

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE SERVIÇO PARTICULAR

(artigo 20.º do Decreto-Lei n.º 96/2017, de 10 de agosto)

1 Promotor / Entidade Exploradora

Nome:	Município de Valpaços		
Telefone:		E-mail:	NIF: 506874320
Morada:	Paços do Concelho		
C. Postal:	5430-482 Valpaços		

2 Técnico responsável pelo projeto

Nome:	Jorge Paulo da Silva Santos		
N.º BI/CC:	11433334 3 ZY5		
Telefone:	918323317	E-mail:	jps.com@gmail.com NIF: 215553586
N.º DGEG:	46329	N.º OE:	45465 N.º OET:
Morada:	Rua Quinta das Lages, 19		
C. Postal:	5430-418 Valpaços		

3 Identificação do imóvel

Lugar/Rua:	Rua Estádio da Cruz – Edifício da proteção Civil		
Freguesia:	Valpaços e Sanfins		
Concelho:	Valpaços	Distrito:	Vila Real
Coordenadas GPS:		NIP:	
Tipo de estabelecimento:	Edifício da administração local - UPAC		
Tensão da RESP [kV]:	0,4	Potência a alimentar pela RESP [kVA]:	

4 Identificação da instalação elétrica

Tipo de instalação	Instalação nova	Instalação existente	Observações
SE/PS/PTC			
Rede MT/AT			
Rede BT			
Instalação de utilização MT/AT			
Instalação de utilização BT		X	Instalação em BT do sistema fotovoltaico e ligação quadro de entrada (QE).
Grupos geradores	x		Sistema fotovoltaico UPAC

Declaro que a informação apresentada identifica a instalação elétrica.

28/06/2025



(Data e assinatura do técnico responsável pelo projeto)

Legenda:

SE: Subestações; PS: Postos de Seccionamento; PTC: Postos de Transformação de Consumo.
RESP: Rede Elétrica de Serviço Público; MT/AT: Média e Alta Tensão; BT: Baixa Tensão.

TERMO DE RESPONSABILIDADE PELO PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE SERVIÇO PARTICULAR

(artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 96/2017, de 10 de agosto)

1 Promotor / Entidade Exploradora

Nome:	Município de Valpaços		
Telefone:		E-mail:	NIF: 506874320

2 Técnico responsável pelo projeto

Nome:	Jorge Paulo da Silva Santos		
N.º BI/CC:	11433334 3ZZ5		
Telefone:	918323317	E-mail:	jps.com@gmail.com NIF: 215553586
N.º DGEG:	46329	N.º OE:	45465 N.º OET:
Morada:	Rua Quinta das Lages, 19		
C. Postal:	5430-418 Valpaços		

3 Identificação do imóvel

Lugar/Rua:	Rua Estádio da Cruz – Edifício da proteção Civil		
Freguesia:	Valpaços e Sanfins		
Concelho:	Valpaços	Distrito:	Vila Real
Tipo de estabelecimento:	Edifício da administração local - UPAC		

4 Identificação da instalação elétrica

NIP:		Instalação nova	
CPE(s):	PT0002000036011318HZ	Instalação existente	X

Declaro que se observam, no projeto de execução, as disposições regulamentares em vigor, bem como outra legislação aplicável.

Declaro também que o projeto simplificado está em conformidade com o projeto de execução, no que respeita às disposições regulamentares de segurança aplicáveis para efeitos de vistoria/inspeção.

28/06/2025



(Data e assinatura do técnico responsável pelo projeto)



DECLARAÇÃO

O Conselho Diretivo da Região Norte da Ordem dos Engenheiros declara que o Engenheiro JORGE PAULO DA SILVA SANTOS está como Membro Efetivo, nesta associação pública profissional, sendo portador da Cédula Profissional n.º 45465, titular do curso de Engenharia Electrotécnica pelo(a) Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro em 14-01-2004, agrupado na(s) Especialidade(s) de Eletrotécnica desde 28-05-2002, com o nível de qualificação de Sénior, está na efetividade dos seus direitos como Engenheiro.

