

***NOVA FCT Student Residence Hall***

**ANTEPROJETO  
INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO ELÉCTRICA  
POR FOTOVOLTAICO**

**MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA**

JANEIRO 2025

## MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

### ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	3
2	OBJETIVO.....	3
3	SISTEMA FOTOVOLTAICO .....	4
4	SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO .....	7

## MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

### 1 INTRODUÇÃO

A presente Memória Descritiva refere-se aos Sistemas de instalações técnicas de Produção Elétrica Fotovoltaica, a preconizar para o edifício da Residência de Estudantes a edificar no campus da Faculdade Nova de Ciências e Tecnologia da UNL.

Nos últimos anos tem-se assistido à crescente implantação e aposta nos recursos renováveis.

Esta aposta deve-se, essencialmente, aos níveis crescentes de poluição e crise energética mundial.

Tem-se verificado a crescente implementação de parques solares fotovoltaicos e eólicos a nível mundial, no sentido de reduzir a dependência dos recursos fósseis e níveis de poluição.

Actualmente, também se inicia a aposta na implementação de sistemas de produção descentralizada, nomeadamente em habitações e edifícios urbanos.

Dentro do contexto mundial, também Portugal acompanha esta tendência e abre horizontes à produção descentralizada.

Assim, neste âmbito deve ser implementado um sistema fotovoltaico nas instalações do presente edifício.

### 2 OBJETIVO

No sentido de reduzir os consumos energéticos e consequentes facturas eléctricas será necessário promover soluções, sendo que um dos caminhos possíveis será a implantação de sistemas utilizando fontes de energia renováveis.

Assim, de modo a que o edifício a construir possa ser considerado auto-suficiente e isento de emissões de carbono (TAG 100%), usualmente designado por AzeroNet ou NZEB, o sistema Fotovoltaico deve ter capacidade para suprir as necessidades energéticas do edifício.

O sistema fotovoltaico deve ser projetado de forma a não existir injeção de energia na RESP, devendo ser previsto para o efeito um sistema de deslastre controlado por um autómato e acumulação da energia em baterias para alimentação do edifício durante o período noturno. Deve prever-se ainda a instalação de um sistema de monitorização interligado com os inversores por porta de comunicação RS485, capaz de monitorizar a instalação e disponibilizar os dados localmente (via LCD), via Web ou através de aplicação para smartphone.

Assim, neste contexto, o presente estudo traça as linhas gerais para a implementação de um sistema solar fotovoltaico.

O Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de janeiro, estabelece a organização e o funcionamento do Sistema Elétrico Nacional, transpondo a Diretiva (UE) 2019/944 e a Diretiva (UE) 2018/2001.

Um Sistema de Autoconsumo consiste na produção de eletricidade para consumo próprio através de painéis fotovoltaicos, proporcionando uma redução na factura de electricidade.

As soluções apresentadas estão de acordo com a legislação em vigor. Foram considerados diversos guias técnicos aprovados pela DGEG, diretivas e documentos normativos para Autoconsumo e as Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).

O Processo de Licenciamento para uma UPAC assenta no seguinte conjunto de etapas:

- Pedido de registo no SRUP;
- Pagamento da taxa de inscrição na DGEG
- Aceitação do pedido;
- Instalação da UPAC;
- Pedido de Inspeção;
- Inspeção/reinspeção em caso de não conformidade;
- Certificado de Exploração;
- Contrato CUR para venda e excedente (opcional)
- Ligação da Unidade de Produção de Autoconsumo à Instalação de Consumo

### **3 SISTEMA FOTOVOLTAICO**

#### **3.1 LOCALIZAÇÃO**

A instalação Solar Fotovoltaica será efetuada na cobertura do edifício a construir.

#### **3.2 ELEMENTOS CONSTITUINTES**

A solução adotada tem como elementos principais:

1. Módulos Fotovoltaicos
2. Inversor
3. Quadro DC
4. Quadro da UPAC
5. Estrutura de suporte
6. Aparelhagem de corte, proteção e cablagem

##### **3.2.1 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS**

O sistema será constituído por:

- 180 módulos fotovoltaicos com classificação Tier 1 de 535Wp instalados na cobertura do edifício, totalizando a potência instalada de 96,30 kWp.

- 180 módulos fotovoltaicos com classificação Tier 1 de 535Wp instalados em Carports, na zona de estacionamento exterior totalizando a potência instalada de 96,3 kWp.

Os módulos fotovoltaicos convertem a energia solar em energia elétrica, produzindo uma corrente contínua proporcional à irradiância solar recebida e são constituídos por células fotovoltaicas monocristalinas com tecnologia PERC.

