solo seco. A instalação original composta por uma haste de cobre de 2,4 metros com seção de ½ polegadas, enterradas no solo garante a qualidade do aterramento.

Os cabos de aterramento dos módulos fotovoltaicos, assim como os cabos de força CC, são apropriados para instalação externa, sujeitos a insolação e intempéries. A seção do cabo para aterramento entre as estruturas metálicas e as caixas de proteção é de **6,00**mm², estando em conformidade com IEC/TS 62548:2013 (norma em elaboração no Brasil pela Comissão de Estudo CE-03:064.01 do COBEI), e a seção dos cabos de aterramento entre as caixas de proteção e a malha de aterramento do sistema fotovoltaico é de **6,00**mm². O cabo de proteção do inversor até a malha de aterramento é de **6,00**mm².

Os cabos possuem isolação dupla. Isolação interna em PVC antiflan I e camada externa composta de PVC antiflan II.

A conexão da moldura dos módulos com o cabo terra é executada por clips de aterramento, jumpers entre os perfis e grampos terminadores específicos para aterramento

O sistema fotovoltaico possuirá uma malha de aterramento composta por cinco hastes de cobre de 2,40m com seção de ½ polegadas na geometria linear e distância de 2,40m entre as hastes enterradas no solo e conectado à malha de aterramento da edificação, garantindo assim a equipotencialização dos sistemas de aterramento e resistência de no máximo 10Ω.

8.5 Requisitos de Proteção

Tabela 6 – Características técnicas do gerador

Requisito de Proteção	Obrigatório	Ajuste
Elemento de desconexão	Sim, quando não usar inversor	Não Aplicável
Elemento de interrupção (52)	Sim	Não Aplicável
Proteção de subtensão (27) e sobretensão (59)	Sim	0.8 p.u./1.1 p.u.
Proteção de subfrequência (81U) e sobrefrequência (81O)	Sim	59,5 Hz / 60,5 Hz
Relé de sincronismo (25)	Sim	10° / 10% tensão/0,3Hz
Anti-ilhamento (78 e 81 df/dt – ROCOF)	Sim	-
Proteção direcional de potência (32)	Sim, quando não usar inversor	Não Aplicável
Tempo de Reconexão (temporizador) (62)	Opcional, quando não usar inversor	Não Aplicável

9 DIMENSIONAMENTO DOS CABOS

9.1 Condutores de Corrente Contínua

Cálculo da bitola por queda de tensão:

$$S_{mm^2} = \frac{2 \cdot L \cdot I_{cabo}}{\sigma \cdot QV \cdot V_{string}}$$

V_{string} - Tensão da *String* = (15x49,90) = 748,50V

I_{cabo} - Corrente máxima no cabo = (1,15 x 14A) = 16,10A

L - Distância máxima (entre os módulos e os inversores) = 50metros

σ - Constante de resistividade dos condutores = 58

QV - Queda de tensão admitida = 1% (0,01)

S_{mm^2} - Sessão do condutor

$$Smm^2 = \frac{2x50x16,10}{58x0,01x748,50} = 3,70mm^2$$

Os condutores que serão utilizados nos circuitos de corrente contínua são cabos solares Reicon com seção de **6mm²** e isolação 1,8kV flexível. Condutor estanhado desenvolvido especialmente para instalações fotovoltaicas, resistente a raios ultra violeta, resistente as mudanças de temperatura, e a capacidade de condução do cabo à 90ºC de temperatura no condutor e 30ºC de temperatura ambiente é de **54A**. Os condutores foram corretamente dimensionados através do critério da queda de tensão e de acordo com a NBR-5410.

9.2 Condutores de Corrente Alternada

$$S_{mm^2} = \frac{2 \cdot L \cdot I_{ca} \cdot \cos\varphi}{\sigma \cdot QV \cdot V_{fase}}$$

V3ϕ - Tensão de saída do inversor = 380V

L - Distância Máxima = 30 metros

QV - Queda de Tensão Admitida = 1% (0,01)

I máx. – Corrente Máxima do Inversor = 19,1A

Smm² = Seção do Condutor

σ – Condutibilidade do Cobre = 58

$$Smm^2 = \frac{2x30x19{,}1x1}{58x0{,}01x380} = 5{,}20mm$$

Os condutores escolhidos para serem utilizados no circuito de corrente alternada do inversor de 75kW são cabos do fabricante Nexans, do tipo Noflam e modelo antichama BWF flexível com isolação 0,4/750V e seção de **6,00mm²**. Os cabos possuem isolação dupla, a isolação interna em PVC antiflan I e a camada externa composta de PVC antiflan II. Capacidade de condução do cabo à 90ºC de temperatura no condutor e 30ºC de temperatura ambiente é de **36A**. Os condutores foram corretamente dimensionados através do critério da queda de tensão e de acordo com a NBR-5410.

10 PLACA DE ADVERTÊNCIA

Junto ao padrão de entrada de energia, próximo a caixa de medição e proteção será instalada uma placa de advertência com os seguintes dizeres: “CUIDADO – RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO – GERAÇÃO PRÓPRIA”. A placa foi confeccionada em policarbonato com aditivos anti-raios UV (ultravioleta), conforme orientação normativa contida na norma NT. 020.EQTL. As letras devem ser gravadas em Arial Black, deve possuir cor amarela, obtida por processo de masterização com 2%, assegurando opacidade que permita adequada visualização das marcações pintadas na superfície da placa seguindo como exemplo a imagem abaixo:

12 ANEXOS

- Formulário de Solicitação de Acesso
- ART do Responsável Técnico
- Diagrama unifilar contemplando, geração, inversor (se houver), cargas, proteção e medição.
- Diagrama de blocos contemplando geração, inversor (se houver), cargas, proteção e medição.
- Projeto Elétricos contendo: planta de situação, diagrama funcional, arranjos físicos ou layout, detalhes de montagem, manual com folha de dados do gerador e manual com folha de dados do inversor (se houver)
- Para inversores até 10 kW registro de concessão do INMETRO, para inversores acima de 10 kW certificados de conformidade
- Dados de registro
- Lista de rateio dos créditos
- Cópia de instrumento jurídico de solidariedade
- Para cogeração documento que comprove o reconhecimento pela ANEEL.