

Memorial descritivo

Objetivo do memorial

O objetivo deste memorial descritivo é apresentar as informações gerais do projeto, especificações dos equipamentos e materiais, critérios utilizados nos cálculos, os principais resultados de dimensionamento utilizados para a geração de energia.

O sistema fotovoltaico tem por objetivo a geração de energia ao consumidor e crédito conforme determinações da ANEEL, que é o órgão regulador federal dentro do sistema de compensação de energia elétrica, estabelecido pela Resolução Normativa nº 482/2021 e de acordo com a PT.DT.PDN.00058.

Descrição

O projeto consiste na instalação e dimensionamento do sistema elétrico fotovoltaico, em função dos parâmetros elétricos dos equipamentos do sistema em corrente contínua para a geração de energia e os parâmetros elétricos do sistema em corrente alternada para interligação e fornecimento de energia produzida para a edificação e excedente para a concessionária.

A instalação fotovoltaica é única e poderá ter uma relação de energia ou potência produzida diferente para cada região em função da radiação solar incidente sobre o plano nos módulos, da potência nominal do sistema e a temperatura de funcionamento dos módulos e inversores.

Normas relacionadas ao projeto

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças, seguem conforme as prescrições normativas.

Normas:

- NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão
- NBR 16690:2018 - Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos - Requisito de projeto
- ABNT NBR 17193:2025 – Segurança contra incêndios em instalações fotovoltaicas — Requisitos e especificações de projetos — Uso em edificações

Dimensionamento

As instalações elétricas deverão atender aos critérios de dimensionamento para a geração de energia fotovoltaico que poderão ser executadas com aplicação de equipamentos como, módulo fotovoltaico (gerador solar), bateria (acumulador de energia), Inversor (conversor de energia cc/ca), Controlador de carga (conversor de energia cc/cc), definições das seções e proteções dos circuitos fotovoltaicos, do circuito em corrente alternada para interligação após a conversão de energia com o sistema em energia ca da edificação.

Não são admitidos conjuntos de módulos em paralelo não perfeitamente idênticos para a mesma exposição solar, devendo ser de marcas, modelos e número de módulos iguais nas séries fotovoltaicas. Cada módulo ou conjunto de módulos deverá ter equipamentos de proteção instalados internamente, diodos de by-pass, e circuito e proteção dimensionados conforme as tensões e correntes geradas e distinção entre quadro para proteção do sistema em corrente contínua e para proteção do sistema em corrente alternada.

Descrição do sistema

O sistema fotovoltaico é composto por geradores de energia que são os módulos fotovoltaicos e conversores estáticos de energia que são os inversores.

Neste projeto possui a quantidade e potência abaixo:

- Potência do kit fotovoltaico a ser instalado: 212,94 kWp
- Quantidade de módulos fotovoltaicos necessários: 364 módulos
- Área estimada para a instalação: 1.019,20 m²
- Geração média mensal de energia: 22.997,52 kWh/mês
- Geração média anual de energia: 275.970,24 kWh/ano

Temperatura ambiente

A temperatura média do ambiente e do solo são elementos utilizados para o cálculo do Fator de correção por temperatura conforme a NBR 5410. O FCT é utilizado no cálculo da corrente de projeto corrigida para o dimensionamento da seção da fiação do circuito.

A temperatura mínima, média e máxima da região são valores aplicados para determinar as temperaturas incidentes na superfície do módulo fotovoltaico para o dimensionamento de seus parâmetros elétricos.

Temperatura - Dimensionamento da fiação

Ambiente (°C)	30
Solo (°C)	20

Temperatura - Dimensionamento módulo fotovoltaico

Mínima (°C)	-5
Média (°C)	15
Máxima (°C)	35

Queda de tensão

No sistema fotovoltaico a energia gerada é em corrente contínua e a energia entregue na edificação é em corrente alterada. Nesse sentido, as configurações de queda de tensão máxima são distintas para cada tipo de sistema. Abaixo os valores máximos definidos para este projeto.

Queda de tensão admissível (CA)

Total (%)	5
Alimentação (%)	4

Queda de tensão admissível (Fotovoltaico)

Total (%)	3
Arranjo (%)	2
Subarranjo (%)	2

Condutores

No sistema fotovoltaico os condutores aplicados ao ar livre, protegidos ou não da irradiação solar, devem estar de acordo com a norma NBR 16612, que trata dos cabos de potência para sistemas fotovoltaicos, não halogenados, isolados, com cobertura, para tensão de até 1,8kV C.C. entre condutores e terra. A temperatura em condições ambientais deverá operar entre -15°C até

90°C, em condição de operação de até 120°C em temperatura ambiente máxima de 90°C e em condições de operação em regime de curto-circuito.