Validade

Mais se declara que se encontra na efetividade dos seus direitos como engenheiro, bem como na sua capacidade para exercer as seguintes funções: • Elaboração de Projeto de instalações elétricas de acordo o art.º 19 da Lei 14/2015, de 16 de fevereiro, e Lei n.º 40/2015, de 1 de junho, relativamente a obras da Categoria, I, II, III e IV estabelecidas nos quadros n.º 1 e n.º 2 do Anexo III da Lei n.º 40/2015; • Execução de instalações elétricas de acordo com os artigos 4.º e 5.º da Lei n.º 14/2015, de 16 de fevereiro e com a Lei n.º 41/2015, de 3 de junho, relativamente a obras da 4.ª Categoria, em todas as Subcategorias; • Exploração de instalações elétricas de acordo com o artigo 20.º da Lei n.º 14/2015, de 16 de fevereiro. A presente declaração destina-se a ser exibida perante as entidades competentes, apenas para efeitos da prática do(s) ato(s) de engenharia nela descritos e é válida pelo prazo de 1 ano.

Assinatura

Porto, 8 de outubro de 2025.



Bento Machado Aires
Presidente do Conselho Diretivo

Elementos de validação
Código: 3F4AID88
Ref.º: IE3001O
Declaração n.º: RN120020/2025

Rua Rodrigues Sampaio, N.º 123, Porto
Tel. 222071300

www.oern.pt

Data
30 de junho de 2025

Contribuinte n.º
215553586

Apólice n.º
8410226152

Linha Exclusiva
21 794 30 20 / 22 608 11 20
dias úteis,
das 8h30 às 19h00 (custo de
chamada para a rede fixa
nacional)

engenheiros@ageas.pt
www.ageas.pt/engenheiros



Declaração de Seguro de Responsabilidade Civil Profissional

Membros da Ordem dos Engenheiros

A Ageas Portugal, Companhia de Seguros, S.A. declara, para os devidos efeitos, que foi realizado o contrato de seguro para os membros da Ordem dos Engenheiros, com as seguintes características:

- Ramo: Responsabilidade Civil Profissional
- Tomador de Seguro: Ordem dos Engenheiros
- N.º Apólice: 8410226152
- Início: 01 de julho de 2023
- Termo: 31 de dezembro de 2025
- Pessoa Segura: JORGE PAULO DA SILVA SANTOS
- N.º de Cédula Profissional: 45465
- Âmbito da Cobertura: conforme Condições Particulares e Especiais anexas.
- Capital: 75.000 € por membro, sinistro e anuidade

Informa-se que o seguro identificado regula-se pela Lei do Contrato de Seguro e, segundo o artigo 59.º, a garantia de cobertura de riscos é válida após o recebimento do valor total a pagar pela mesma.

Prevalecerão sempre os termos e condições da apólice 8410226152.

Pela Ageas Portugal,

Luis Neves
Produção

Ângelo Guerra Vilela
Operações

Elementos de validação (Ordem dos Engenheiros)

Código: NJ4K6W3R | Ref.ª: GM0004B | Declaração n.º: RN114030/2025

ESPECIALIDADES

Unidade de produção para autoconsumo - Fotovoltaico

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1 – INTRODUÇÃO

Refere-se a presente memória descritiva à instalação de um sistema fotovoltaico de produção de energia elétrica para autoconsumo a instalar no edifício da Proteção Civil, localizado na rua Estádio da Cruz, freguesia de Valpaços e Sanfins, concelho de Valpaços, no âmbito da intervenção de Eficiência Energética (Painéis fotovoltaicos) de Município de Valpaços.

O requerente, pretende contribuir para melhorar a eficiência energética global, visando alcançar e suplantar os objetivos fixados no âmbito da política de eficiência energética para Portugal, e com esta intervenção de instalação de uma unidade de produção de energia elétrica para autoconsumo UPAC por painéis solares fotovoltaico, contribuir para este objetivo, e reduzir os custos energéticos.

Dispõe de capacidade financeira de suporte à realização da empreitada e esta será realizada cumprindo o procedimento para a realização das obras, e para a sua publicitação, serão efetuados nos termos da legislação nacional.

Após a operações será nomeado um gestor de energia, que fará a medição e análise dos dados obtidos de forma a verificar o cumprimento dos objetivos fixados no âmbito da sua política de eficiência energética.

2 – SISTEMA FOTOVOLTAICO PARA AUTOCONSUMO



A cobertura do edifício apresenta uma área de superfície com exposição solar adequada. Por esse motivo, existe potencial para instalação de unidade para aproveitamento de energia do tipo solar fotovoltaico.

A integração do sistema fotovoltaico nas áreas disponíveis permitirá uma mais-valia económica e ambiental.

O sistema UPAC será ligado através de 2 inversores à instalação elétrica do edifício, para injeção direta e autoconsumo.

O inversor 1, ligado à estrutura do carpoint terá com potência nominal potência nominal de saída de 40 000 watts, com potência total instalada total de 37200 watts.