Os módulos fotovoltaicos estarão orientados para sul fixos em estrutura com planar de alumínio e com uma inclinação de 30°.

A garantia dos módulos fotovoltaicos não poderá ser inferior a 25 anos.

Planta de cobertura

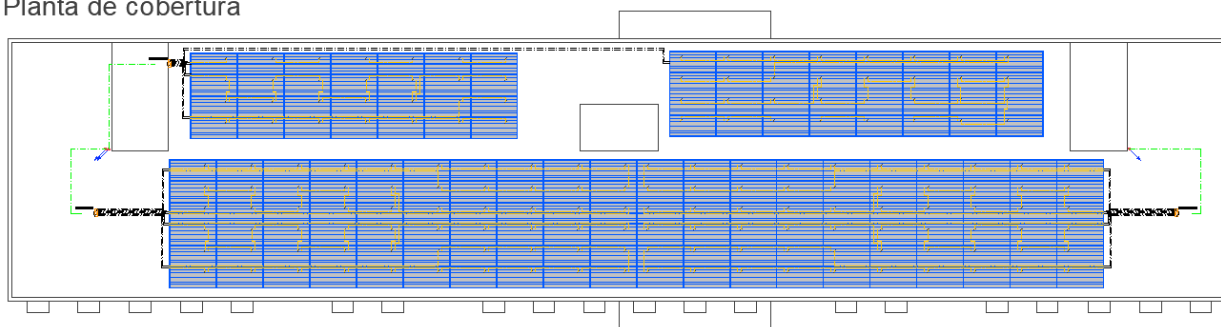


Figura 1.1 – Esquema princípio da Unidade de Autoprodução de Energia Fotovoltaica

### 3.2.2 INVERSORES

A conversão da tensão DC proveniente dos módulos fotovoltaicos será efetuada por 6 inversores de 30kW.

Os inversores serão dedicados exclusivamente para o autoconsumo.

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

### 3.3 DIMENSIONAMENTO DE CANALIZAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO

A cablagem e respetiva proteção elétrica e mecânica dos elementos que constituem o sistema são da responsabilidade do instalador, quando não existe indicação em contrário.

Deve utilizar-se o sistema de canalizações, caminhos de cabos ou condutas existentes para a passagem de cabo, sempre que possível.

A travessia de cabos entre o gerador fotovoltaico e o respetivos Inversor é feita em esteiras isolantes com tampa com os cabos no interior.

As canalizações elétricas a utilizar se resumem a canalizações DC e AC.

Todas as instalações foram dimensionadas tendo em conta a potência máxima de cada circuito, a corrente máxima admissível nas canalizações e as quedas de tensão máximas permitidas, tendo sido considerado 3% para os circuitos em DC e AC.

Os cabos e condutores a utilizar serão conforme os tipos e secções, resumindo-se:

- Cabos entre ligações de painéis e inversores: Cabo Solar ZZ-F(AS) 1x6mm<sup>2</sup>
- Cabo entre inversor e quadro da UPAC: RZ1 (AS) 5G25mm<sup>2</sup>.
- Cabo entre quadro da UPAC e quadro geral do edifício: RZ1 (AS) 3x50+2G25mm<sup>2</sup> (Necessário validar por cálculo eletrotécnico).

A utilização do Cabo Solar tem como vantagem permitir um fácil manuseamento dos cabos, por ser flexível, com características elétricas equivalentes às do cabo H1XV rígido.

Devem ser previstos caminhos de cabos para a passagem do cabo solar (DC) e cabos entre o inversor, assim como o cabo entre os inversores e o quadro da UPAC (AC), deverão ter proteção mecânica adequada.

Nos troços que fiquem no exterior, o material tem que ser resistente aos UV's.

### 3.4 REDE DE TERRAS

A instalação elétrica da central será em regime TT, pelo que se executará uma terra de proteção, ligada à terra de proteção geral do edifício. Todas as equipotencialidades da estrutura metálica devem ser feitas numa secção não inferior a 4mm<sup>2</sup>.

### 3.5 APARELHAGEM DE CORTE E PROTEÇÃO

Deve permitir a ligação por pente ou por condutor, garantindo qualquer que seja a técnica de ligação utilizada, o índice IP2X de proteção contra contactos diretos.

Os aparelhos de proteção devem possuir o símbolo de identificação do aparelho bem como as suas características, tais como: calibre, curva de disparo, poder de corte e respetiva norma.

Para facilitar a sua montagem ou manutenção devem possuir parafusos de fenda mista e dupla garra de fixação.

Os aparelhos de comando devem possuir, na sua parte superior, um alojamento que permita a passagem e o isolamento do pente de ligação, permitindo assim a perfeita coabitação lado a lado, dos aparelhos de comando e proteção dos circuitos.