Os condutores do tipo solar, deverão ter gravado em toda a sua extensão as especificações e nome do fabricante, bitola, isolamento, temperatura de operação, certificado do INMETRO, preferencialmente de cor vermelho e preto.

Após a conversão de energia para corrente alternada, utilizar condutores de cobre eletrolítico de alta pureza, tensão de isolamento 450/750V, isolados com composto termoplástico de PVC com características de não propagação e auto extinção do fogo (antichama), resistentes à temperaturas máximas de 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto - circuito. Devem atender às normas NBR-6880, NBR-6148, NBR-6245 e NBR-6812.

Os condutores instalados em eletroduto diretamente enterrado no solo, terão tensão de isolamento 0,6/1kV, encordoamento classe 2, conforme norma de fabricação NBR-7288.

A bitola mínima para os condutores será conforme padrões definidos no projeto. Para todas as bitolas deverão ser utilizados cabos elétricos, ou seja, condutores formados por fios de cobre, têmpera mole—encordoamento classe 2.

Abaixo os valores mínimos das seções para circuito fotovoltaico e alimentação ca e padrões de cores dos fios definidos no projeto.

Seções mínimas CA (mm²)

Alimentação	4
-------------	---

Seções mínimas circuito fotovoltaico (mm²)

Cabos do arranjo	6
Cabos da série	4

Padronização das cores

Fase 1	Branco
Fase 2	Preto
Fase 3	Vermelho

Neutro	Azul claro
Terra	Verde-amarelo
Retorno	Amarelo
Positivo	Vermelho
Negativo	Preto

Proteção

Cada circuito série ou arranjo do sistema fotovoltaico deverá ter a sua própria proteção, podendo aplicar fusíveis, disjuntores, seccionadoras e dispositivo de proteção contra surtos (DPS) e todos devem ter especificações para aplicação em corrente contínua. Deverão ter gravado no dispositivo os valores de corrente máxima de proteção, corrente de pico, tensão nominal e curva de atuação. Todas as proteções deverão ser instaladas dentro do quadro de proteção (String box).

Permite-se utilizar circuitos sem proteções se no inversor já possuir estas proteções internas, assim, o circuito série poderá ser conectado diretamente ao Inversor. Informações dos dispositivos aplicados estão no diagrama unifilar fotovoltaico, descritos e quantificados na lista de materiais.

Aterramento

Para o sistema fotovoltaico, aplica-se o sistema IT, apresentando o neutro e negativo isolado da terra e suas massas ligadas diretamente à terra de proteção.

A malha de aterramento deve ser instalada em vala de no mínimo 50 cm de profundidade, na qual serão interligadas as hastes de aterramento, através de condutores de 50 mm² de cobre nu. Deve possuir caixa de equalização, BEP, quando necessário, e interligar o sistema de aterramento ao barramento de proteção do quadro de distribuição geral de baixa tensão.

A malha de aterramento será composta pela instalação de hastes de aterramento em linha, interligadas e distanciadas entre si de 3 metros, sendo a haste de características mínimas de Ø5/8" x 2, 44m, tipo Copperweld.

A resistência máxima deverá ser de 25 Ohms, e se necessário for, dever-se-á aumentar o número de hastes ou tratar o solo para respeitar tal valor.

Na primeira haste haverá uma caixa de inspeção de 30x30x40 cm, para verificação e inspeção do aterramento.

Deverá ser analisado a necessidade e o custo-benefício da instalação do sistema de aterramento sempre em prol da segurança das instalações e os operadores do sistema.

Deverá ser analisado, se possuir sistema de SPDA instalado na edificação, quais ações tomar para que os sistemas funcionem adequadamente. Ajuste e interligações em as proteções do sistema poderão ser necessários e ficará de responsabilidade do projetista.

Instalações

O instalador deverá verificar e certificar os pontos de conexões com os módulos fotovoltaicos, quadro de proteção (String box), inversores, isolações, proteções e a produção de energia fotovoltaica gerada sob diferentes condições de operação e o aterramento.