O inversor 2, ligado à captação da cobertura do edifício terá com potência nominal potência nominal de saída de 25 000 watts, com potência total instalada total de 22200 watts.

Está previsto a monitorização, acesso através de software incluído à informação de produção e dados técnicos (tensão, corrente, rendimento, etc)

Serão instalados um total de 60 unidades de Módulos Fotovoltaicos monocristalinos de 620 watts (bifaciais) e 40 unidades de Módulos Fotovoltaicos monocristalinos de 555 watts, rendimento superior a 90 % a 35° C de temperatura ambiente, com garantia mínima total de 10 anos e rendimento superior a 80 % a 25 anos, comprovadas por certificados pelas normas IEC 61215, distribuídos por strings/MPP conforme esquemas em anexo.

2.1 - Equipamentos do sistema

2.1.1 – Módulos fotovoltaicos

Cada módulo será de células de silício Mono PERC, apresentando um rendimento medido em condições de teste standard (CTS) de 20 %. Este módulo cumpre com todas as especificações de qualidade e segurança que são requeridas para os módulos fotovoltaicos destinados a aplicações de conexão à rede.

2.1.2 – Inversores

Os inversores tem como função converter a energia elétrica em corrente contínua, proveniente do gerador fotovoltaico, para energia elétrica em corrente alternada.

Nesta instalação fotovoltaica estão propostos inversores de injeção direta na instalação com ligação à rede, equipado, distinguindo-se pelo seu alto rendimento e elevada fiabilidade.

O mesmo é capaz de extrair a qualquer momento a máxima potência que o gerador pode proporcionar ao longo do dia, através do dispositivo MPPT (Maximum Power Point Tracking) que garante a operação constante dos módulos no ponto de máxima potência.

2.2 Ligações elétricas dos módulos

Em proveniência de cada uma das strings chegam aos Quadros de Junção 2 cabos mono-condutores (0.9/1.5kV DC) com secção 6mm², alma condutora em cobre, duplo isolamento e revestimento exterior resistente à radiação UV. As ligações são realizadas através de um par de conectores, um por polaridade.

No interior do Quadro de Junção encontram-se alojados os seguintes equipamentos:

- Uma base porta-fusível e respectivo fusível com medida 10x38mm, calibre 15A e tensão 1500V0c por polaridade e por string, com a função de assegurar a protecção dos módulos fotovoltaicos contra eventuais correntes inversas causadas por um defeito numa string;
- Um interruptor-seccionador;
- Um descarregador de sobretensões DC;

2.3 Proteções

Quando se projeta uma instalação fotovoltaica para ligação à rede, deve garantir-se, por um lado, a segurança das pessoas (tanto para usuários como operadores da rede), como por outro lado, que o normal funcionamento do sistema fotovoltaico não afete a operação nem a integridade de outros equipamentos e sistemas ligados nessa mesma rede.

2.3.1 Lado de Corrente Continua

O contacto com tensões na ordem dos 1500 Vdc, como é o caso da instalação considerada, pode ser fatal para as pessoas. Por essa razão os elementos ativos de uma instalação devem ser inacessíveis.

2.3.1.1 Proteções contra contactos diretos e indiretos

Para a proteção contra contactos diretos utilizar-se-ão as medidas indicadas no regulamento em vigor, tais como:

- Isolamento das partes ativas da instalação;
- Interposição de obstáculos.

Para prevenir um hipotético caso de contacto indireto de alguma pessoa com alguma parte da instalação, será também projetado um sistema de proteção de acordo com o regulamento anteriormente mencionado.

- Os módulos fotovoltaicos estão classificados com classe de proteção II;
- Toda a restante instalação será projetada em consonância com este grau de proteção. Para isso utilizam-se cabos com isolamento, 0.6/1 kV (1.8kV DC de acordo com a norma HD603);
- Os quadros de junção a utilizar serão com duplo isolamento, com graus de proteção para eles mesmos e para os elementos de acesso a estes, com IP55, devidamente protegidos e sinalizados;
- O gerador fotovoltaico irá ser ligado em modo flutuante, proporcionando níveis de proteção adequados frente a contactos diretos e indiretos, sempre e quando a resistência de isolamento da parte contínua esteja acima dos níveis de segurança e não ocorra um primeiro defeito à terra;
- Existirá um controlador permanente de isolamento, integrado no inversor, que deteta a ocorrência de uma primeira falha, quando a resistência de isolamento é inferior a um determinado valor. Com esta condição garante-se que a corrente de defeito vai ser inferior a 30 mA, que marca o limite de risco elétrico para as pessoas. O inversor irá parar o seu funcionamento e irá ativar um alarme visível no monitor do equipamento.