O condutor neutro e o de proteção deverão ser identificados com as cores azul e verde/amarelo respetivamente.

Recomenda-se também que os condutores de fase sejam facilmente identificáveis por letras ou números, ou por respetivas cores: preto e/ou castanho.

Todos os quadros deverão ser dotados de um ligador de massa (ligador de terra), devidamente identificado e de secção conveniente, ao qual serão ligados os condutores de proteção da instalação e a estrutura metálica do armário de cada quadro (caso este, por qualquer motivo, não seja da classe II de isolamento).



### 3.6 CONTADOR GERAL DA UPAC

Deverá ser fornecido um aparelho de contagem de energia da UPAC, que registará diretamente a produção do sistema fotovoltaico, montado no interior de um armário de contagem próprio.

### 3.7 QUADRO DC

Existirá um quadro elétrico DC que terá como função realizar o corte de energia proveniente do gerador fotovoltaico.

### 3.8 QUADRO UPAC

Existirá um quadro elétrico da Unidade de Produção de Autoconsumo (QFV) para o edifício e terá como função receber a energia proveniente dos inversores.

## 4 SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO

O sistema de monitorização a instalar a preconizar tem a função de monitorizar e gerenciar o sistema de produção de energia fotovoltaica. Recolhe e armazena os dados provenientes do inversor.

Porto, janeiro de 2025

O Técnico Responsável,



(Miguel Jorge Magalhães Martins)

Engenheiro Eletrotécnico

(O.E.T. n.º 13745)



**UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA**

**CAMPUS DA FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**

**RESIDÊNCIA DE ESTUDANTES**

**INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO ELECTRICA POR FOTOVOLTAICO**

**CONDIÇÕES TÉCNICAS**



## CONDIÇÕES TÉCNICAS

### ÍNDICE

<b>A.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>4</b>
<b>B.</b>	<b>CONDIÇÕES GERAIS</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>IER – INSTALAÇÕES DE ENERGIA RENOVÁVEL</b>	<b>5</b>
1.1	GERAL	5
1.1.1	<i>Requisitos gerais</i>	5
1.1.2	<i>Âmbitos dos trabalhos</i>	5
1.1.3	<i>Alimentação de energia</i>	5
1.1.4	<i>Requisitos de ligação à terra</i>	6
1.1.5	<i>Coordenação</i>	6
1.1.6	<i>Condições climáticas</i>	6
1.1.7	<i>Acessibilidade</i>	6
1.1.8	<i>Armazenagem de materiais e equipamentos</i>	7
1.1.9	<i>Guardas</i>	7
1.1.10	<i>Sinalização</i>	7
1.1.11	<i>Condições regentes</i>	7
1.1.12	<i>Controlo de pragas</i>	8
1.1.13	<i>Precauções em caso de incêndio e de segurança</i>	8
1.1.14	<i>Procedimento para interrupções de energia</i>	8
1.1.15	<i>Penalidades por danos às instalações existentes</i>	9
1.1.16	<i>Peças e consumíveis</i>	9
1.2	PRODUTOS	9
1.3	EXECUÇÃO	9
<b>B.</b>	<b>CONDIÇÕES ESPECIAIS</b>	<b>10</b>
<b>1</b>	<b>SISTEMA FOTOVOLTAICO</b>	<b>10</b>
1.1	GERAL	10
1.1.1	<i>Referência</i>	10
1.1.2	<i>Documentos a submeter</i>	10
1.1.3	<i>Garantia de Qualidade</i>	10
1.1.4	<i>Entrega, Armazenamento e Manuseamento</i>	10
1.1.5	<i>Geral</i>	11

1.1.6	Módulo Fotovoltaico .....	11
1.1.7	Inversores.....	12
1.1.8	Estrutura.....	14
1.1.9	Quadro dc (scb-string combiner boxes) .....	15
1.1.10	Cablagem .....	15
1.1.11	Caminhos de cabos isolantes de instalação exterior .....	18
1.1.12	Aparelhos de potência .....	19
1.1.13	aparelhagens de corte, proteção e comando.....	20
1.1.14	Contador Geral da UPAC .....	21
1.1.15	Quadro UPAC .....	23
1.1.16	Sistema de Monitorização .....	23
1.1.17	Injeção-Zero .....	25
1.2	EXECUÇÃO .....	25
1.2.1	Inspeção .....	25
1.2.2	Instalação .....	26
1.2.3	Controlo de Qualidade.....	26
2	MANUAIS E INSTRUÇÃO DE PESSOAL .....	26
3	TELAS FINAIS.....	26
4	DÚVIDAS E CASOS OMISSOS.....	26
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	27

## CONDIÇÕES TÉCNICAS

### A. INTRODUÇÃO

- A. O presente documento refere-se às Condições Técnicas Dos Sistemas de instalações técnicas de Produção Elétrica Fotovoltaica, a preconizar para o edifício da Residência de Estudantes a edificar no campus da Faculdade Nova de Ciências e Tecnologia da UNL.