Na instalação deve-se tomar cuidado para não danificar o isolamento dos fios durante a enfição e o descascamento para emendas e ligações.

Recomenda-se que os circuitos sejam em lance único sem emendas e se necessário que sejam feitas no quadro de proteção ou em caixas apropriadas.

Os eletrodutos deverão ser instalados de modo a não formar cotovelos, pois isto prejudica a passagem dos condutores elétricos. Recomendamos a utilização de curvas ou caixas de passagem.

Todos os quadros de distribuição, caixas de passagem, caixas dos medidores, quadros de comandos, motores elétricos e demais partes metálicas, deverão ser devidamente aterrados.

Fatores de demanda

A demanda foi aplicada para determinar a potência demandada pelo quadro. Foram considerados os seguintes critérios para cálculo:

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Uso Específico	212.94	100.00	212.94
TOTAL			212.94

Quadros de distribuição e disjuntores

O quadro de distribuição - QD, ou caixa de distribuição - CD, constituído de material termoplástico antichama ou metálico, instalação embutida ou de sobrepor, grau de proteção de acordo com a necessidade da instalação, na qual recebe alimentação de uma fonte de geradora e distribui a energia para um ou mais circuitos. A estrutura interna é destinada à instalação de dispositivos de proteções unipolares, bipolares e tripolares padrão DIN ou UL, conforme Norma NBR IEC 60.439-3 e NBR IEC 60.670-1.

O modelo do quadro de distribuição a ser utilizado no projeto deve ser conforme definido na lista de materiais e legenda de simbologias. Todos os quadros de disjuntores deverão ser aterrados e providos de barramento específico para as fases, neutro e terra. Os disjuntores utilizados serão monopolares, bipolares ou tripolares, conforme diagramas unifilares e lista de materiais. Deverão atender as exigências da norma NBR 60898 (IEC60 9472), não sendo aceito disjuntores que não atendam a esta norma. Os disjuntores terão tensão de funcionamento compatível com a tensão do circuito e protegerá a fiação. A capacidade de interrupção de corrente de curto - circuito dos disjuntores deve ser conforme definido na lista de materiais estando atrelada ao disjuntor escolhido.

Serão utilizados interruptores diferenciais residuais (IDR) para promover a proteção em caso de choques elétricos acidentais. Serão utilizados IDR's bipolares e tetrapolares com tensão de 220V e 380V respectivamente e corrente de disparo de no mínimo de 30mA. O Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), ou supressor de surto, é um dispositivo que protege as instalações elétricas e equipamentos contra picos de tensão, geralmente ocasionados por descargas atmosféricas na rede de distribuição de energia elétrica. O dispositivo é instalado no quadro de distribuição entre fase e terra, possuir classe I, II ou III, conforme IEC.

Dimensionamento dos quadros de distribuição

Quadro	Proteção (A)
QD1 (Pavimento)	300.00
QD2 (Pavimento)	300.00
QD3 (Pavimento)	600.00

Critérios gerais

Exigências da concessionária

As emendas nos eletrodutos deverão ser evitadas, aceitando-se as que forem feitas com luvas perfeitamente enroscadas e vedadas.

Os eletrodutos deverão ser firmemente atarrachados ao quadro de medição, por meio de bucha e arruela de alumínio.

GERAÇÃO FOTOVOLTAICA

Regulamentação

A geração de energia ocorre de maneira sazonal, sendo superior no verão e inferior durante o inverno. Em alguns períodos, a geração pode superar o consumo de energia. Devido a isso, a ANEEL aprovou a Resolução Normativa 482/2012, que estabelece as condições gerais para acesso de micro e mini geração aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia. Nesse período, o usuário acumula créditos que podem ser utilizados em até 60 meses

para compensar o consumo dos meses subsequentes de qualquer unidade consumidora do mesmo titular, desde que localizadas na área de atendimento de uma mesma distribuidora.

Especificações do sistema fotovoltaico

O sistema fotovoltaico proposto foi projetado de forma customizada de acordo com as características específicas do local em que será instalado. Os valores de geração estimada são baseados no histórico de irradiação solar de anos anteriores, podendo variar de acordo com as condições meteorológicas. Os módulos fotovoltaicos utilizados no projeto possuem 585,00 watts de potência, dimensões de 1,13x2,27 metros e percentual médio de possíveis perdas, por aquecimento ou sujeira, de 15,00 %. Devido a isso e levando em consideração uma média de 5,00 horas de irradiação solar útil diária, cada módulo fotovoltaico gerará 74,59 kWh/mês.