2.3.1.2 Proteção contra sobreintensidades e sobretensões

A instalação de corrente contínua irá dispor de elementos de proteção contra sobreintensidades e sobretensões. Existem defeitos que podem ocorrer nos condutores, quer seja por sobrecarga, quer seja por curto-circuito. Por essa razão, os condutores irão ser protegidos face a esses possíveis defeitos mediante a colocação de fusíveis de calibre adequado à intensidade máxima admissível do condutor. Os fusíveis têm como principal missão proteger as strings face a sobreintensidades assim como isolar uma string do resto do gerador para facilitar trabalhos de manutenção. Tal como indicado anteriormente, estes fusíveis irão situar-se nos quadros de junção, sendo utilizados 2 unidades por string.

A instalação irá dispor também de proteções contra sobretensões de origem atmosférica, mediante a colocação de descarregadores de sobretensões.

2.3.2 Lado de Corrente Alternada

Para as proteções no lado da corrente alternada serão cumpridas as condições indicadas no regulamento em vigor, nomeadamente as RTIEBT.

2.3.2.1 Proteção contra contactos diretos e indiretos

Para a proteção contra contactos diretos utilizar-se-ão as medidas indicadas no regulamento em vigor, tais como:

- Isolamento das partes ativas da instalação;
- Interposição de obstáculos;
- Dispositivos de corte por corrente diferencial.

A proteção de pessoas contra contactos indiretos será assegurada pelo cumprimento da secção 413 das RTIEBT nomeadamente através:

- Corte automático da alimentação (RTIEBT 413.1);
- Utilização de equipamentos da classe II ou por isolamento equivalente (RTIEBT 413.2).

Será utilizada a ligação à terra de proteção, juntamente com interruptores diferenciais que desligam circuito em caso de defeito. Estes interruptores serão instalados no início dos circuitos e a sua sensibilidade será de 30 ou 300mA de modo a garantir uma proteção altamente eficaz.

Os interruptores diferenciais encontrar-se-ão instalados no Quadro de ligação.

2.3.2.2 Proteções contra sobreintensidades e sobretensões

Existem defeitos que podem ocorrer nos condutores, quer seja por sobrecarga, quer seja por curto-circuito. Por essa razão, os condutores irão ser protegidos face a esses possíveis defeitos mediante a colocação de disjuntores magnetotérmicos de calibre adequado à intensidade máxima admissível do condutor. O poder de corte destes disjuntores estará dimensionado de acordo com a intensidade de curto-circuito que a rede apresente no ponto de ligação.

A instalação em questão terá Proteção Diferencial cuja principal função é a proteção face a contactos indiretos, apesar de atuar também como limite das tensões de contacto nas partes metálicas em caso de falha de isolamento nos condutores ativos. Nesta

instalação a proteção diferencial será projetada mediante a incorporação de relés ou integração de interruptores diferenciais.

A instalação irá dispor também de proteções contra sobretensões de origem atmosférica, mediante a colocação de descarregadores de sobretensões.

3 – CANALIZAÇÕES ELÉTRICAS

O dimensionamento dos cabos elétricos do presente projeto, é realizado respeitando as indicações das RTIEBT. Outro fator tido em conta para este dimensionamento é o da queda de tensão máxima admissível, sendo escolhido o cabo cuja secção satisfaça ambos os critérios. Todos os cabos apresentarão isolamento em Polietileno Reticulado (XPLE), e a temperatura admissível na alma condutora será no mínimo 90°C em regime permanente. Os cabos para a instalação de Corrente Continua serão escolhidos de forma a minimizar o risco de defeito à terra ou curto-circuito, para tal serão utilizados cabos monocondutores com isolamento equivalente à classe II e com proteção mecânica nas situações em que se verifique ser necessário. Os cabos deverão ter um nível de isolamento mínimo de 0,6/1 kV (1 kV DC de acordo com a norma HD603);

O cabo da string entre os módulos e a caixa de junção será de 6 mm² (cabo solar em cobre PV1-F 0,6/1 kV 6mm²) ou equivalente.

Os cabos elétricos instalados em locais expostos à radiação solar deverão ter características adequadas às influências externas AN3 - Radiações solares fortes.