## **B. CONDIÇÕES GERAIS**

### **1 IER – INSTALAÇÕES DE ENERGIA RENOVÁVEL**

#### **1.1 GERAL**

##### **1.1.1 REQUISITOS GERAIS**

- A. Todas as disposições gerais contidas aqui ou em qualquer outra secção das especificações é plenamente aplicável a toda e qualquer outra secção.
- B. Os trabalhos em toda a instalação devem ser realizados de uma forma limpa, eficiente e diligente, garantindo satisfatória / adequada operação, manutenção e reparação. O trabalho deve estar em conformidade com os requisitos destas especificações, e deve cumprir a sua verdadeira intenção e significado. Não serão permitidas alterações às especificações e / ou desenhos sem a aprovação escrita do cliente.
- C. Estas especificações e desenhos associados formam um conjunto composto de documentos, destinado à seleção e instalação de equipamentos com as características gerais e específicas, conforme detalhadas.
- D. A menos que esteja expressamente mencionado, a instalação deve ser concluída profissionalmente, testada, comissionada e colocada pronta a funcionar e totalmente integrada e coordenada com todos os outros trabalhos em conformidade com os requisitos das especificações, normas internacionais / nacionais e regulamentos.
- E. O Empreiteiro deve apresentar prova, se solicitado pelo cliente que os materiais, aparelhos, equipamentos ou dispositivos que ele fornece e instala no âmbito do presente contrato, cumprem os requisitos das IEC e/ou EN, conforme aplicável e aprovado pelo cliente.

##### **1.1.2 ÂMBITOS DOS TRABALHOS**

- A. Os trabalhos sob esta divisão das especificações devem incluir o fornecimento de toda a mão-de-obra, materiais, equipamentos e serviços para instalação, teste, comissionamento e arranque do sistema elétrico completo, conforme peças desenhadas e aqui especificados. O Empreiteiro será responsável pela verificação final do projeto relativamente ao equipamento final selecionado e obter a aprovação do cliente para qualquer mudança no projeto antes do início dos respetivos trabalhos no local. O trabalho inclui, mas não está limitado aos seguintes sistemas e equipamentos principais:
  - 1. Todos os tipos de caminhos de cabos, suportes de cabos, caixas e acessórios.
  - 2. Todos os sistemas fotovoltaicos, conforme detalhado na documentação do projeto.
  - 3. Todos os interfaces e as instalações de cablagem necessárias entre o sistema de segurança integrada e os outros sistemas.

##### **1.1.3 ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA**

- A. O sistema de alimentação e distribuição de energia em baixa tensão, deve ser de 3 fases, 5 fios, 50 Hz, solidamente ligado à terra (TT). A voltagem será 400/230 V para todo o edifício e instalações.

#### **1.1.4 REQUISITOS DE LIGAÇÃO À TERRA**

- A. Todas massas metálicas de qualquer equipamento ou instalação no edifício devem estar protegidas por uma ligação equipotencial, de acordo com os requisitos das RTIEBT.

#### **1.1.5 COORDENAÇÃO**

- A. O empreiteiro será o único responsável pela coordenação adequada de todas as fases do trabalho e entrega atempada na obra de todos os equipamentos e materiais necessários à execução adequada do trabalho.
- B. Coordenar o trabalho com todas ou qualquer outra das disciplinas para assegurar o correto faseamento e continuidade dos trabalhos. Se for necessário refazer qualquer parte dos trabalhos ou de qualquer outra disciplina ou uma troca resultante de coordenação má ou inoportuna, então todos os custos associados ao refazer dos trabalhos serão suportados pelo Empreiteiro.
- C. Ter em consideração todos os requisitos dos serviços de instalações especiais, juntamente com quaisquer outros requisitos a serem considerados para a operação correta e regulamentar da instalação de segurança integrada ou equipamento conectado à instalação como parte da presente empreitada.
- D. O Empreiteiro será responsável pela coordenação com todos os fornecedores de sistemas elétricos e mecânicos e deverá incluir na sua proposta todos os requisitos elétricos (mesmo que eles não estejam mencionados no mapa de quantidades ou peças desenhadas) para ter um sistema totalmente funcional, tal como especificado e recomendado pelo fabricante ou regulamentos. Isto é também aplicável a todos os sistemas e equipamentos auxiliares, tais como: Instalações Eléctricas, Elevadores, Telecomunicações, GTC e todos os sistemas de correntes fracas.