Configuração do sistema proposto

Potência do kit fotovoltaico a ser instalado: 212,94 kWp

Quantidade de módulos fotovoltaicos necessários: 364 módulos

Área estimada para a instalação: 1.019,2 m²

Geração média mensal de energia: 22.997,52 kWh/mês

Geração média anual de energia: 275.970,24 kWh/ano

Os valores apresentados nessa proposta são cálculos preliminares que não consideram aspectos físicos do local de instalação, como o posicionamento do telhado, as condições da vizinhança, a presença de árvores e outros fatores específicos da edificação.

Memorial de cálculo

Quadro de Cargas: QD1 (Pavimento)

Circuito	Esquema	Método	Tensão	Pot. total.	Pot. total.	Fases	Pot. - R	Pot. - S	Pot. - T	FCT	FCA	In'	Ip	Seção	Ic	Disj	dV parc	dV total
		de inst.	(V)	(VA)	(W)		(W)	(W)	(W)			(A)	(A)	(mm²)	(A)	(A)	(%)	(%)
QD2	3F+T	B1	220 V	90000	90000	R+S+T	31000	31000	28000	1.00	0.80	360.4	288.3	240	351.0	300	2.68	2.68
QD3	3F+T	B1	220 V	92000	92000	R+S+T	31000	31000	30000	1.00	0.80	360.4	288.3	240	351.0	300	2.68	2.68
TOTAL				182000	182000	R+S+T	62000	62000	58000									

Quadro de Cargas: QD2 (Pavimento)

Circuito	Esquema	Método	Tensão	Pot. total.	Pot. total.	Fases	Pot. - R	Pot. - S	Pot. - T	FCT	FCA	In'	Ip	Seção	Ic	Disj	dV parc	dV total
		de inst.	(V)	(VA)	(W)		(W)	(W)	(W)			(A)	(A)	(mm²)	(A)	(A)	(%)	(%)
AG11	F+F+T	B1	220 V	6000	6000	R+T	3000		3000	1.00	0.38	73.4	27.9	6	54.0	32	3.71	5.03
AG12	F+F+T	B1	220 V	4000	4000	R+S	2000	2000		1.00	0.38	48.9	18.6	6	54.0	20	2.40	3.71
AG15	F+F+T	B1	220 V	4000	4000	R+S	2000	2000		1.00	0.41	45.4	18.6	6	54.0	32	0.27	1.59
AG16	F+F+T	B1	220 V	6000	6000	S+T		3000	3000	1.00	0.38	73.4	27.9	6	54.0	32	4.08	5.39
AG18	F+F+T	B1	220 V	6000	6000	R+T	3000		3000	1.00	0.38	73.4	27.9	6	54.0	32	4.07	5.39
AG22	F+F+T	B1	220 V	6000	6000	R+S	3000	3000		1.00	0.38	73.4	27.9	6	54.0	32	3.69	5.01
AG24	F+F+T	B1	220 V	6000	6000	S+T		3000	3000	1.00	0.38	73.4	27.9	6	54.0	32	5.48	6.80
AG25	F+F+T	B1	220 V	6000	6000	R+T	3000		3000	1.00	0.38	73.4	27.9	6	54.0	32	5.97	7.29
AG26	F+F+T	B1	220 V	6000	6000	R+S	3000	3000		1.00	0.38	73.4	27.9	6	54.0	32	5.48	6.80
AG27	F+F+T	B1	220 V	6000	6000	S+T		3000	3000	1.00	0.38	73.4	27.9	6	54.0	32	3.84	5.16
AG28	F+F+T	B1	220 V	4000	4000	R+T	2000		2000	1.00	0.38	48.9	18.6	6	54.0	32	3.50	4.82
AG29	F+F+T	B1	220 V	4000	4000	R+S	2000	2000		1.00	0.38	48.9	18.6	6	54.0	32	2.83	4.15
AG30	F+F+T	B1	220 V	4000	4000	R+S	2000	2000		1.00	1.00	18.6	18.6	6	54.0	32	0.00	1.32
AG31	F+F+T	B1	220 V	6000	6000	S+T		3000	3000	1.00	0.38	73.4	27.9	6	54.0	32	4.19	5.51
AG32	F+F+T	B1	220 V	6000	6000	R+T	3000		3000	1.00	0.38	73.4	27.9	6	54.0	32	6.49	7.81
AG33	F+F+T	B1	220 V	6000	6000	R+S	3000	3000		1.00	0.38	73.4	27.9	6	54.0	32	6.49	7.81

AG34	F+F+T	B1	220 V	4000	4000	S+T		2000	2000	1.00	0.38	48.9	18.6	6	54.0	32	4.79	6.11
TOTAL				90000	90000	R+S+T	31000	31000	28000									

Marcas referências de disjuntores: Siemens, ABB, General Electric e Schneider Electric.