As instalações de Corrente Alternada, nomeadamente ligação do inversor ao transformador, serão feitas em barramento em cobre, temperatura admissível de 90°C em regime permanente. Os restantes cabos de Corrente Alternada apresentarão isolamento em Polietileno Reticulado (XPLE) e nível de isolamento mínimo de 1 kV.

O dimensionamento encontra-se nas peças desenhadas.

4 - REDE DE TERRA

O objetivo da ligação à terra é limitar a tensão, em relação à terra, das massas metálicas que se possa apresentar num dado momento. Além disso a ligação à terra possibilita a deteção de defeitos à terra e assegura a atuação e coordenação das proteções eliminando e minimizando o risco que supõe uma anomalia no material elétrico utilizado. A instalação fotovoltaica apresentará uma rede de terras de proteção que unirá todas as massas metálicas da instalação não submetidas a tensão elétrica.



A ligação à terra será realizada de forma que não altere a ligação à terra da companhia elétrica distribuidora, evitando transmitir defeitos à mesma. Além disso, as massas da instalação fotovoltaica estarão ligadas a uma terra independente do neutro da empresa distribuidora de acordo com o RTIEBT.

A estrutura de suporte assim como os módulos fotovoltaicos vão ser ligados à terra com vista a reduzir o risco associado de acumulação de cargas estáticas. Com esta medida, consegue-se limitar a tensão que em relação à terra possam apresentar as massas metálicas e consegue-se uma passagem à terra de por exemplo descargas de origem atmosférica. A esta mesma terra irão ser ligadas as massas metálicas da parte alternada (fundamentalmente o inversor).

Assim sendo, realizar-se-á uma ligação à terra, ligando-se diretamente as estruturas de suporte, os módulos e borne de ligação à terra do inversor. A secção do condutor de proteção será como mínimo igual à do condutor da fase correspondente.

Segundo a norma IEC 61730-2, um módulo fotovoltaico que apresente uma superfície condutora superior a 10cm², acessível depois de instalado, deve possuir meios para ligação à Terra. Deste modo, será prevista a interligação de todos os módulos à Terra de proteção. A ligação será realizada através de um cabo H07V-R 6mm² verde e amarelo, que percorre uma fileira de módulos, sendo ligado à armação metálica do módulo através de um conector do tipo Solklip da Tyco ou equivalente. Este cabo de terra interliga à rede de terras principal da central.

5 – ENSAIOS E RECEPÇÃO DAS INSTALAÇÕES

As instalações serão fornecidas e executadas de acordo com as indicações que se seguem, as especificações técnicas, as peças desenhadas anexas e as boas regras técnicas da especialidade, seguindo toda a legislação em vigor

As ligações elétricas de alimentação, assim como as necessárias ligações de controlo e comando do sistema decorrem ao abrigo da presente especialidade.

Nas receções provisórias e definitivas, o adjudicatário deverá realizar os ensaios necessários, bem como aqueles que o dono da obra entender, para verificação das reais condições de funcionamento das instalações.

Para tal, antes da receção provisória, deverá apresentar uma lista detalhada dos ensaios a executar e dos instrumentos a utilizar nos mesmos.

Todos os encargos inerentes a estes trabalhos, assim como a aparelhagem de medida necessária, serão da responsabilidade do adjudicatário.