#### **1.1.6 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS**

- A. No exterior do edifício e em espaços não climatizados, todos os aparelhos devem ser dimensionados para uma temperatura ambiente máxima de 40°C, mínima de 0°C, uma humidade relativa máxima de 100%, e uma altitude de 100 metros acima do nível do mar.
- B. Em locais com ar condicionado, todos os aparelhos devem ser dimensionados para uma temperatura ambiente máxima de 25 °C, mínima de 10 °C e uma humidade relativa máxima de 90%.
- C. Quando o equipamento é instalado sob luz solar direta, deve ser protegido da radiação direta ou adequadamente dimensionado para as condições de exposição. Os cabos devem estar sempre protegidos da luz solar direta.
- D. Todos os aparelhos devem ser classificados para serviço contínuo 24 horas por dia, sete dias por semana, ao longo de sua vida nominal normal, exceto para operações de manutenção de rotina.

#### **1.1.7 ACESSIBILIDADE**

- A. Todos os trabalhos no âmbito do projeto e particularmente em centrais, salas técnicas, acima dos tetos falsos ou dentro de coretes verticais devem ser instalados de forma a ser acessível para a operação, manutenção e reparação. Alterações às desenhos são permitidas para alcançar este

objetivo, mas nenhuma alteração poderá ser feita sem a aprovação por escrito do Cliente. Localização de portas de acesso e painéis devem ser aprovados pelo Cliente antes do trabalho de instalação ser iniciado.

#### **1.1.8 ARMAZENAGEM DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS**

- A. Cumprir a secção dos materiais e equipamentos.
- B. Todo o material e equipamento, fixo ou não fixo, devem ser protegidos contra ações mecânicas, corrosão, deterioração, entrada de material estranho e humidade.
- C. Todo o material e equipamento devem estar acima do chão ou solo por meio de suportes de madeira e devem ser protegidos contra as intempéries com embrulho impermeável durável e outros meios adequados.
- D. O Empreiteiro será responsável por qualquer perda devido a entrega, armazenamento ou problemas de segurança local.

#### **1.1.9 GUARDAS**

- A. Todas as peças móveis de maquinarias devem ser protegidas por guardas fortes para proteger adequadamente todo o pessoal que trabalha em ou nas imediações de equipamentos. As guardas devem ser construídas de tal maneira que o movimento de correias de acionamento e os eixos de rotação sejam facilmente visíveis sem a remoção das guardas.
- B. Todas as partes ativas de equipamento elétrico devem ser protegidas de forma a proteger adequadamente de uma lesão todo o pessoal que trabalha em ou nas imediações de equipamentos.
- C. Sempre que possível, todas as guardas de proteção devem ser submetidas à aprovação do Cliente. Todas as guardas devem ser fortemente ligadas ao equipamento e devem ser concebidas para serem facilmente removidas para o acesso, operação, ajustes e manutenção.

#### **1.1.10 SINALIZAÇÃO**

- A. Todos os sinais e avisos devem ser em Português ou Português e Inglês com a versão em Português colocada acima ou à Esquerda da versão em Inglês.
- B. Posterior ao fabrico, uma programação de todos os sinais e avisos deverá ser submetida à aprovação do Cliente.

#### **1.1.11 CONDIÇÕES REGENTES**

- A. Toda a instalação elétrica deve em todos os aspetos cumprir os requisitos das edições mais recentes das seguintes normas e regulamentos incluindo qualquer adição ou alteração atual:
  - 1. Lei n.º 123/2019 de 18 de outubro
  - 2. Portaria 135/2020, de 2 de junho
  - 3. Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).
  - 4. Organização Internacional para Padronização (ISO).
  - 5. Comité Europeu de Normalização Eletrotécnica (CENELEC).
  - 6. Manual ITED 4ª Edição.
  - 7. Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC).

8. Requisitos ou normas indicadas em outra parte dentro das especificações.

- B. Desvios ao projeto: Se em determinado momento for verificado nas especificações ou nos desenhos em que os materiais ou métodos de construção exigidos são inferiores aos requisitos mínimos das normas e regulamentos, O Empreiteiro deverá notificar o Cliente por escrito, indicando os desvios encontrados e métodos de correção, para a aprovação do cliente. O Empreiteiro deverá prosseguir com a submissão de materiais apropriados.