Quadro de Cargas: QD3 (Pavimento)

Circuito	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)
AG1	F+F+T	B1	220 V	6000	6000	R+S	3000	3000		1.00	1.00	27.9	27.9	6	54.0	32	0.00	1.33
AG2	F+F+T	B1	220 V	6000	6000	S+T		3000	3000	1.00	0.38	73.4	27.9	6	54.0	32	2.82	4.15
AG3	F+F+T	B1	220 V	6000	6000	R+T	3000		3000	1.00	0.38	73.4	27.9	6	54.0	32	2.47	3.79
AG4	F+F+T	B1	220 V	6000	6000	R+S	3000	3000		1.00	0.38	73.4	27.9	6	54.0	32	2.45	3.78
AG5	F+F+T	B1	220 V	6000	6000	S+T		3000	3000	1.00	0.38	73.4	27.9	6	54.0	32	2.11	3.44
AG6	F+F+T	B1	220 V	6000	6000	R+T	3000		3000	1.00	0.38	73.4	27.9	6	54.0	32	2.12	3.45
AG7	F+F+T	B1	220 V	6000	6000	R+S	3000	3000		1.00	0.38	73.4	27.9	6	54.0	32	3.95	5.27
AG8	F+F+T	B1	220 V	6000	6000	S+T		3000	3000	1.00	0.38	73.4	27.9	6	54.0	32	3.95	5.27
AG9	F+F+T	B1	220 V	2000	2000	S+T		1000	1000	1.00	0.38	24.5	9.3	6	54.0	32	0.60	1.93
AG10	F+F+T	B1	220 V	6000	6000	R+T	3000		3000	1.00	0.38	73.4	27.9	6	54.0	32	3.69	5.02
AG13	F+F+T	B1	220 V	6000	6000	R+S	3000	3000		1.00	0.38	73.4	27.9	6	54.0	32	0.92	2.24
AG14	F+F+T	B1	220 V	4000	4000	S+T		2000	2000	1.00	0.52	35.8	18.6	6	54.0	32	0.55	1.87
AG17	F+F+T	B1	220 V	6000	6000	R+T	3000		3000	1.00	0.38	73.4	27.9	6	54.0	32	1.61	2.94
AG19	F+F+T	B1	220 V	6000	6000	R+S	3000	3000		1.00	0.52	53.7	27.9	6	54.0	32	0.61	1.94
AG20	F+F+T	B1	220 V	6000	6000	S+T		3000	3000	1.00	0.38	73.4	27.9	6	54.0	32	1.18	2.51
AG21	F+F+T	B1	220 V	6000	6000	R+T	3000		3000	1.00	0.38	73.4	27.9	6	54.0	32	3.17	4.49
AG23	F+F+T	B1	220 V	2000	2000	R+S	1000	1000		1.00	0.38	24.5	9.3	6	54.0	32	0.51	1.84
TOTAL				92000	92000	R+S+T	31000	31000	30000									

Marcas referências de disjuntores: Siemens, ABB, General Electric e Schneider Electric.

Quadro de Cargas: TR1 (Pavimento)

Circuito	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)
QD1	3F+N+T	B1	220/127 V	182000	182000	R+S+T	62000	62000	58000	1.00	1.00	576.6	576.6	2x185	816.0	600	0.12	0.12
TOTAL				182000	182000	R+S+T	62000	62000	58000									