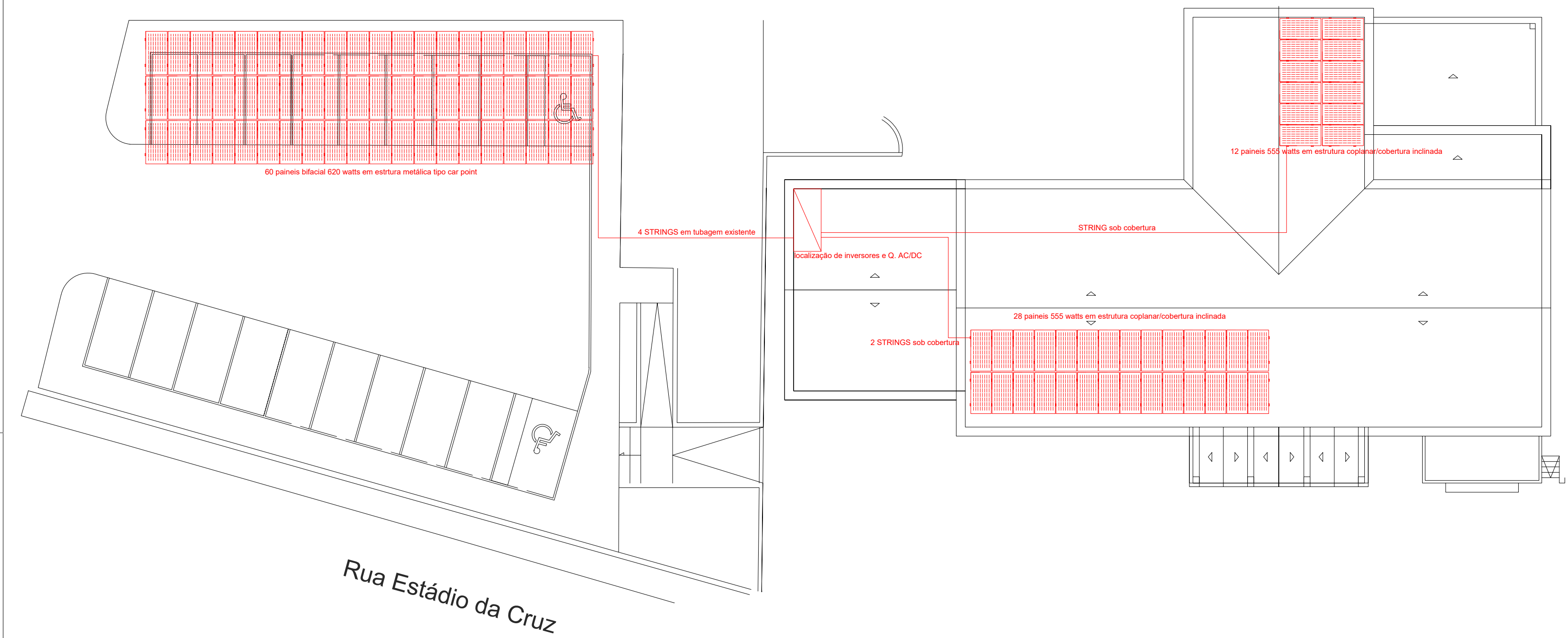
Caso se verifiquem condições de funcionamento anormais deverão ser feitas as necessárias correções de modo a se obterem os resultados desejados.


Antes da receção provisória, deverão também ser entregues três coleções contendo as instruções, em língua portuguesa, relativas ao funcionamento e à manutenção de todas as instalações e equipamentos.