#### **1.1.12 CONTROLO DE PRAGAS**

- A. Todos os itens de equipamentos elétricos, devem ser adequadamente protegidos contra a entrada de insetos, roedores e pequenos animais.
- B. Nas entradas e saídas de cabos nas partes inferiores dos quadros elétricos, ou na passagem de cabos através de dutos, estes devem ser selados pelo uso de selantes resistentes ao fogo e à prova de intempéries.
- C. Todas as condutas devem ser seladas de forma semelhante utilizando tampões sólidos de madeira dura.
- D. Serão aceites métodos alternativos de controlo, desde que a sua instalação seja aprovada pelo Cliente.

#### **1.1.13 PRECAUÇÕES EM CASO DE INCÊNDIO E DE SEGURANÇA**

- A. Os conjuntos dos trabalhos devem ser realizados com cuidado e organizados de modo a minimizar o risco de incêndio e a extensão do dano resultante de qualquer foco de incêndio.

#### **1.1.14 PROCEDIMENTO PARA INTERRUPÇÕES DE ENERGIA**

- A. Durante decurso da construção poderá surgir a necessidade de uma interrupção de energia ou o desligar de uma instalação existente para facilitar a ligação de uma nova instalação com a instalação existente em funcionamento, ou conexão de energia entre diferentes fases da construção. Para tais situações ou qualquer outra situação que requeira interrupção de energia de uma instalação existente em operação, deverá ser submetido à aprovação do Cliente um plano de trabalho, indicando os arranjos temporários que devem ser feitos para manter a continuidade do fornecimento de energia à instalação existente.
- B. As atividades do plano de trabalho devem ser agendadas de forma a garantir o transtorno mínimo para os trabalhadores ou ocupantes da instalação existente (por exemplo, desligar durante os feriados, ou após o horário de trabalho) e em coordenação com todas as autoridades envolvidas. O plano de trabalho deve incluir, mas não se limita ao seguinte:
1. Lista de atividades antes do corte de energia.
  2. Lista das diversas autoridades a coordenar antes do corte de energia.
  3. Sequência das várias atividades para o corte de energia.
  4. Tempo de duração de cada atividade.
  5. Duração do tempo de corte para as várias atividades.
  6. Fornecimento de fonte de alimentação alternativa para manter a continuidade de serviço da instalação existente.



- 7. Fiabilidade da fonte de alimentação alternativa.
- 8. Sequência passo a passo das atividades para reposição do fornecimento de energia.
- C. O custo para a provisão das atividades e outros arranjos provisórios necessários para garantir a continuidade do fornecimento de energia à instalação existente durante os procedimentos de corte de energia, devem ser considerados e incluídos no preço global da proposta.

#### **1.1.15 PENALIDADES POR DANOS ÀS INSTALAÇÕES EXISTENTES**

- A. Estudar a localização e serviços existentes e quaisquer outras instalações, e executar a obra, de modo a não os danificar. No caso de as instalações existentes serem danificadas pelo Empreiteiro, esta deve ser imediatamente reparada por este a seu custo e responsabilidade.
- B. No caso em que Empreiteiro danifique as instalações existentes o Empreiteiro deverá pagar ao cliente, todos os custos de reparação.

#### **1.1.16 PEÇAS E CONSUMÍVEIS**

- A. No momento da adjudicação, fornecer uma lista sem preços de peças de reposição e consumíveis recomendados pelos fabricantes para a operação de 1 ano, para cada item dos sistemas previstos.

### **1.2 PRODUTOS**

- A. Para cada sistema, equipamento e materiais, deve ser consultada a secção respetiva da especificação.

### **1.3 EXECUÇÃO**

- A. Para cada sistema, equipamento e materiais, deve ser consultada a secção respetiva da especificação.

## **B. CONDIÇÕES ESPECIAIS**

### **1 SISTEMA FOTOVOLTAICO**

#### **1.1 GERAL**

- A. Deverá ser fornecida toda a mão-de-obra, materiais, ferramentas, equipamentos e serviços correspondentes às necessidades do sistema solar fotovoltaico.
- B. Os trabalhos deverão ser completamente coordenados com os de outras disciplinas.
- C. Devem ser fornecidos e instalados todos os itens suplementares e fundamentais necessários ao correcto funcionamento do sistema, ainda que os mesmos não tenham sido especificados na presente especificação.
- D. O sistema será constituído por painéis fotovoltaicos de 535Wp, totalizando a potência instalada de 96,3 kWp na cobertura do edifício e outros 96,3 kWp em carports a instalar no estacionamento exterior.