Dimensionamento QD1 -

Circuito QD1 -				Quadro TR1 (Pavimento)		
Alimentação 3F+N (R+S+T)	Tensão F-F: 220 V / F-N: 127 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00		
	R	S	T	Total		
Potência instalada (VA)	62000.00	62000.00	58000.00	182000.00		
Potência demandada (VA)	62000.00	62000.00	58000.00	182000.00		
Corrente (A)	576.60	576.60	539.40	Projeto (Ip) 576.60	Projeto (Ib) 576.60	Corrigida (Id) =Ip/(FCAx FCT) 576.60
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)						
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)		Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Alimentação Seção: 6 mm²	Método de instalação: D1 Seção: 2x240 mm² Cap. Condução (Iz): 351.00A cada		dV% parcial dV% total	2x240mm² 2.68 2.68		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)			Condutor			
Ip < In < Iz (185mm²) 576.60 < 600.00 < 608.00			Cabo Unipolar (cobre) Isol. XLPE - 0,6/1kV (ref. Prysmian Voltalene Ecolene)			
Dispositivo de proteção			Seção			
Disjuntor tripolar termomagnético (380 V/220 V) – CAIXA MOLDADA Corrente de atuação: 600 A - 36 kA			Fase 2x240 mm²	Neutro -	Terra 2x120 mm²	
			Capacidade de condução (cabo): 351.00 A cada			

Dimensionamento QD2 -

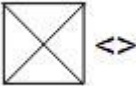
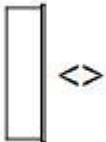
Circuito QD2 -				Quadro QD1 (Pavimento)		
Alimentação 3F (R+S+T)	Tensão F-F: 220 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.80	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00		
	R	S	T	Total		
Potência instalada (VA)	31000.00	31000.00	28000.00	90000.00		
Potência demandada (VA)	31000.00	31000.00	28000.00	90000.00		
Corrente (A)	288.30	288.30	260.40	Projeto (Ip) 288.30	Projeto (Ib) 288.30	Corrigida (Id) =Ip/(FCAx FCT) 360.38
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)						
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)		Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Alimentação Seção: 6 mm²	Método de instalação: D1 Seção: 240 mm² Cap. Condução (Iz): 351.00 A		dV% parcial dV% total	240mm² 2.68 2.68		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)			Condutor			
Ip < In < Iz (185mm²) 288.30 < 300.00 < 326.40			Cabo Unipolar (cobre) Isol. XLPE - 0,6/1kV (ref. Prysmian Voltalene Ecolene)			
Dispositivo de proteção			Seção			
Disjuntor tripolar termomagnético (380 V/220 V) – CAIXA MOLDADA Corrente de atuação: 300 A - 36 kA			Fase 240 mm²		Neutro -	Terra 120 mm²
			Capacidade de condução (Fase): 351.00 A			

Dimensionamento QD3 -

Circuito QD3 -				Quadro QD1 (Pavimento)		
Alimentação 3F (R+S+T)	Tensão F-F: 220 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.80	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00		
	R	S	T	Total		
Potência instalada (VA)	31000.00	31000.00	30000.00	92000.00		
Potência demandada (VA)	31000.00	31000.00	30000.00	92000.00		
Corrente (A)	288.30	288.30	279.00	Projeto (Ip) 288.30	Projeto (Ib) 288.30	Corrigida (Id) =Ip/(FCAxFCT) 360.38
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)						
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)		Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Alimentação Seção: 6 mm²	Método de instalação: D1 Seção: 240 mm² Cap. Condução (Iz): 351.00 A		dV% parcial dV% total	240mm² 2.68 2.68		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)			Condutor			
Ip < In < Iz (185mm²) 288.30 < 300.00 < 326.40			Cabo Unipolar (cobre) Isol. XLPE - 0,6/1kV (ref. Prysmian Voltalene Ecolene)			
Dispositivo de proteção			Seção			
Disjuntor tripolar termomagnético (380 V/220 V) – CAIXA MOLDADA Corrente de atuação: 300 A - 36 kA			Fase 240 mm²	Neutro -	Terra 120 mm²	
			Capacidade de condução (Fase): 351.00 A			

Marcas referências de disjuntores: Siemens, ABB, General Electric e Schneider Electric.