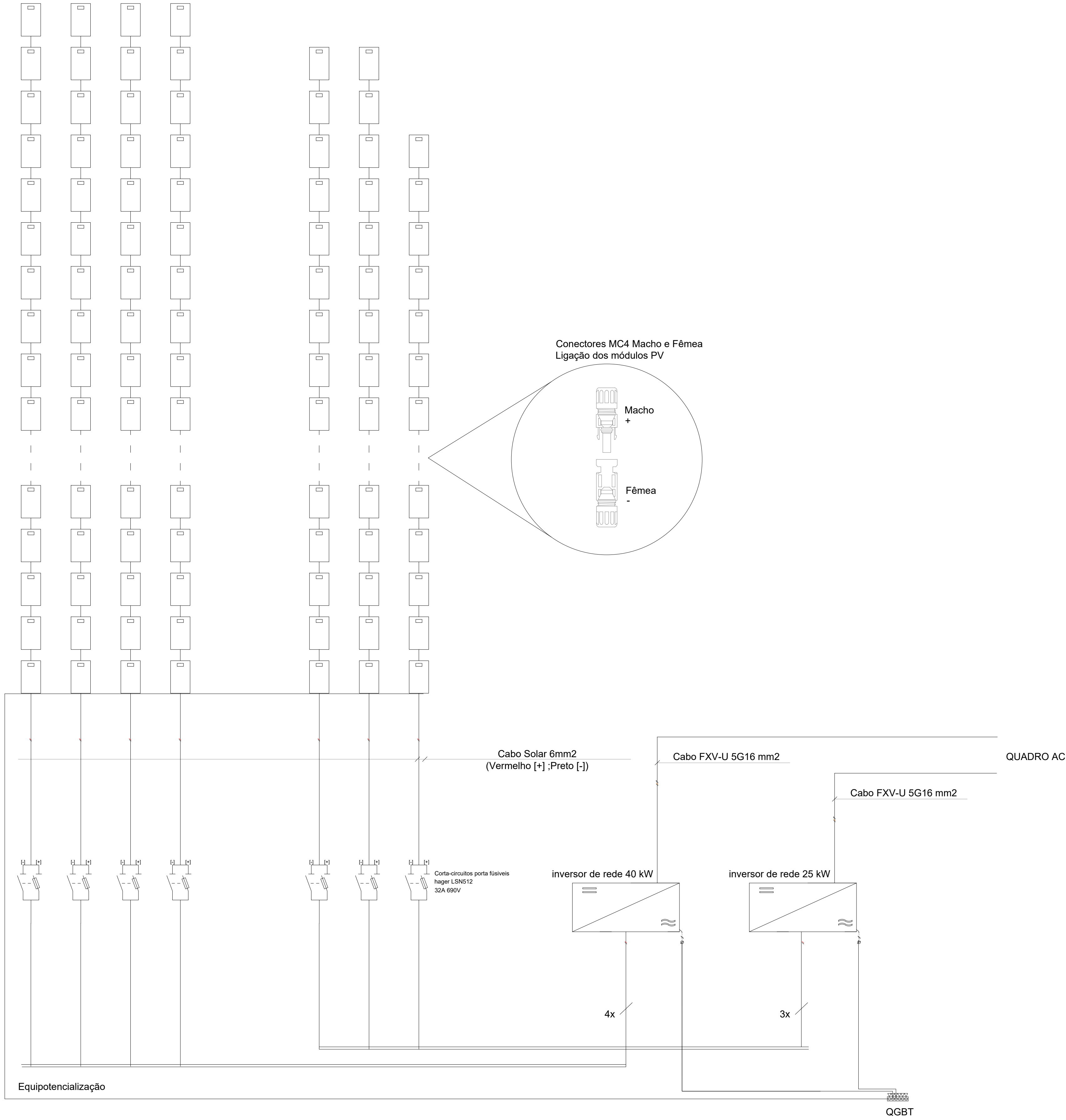
Valpaços, 28 de junho de 2025

O projetista,

Jorge Paulo da Silva Santos
(Eng.º Eletrotécnico)



PROJETO: Unidade de produção para autoconsumo - Fotovoltaico		
Folha: 01	REQUERENTE: MUNICÍPIO DE VALPAÇOS LOCAL : EDIFÍCIO DE PROTEÇÃO CIVIL DE VALPAÇOS	Data: JUNHO DE 2025
Escala: 1/100	PROJETO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO - UPAC	O Projetista: 
Unidade:	IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA/LOCALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS	



Conectores MC4 Macho e Fêmea
Ligação dos módulos PV

Macho
+

Fêmea
-

Cabo Solar 6mm2
(Vermelho [+]; Preto [-])