##### **1.1.1 REFERÊNCIA**

- A. Guias Técnicos aprovados pela DGEG;
- B. Diretivas e documentos normativos para Autoconsumo;
- C. Regulamento de Segurança das Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão (RSRDEEBT)
- D. Portaria n.º 949-A/2006 de 11 de setembro – Regras Técnicas das Instalações Elétricas em Baixa Tensão (RTIEBT) e Decreto-Lei nº 101/2007 de 2 de Abril.
- E. Normas portuguesas;
- F. Normas EN e IEC;
- G. Esquemas de ligações publicados pela DGEG, para instalações de autoconsumo

##### **1.1.2 DOCUMENTOS A SUBMETER**

- A. Submeter catálogos e dados técnicos relativos aos equipamentos preconizados, que devem incluir, mas não estão limitados ao seguinte:
  - 1. Submeter desenhos de preparação da instalação
  - 2. Desempenho técnico do equipamento seleccionado.
  - 3. Detalhes e dimensões necessários para a instalação e manutenção.
  - 4. As cópias dos relatórios de ensaio ou certificados.

##### **1.1.3 GARANTIA DE QUALIDADE**

- A. Identificação das empresas envolvidas na fabricação dos equipamentos preconizados, cujos produtos têm sido utilizados satisfatoriamente em serviço por um tempo não inferior a 5 anos.

##### **1.1.4 ENTREGA, ARMAZENAMENTO E MANUSEAMENTO**

- A. Deverá cumprir a secção dos materiais e equipamentos
- B. Os equipamentos e acessórios devem ser entregues no local da obra devidamente acondicionados e deverão ser armazenados em local seco e livre de poeiras ou água, e de tal forma que seja permitido o fácil acesso para inspecção e manuseamento.

- C. Todos os equipamentos e acessórios devem ser manuseados com cuidado para evitar danos.
- D. Unidades danificadas devem ser substituídas, sem nenhum custo adicional para o Dono de Obra.

## **2.1. PRODUTOS**


- A. A instalação fotovoltaica será essencialmente constituída por módulos fotovoltaicos, localizados na cobertura de telhado. Estes módulos irão produzir energia em corrente continua que irá ser transformada em corrente alternada pelo inversor. Esta energia irá ser injetada no quadro elétrico principal e autoconsumida em toda a instalação elétrica.
- B. Todos os materiais e equipamentos deverão obedecer às Normas Portuguesas aplicáveis ou, em falta destas, as Normas Europeias (EN) e serem adequadas ao local, à sua utilização e modo de instalação.
- C. É da maior importância o cumprimento de certificações CE com os logótipos que devem constar na etiqueta do equipamento. Deve ainda ser consultada a lista de equipamentos homologados para este tipo de instalações, e publicada pela DGEG.
- D. O problema da corrosão deverá estar sempre presente na execução, para além dos cuidados já previstos na seleção de materiais e equipamentos. Este ponto é uma chamada de atenção para este problema, não devendo em caso algum instalar-se materiais ou equipamentos que não resistam às condições climáticas do exterior.
- E. Todos os parafusos, suportes, fixações, equipamentos e similares que apresentem corrosão expressiva durante o período de garantia geral (2 anos), serão substituídos.

### **1.1.5 GERAL**

- A. Todos os equipamentos e componentes devem ser novos e modelos actuais do fabricante.
- B. Todos os equipamentos devem ser testados para uso como parte de um sistema de alarme de incêndio.
- C. O representante autorizado do fabricante do equipamento principal deve certificar que a instalação está em conformidade com os requisitos de todos os fabricantes e que o funcionamento satisfatório de todo o sistema foi alcançado.

### **1.1.6 MÓDULO FOTOVOLTAICO**

- A. O sistema será constituído por 180 painéis fotovoltaicos.
- B. Os módulos fotovoltaicos são constituídos por 120 células de silício monocristalino com 1042x1768x40mm, montados em sistema modular de alumínio, e devem apresentar as seguintes características principais:
- C. Características técnicas:

Performance sob Condições de Teste Standard (1000W/m2, 25°)		
	Potência Máxima (P <sub>máx</sub> )	535 W
	Tensão MPP (V <sub>mpp</sub> )	38.8 V
	Tensão em circuito aberto (V <sub>0c</sub> )	47.4 V
	Corrente MPP (I <sub>mpp</sub> )	13.81 A
	Corrente de curto-circuito (I <sub>sc</sub> )	14.74 A
	Eficiência	20.6%
	Tolerância	0~+3%
	Coefficiente de temperatura potência	-0.34% / ° C
	Coefficiente de temperatura tensão	-0.28% / ° C
	Coefficiente de temperatura corrente	0.06% / ° C
	Temperatura de operação	-40°C to +85°C
	Peso	31.5 kg
	Garantia	25 anos

Equipamento de Referência: SUNPOWER / SPR-P5-535-UPP, ou equivalente.