Legenda de símbolos

Legenda detalhada	
	Caixa de passagem 300x300x300
	Micro inversor - monofásico -2000W 91 pç
	Módulo fotovoltaico - Monocristalino – 2278 x 1134 x 30 [mm] 585W364pç
	Quadro distrib. chapa pintada – embutir/sobrepor
	Transformador de tensão

Lista de materiais

Lista de materiais		
Cabo Unipolar (cobre)		
	Isol. XLPE - 0,6/1kV (ref. Prysmian Voltalene Ecolene)	
	240 mm² - Azul claro	15.00 m
	240 mm² - Branco/Cinza	180.00 m
	240 mm² - Preto	180.00 m
	240 mm² - Vermelho	180.00 m
	6 mm² - Cinza	955.86 m
	6 mm² - Preto	941.19 m
	6 mm² - Verde-amarelo	1453.45 m
	6 mm² - Vermelho	1009.86 m
	120 mm² - Verde-amarelo	180.00 m
	Cabo AtoxSil Solar 1,8 kV C.C - 120°C até 20.000 horas	
	Cabo Vermelho 4mm²	728.00 m
	Cabo Preto 4mm²	728.00 m
Caixa de passagem		
	PVC	
	300x300x300mm	28 pç
	Tampa 300x300x10mm	28 pç
Dispositivo de Proteção		
	Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN (Curva C)	
	32 A - 4.5 kA	34 pç
	Disjuntor tripolar termomagnético Caixa Moldada	
	300 A - 36 kA	4 pç
	600 A - 36 kA	1 pç
	Dispositivo de proteção contra surto	

	175 V - 25 KA	10 pç
Elementos fotovoltaicos		
	Micro inversor - monofásico 2000w	91 pç
	Kit de fixação	
	Estrutura de fixação para telhado com 4 módulos – trilho alumínio	91 pç
	Módulo fotovoltaico - Monocristalino - 225,2 x 104,8 x 3,5 cm	
	585W	364 pç
	Conector MC4	364 pares
Eletroduto PVC flexível		
	Eletroduto leve	
	1"	64.42 m
	3/4"	532.2 m
	Eletroduto pesado	
	1.1/4"	102.4 m
	2"	71.79 m
	3"	79 m
	4"	43.3 m
Quadro distrib. chapa pintada com barramento – embutir ou sobrepor		
	Com barr. Trifásico	
	Cap. 2 disj. Trif. Caixa moldada _ + 1 disj. Geral trifásico caixa moldada - Barra de Cobre 1 1/4 x 1/2" 821A	1pç
	Cap. 32 disj. unip. DIN + 1 disj. Trif. Caixa Moldada - Barra De Cobre Ret De 11/4X3/16	2 pç

Análise estrutural para instalação dos módulos

Para a instalação de energia solar em um telhado, é importante realizar uma manutenção adequada para garantir a segurança e eficiência do sistema. Aqui estão alguns pontos a serem considerados durante a manutenção em telhados para a instalação de energia solar:

Avaliação estrutural: Antes de instalar o sistema de energia solar, é fundamental garantir que o telhado esteja em boas condições estruturais. Verifique se não há telhas soltas, rachadas ou danificadas, e se a estrutura suportará o peso adicional dos painéis solares.

Reforço estrutural, se necessário: Pode ser necessário reforçar a estrutura do telhado para garantir a instalação adequada e segura dos painéis.

Estruturas de fixação dos painéis fotovoltaicos:

Serão utilizados trilhos em alumínio para fixação dos painéis nas telhas da edificação.

Cabos e conexões:

Serão utilizados cabos solares com proteção UV de 4 mm². As conexões serão feitas por conectores MC4 com proteção UV e resistência a amoníaco.

String Box

Não haverá String Box externa. O uso de microinversores dispensa o uso de DPS CC e do dispositivo AFCI.

Inversor

Serão utilizados 96 microinversores da marca NEP operando em 2200V (CA) com potência de 2,25kW cada, totalizando 216kW de inversores.

O uso de microinversores está de acordo com a NBR 17193 publicada em 04 de fevereiro de 2025, que estabelece requisitos e especificações de projetos para segurança contra incêndios em instalações fotovoltaicas.

Arranjo dos painéis:

91 microinversores com 01 módulo conectado em cada uma de suas 04 MPPTs, sendo assim 04 módulos por microinversor;
Total: 364 módulos.

Considerações finais

O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações deste projeto durante sua execução.

As potências dos equipamentos dados no projeto, não devem ser, em hipótese alguma, extrapolados sem prévia consulta e autorização do projetista.

Recomendamos que sejam utilizados produtos de qualidade e confiabilidade comprovadas. A qualidade da instalação depende diretamente do material utilizado.

Este projeto foi baseado no lay-out e informações fornecidas pelo arquiteto ou proprietário. Na dúvida da locação exata dos pontos, estes deverão ser consultados.