Cabo FXV-U 5G16 mm2

QUADRO AC

Cabo FXV-U 5G16 mm2

Corta-circuitos porta fusíveis
hager LSN512
32A 690V

inversor de rede 40 kW

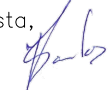
inversor de rede 25 kW

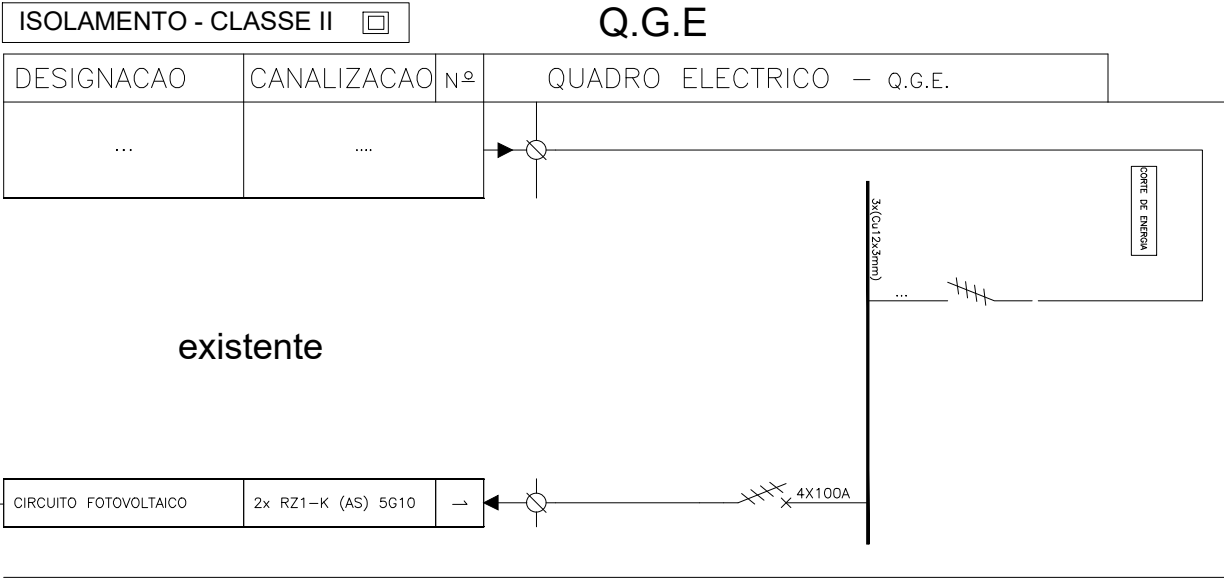
4x

3x

Equipotencialização

QGBT

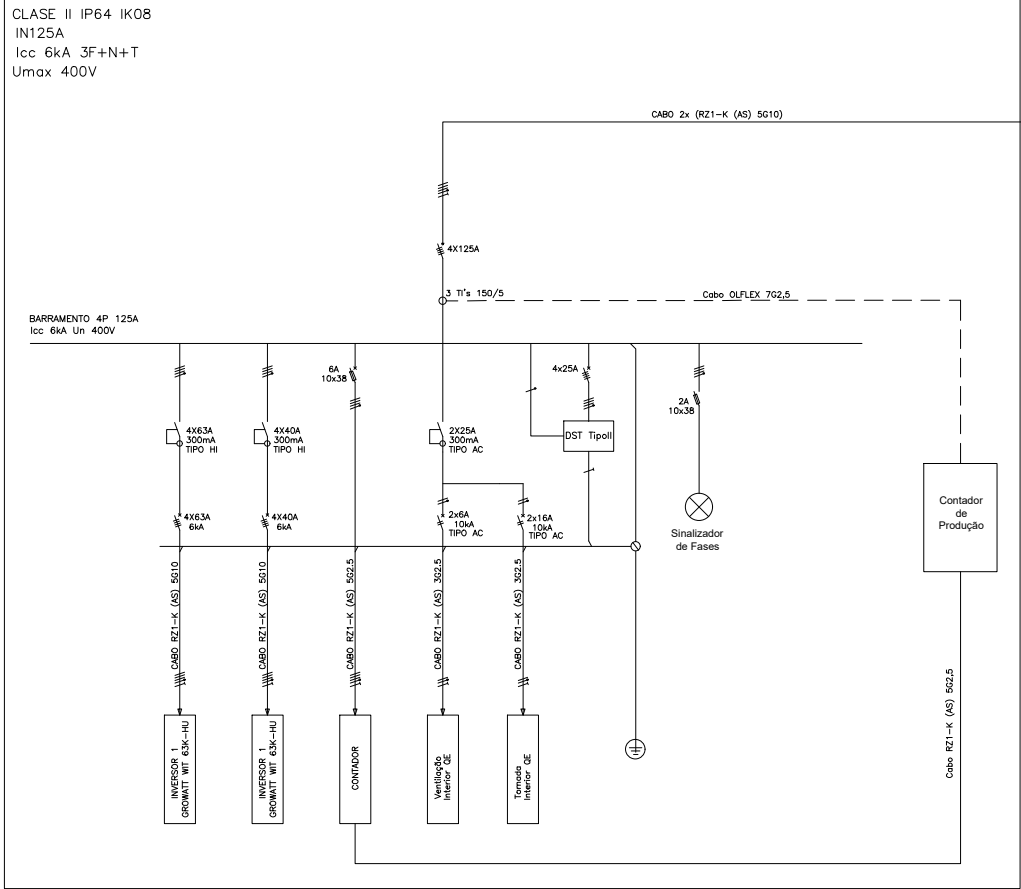
PROJETO: Unidade de produção para autoconsumo - Fotovoltaico		
Folha: 02	REQUERENTE: MUNICÍPIO DE VALPAÇOS LOCAL: EDIFÍCIO DE PROTEÇÃO CIVIL DE VALPAÇOS	Data: JUNHO DE 2025
Escala: 1/100	PROJETO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO - UPAC	O Projetista: 
Unidade:	ESQUEMA UNIFILAR DC - INVERSOR	



Sistema de monitorização e contagem



Q.G.F.V.



PROJETO: Unidade de produção para autoconsumo - Fotovoltaico		
Folha: 03	REQUERENTE: MUNICIPIO DE VALPAÇOS LOCAL : EDIFÍCIO DE PROTEÇÃO CIVIL DE VALPAÇOS	Data: JUNHO DE 2025
Escala: 1/100	PROJETO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO - UPAC	O Projetista,
Unidade:	ESQUEMA UNIFILAR AC – QUADROS ELÉTRICOS	