### 1.1.7 INVERSORES

- A. A conversão da tensão DC proveniente dos módulos fotovoltaicos instalados nas coberturas será efetuada por 3 inversores de 30kW e nos carports também por 3 inversores de 30kW.
- B. Os inversores serão dedicados exclusivamente para o Autoconsumo.
- C. O mesmo será capaz de extrair a qualquer momento a máxima potência que o gerador pode proporcionar ao longo do dia, através dispositivos MPPT (Maximum Power Point Tracking) que garante a operação constante dos módulos no ponto de máxima potência.

#### 1.1.7.1 INVERSOR 30 kW

- A. Características técnicas:

Eficiência	
Eficiência máxima	98,7%
Eficiência europeia	98,4%
Entradas	
Máxima tensão de entrada	1,100 V
Máxima corrente por MPPT	26 A
Máxima corrente de curto-circuito por MPPT	40 A
Alcance de tensão de operação por MPPT	200 V ~ 1000 V
Tensão nominal	600 V
Número de Entradas	8
Número de MPPT	4
Saídas	
Potência ativa nominal saída	30000 W
Máxima potência aparente de saída	33000 VA
Tensão nominal de saída	230 / 400 Vac / 480 Vac / 3F/N+PE
Frequência	50 / 60 Hz
Corrente máxima de saída	47.9 A
Distorção harmónica máxima total	<3 %
Geral	
Peso	43 kg
Dimensões	640 x 530 x 270 mm
Temperatura de operação	-25 ~ +60 °C
Grau de Proteção	IP66



Equipamento de Referência: Huawei SUN2000-30KTL-M3 ou equivalente.

### 1.1.8 ESTRUTURA

#### 1.1.8.1 SISTEMA MODULAR EM ALUMÍNIO

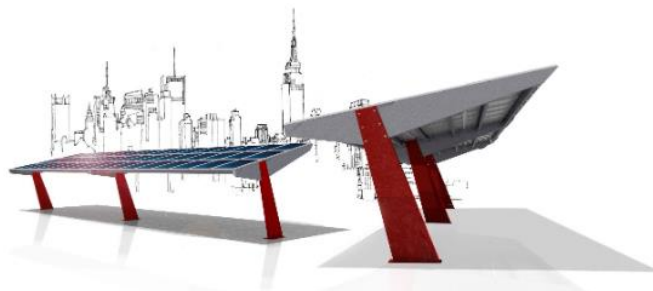
- A. A estrutura de fixação dos módulos fotovoltaicos na cobertura do edifício será em sistema modular de alumínio e terá o comprimento transversal de forma a suportar os módulos fotovoltaicos.
- B. Permite a instalação de módulos fotovoltaicos com as dimensões máximas de 2400x1150mm.
- C. A estrutura estará preparada para suportar 180 módulos fotovoltaicos.
- D. Cumpre os padrões internacionais mais estritos e é fornecido com uma garantia de 20 anos.



Equipamento de referência: SUNFER / 29.1H-EU, ou equivalente.

#### 1.1.8.2 SISTEMA CARPORTS

- A. A estrutura para instalar os módulos fotovoltaicos (120 módulos) na zona de estacionamento será em sombreadores solares (carports) de aço galvanizado. Devem permitir flexibilidade e modularidade para criar grandes conjuntos e diferentes layouts, adaptando-se ao espaço existente. Estes sombreadores podem integrar no seu interior todos os elementos necessários (baterias, inversor, pontos de carga, ligações, entre outros).



Equipamento de referência: IZIWALKER / IZISHADER FLEX, ou equivalente.

### 1.1.9 QUADRO DC (SCB-STRING COMBINER BOXES)

A. O Quadro DC poderá ficar instalado diretamente por cima ou por baixo do respetivo inversor.

B. Nestas caixas devem ser previstas as seguintes protecções:

1. Limitador de sobretensões do Tipo 2 DC - Específico para a proteção contra descargas atmosféricas indiretas do lado DC da instalação fotovoltaica. Sistema com proteção interna que evita incêndios e danos na instalação devido a queda de raios e trovoadas. Versão com cartuchos amovíveis. Corrente de descarga Nominal 20kA. Corrente máxima de descarga 40 kA. Valor de nível de Tensão protegida: 3.8kV. Voltagem máxima de operação em contínuo: 1050 V.
2. Interruptor DC - Interruptor 25A para 1000V DC. Interruptor DC com velocidade de abertura independente da força aplicada pelo utilizador: 4 pólos (2 Interruptores em série por cada Fase) recomendado para ligar e desligar cargas DC de corte instantâneo. O calibre do aparelho depende do tipo de instalação, do esquema de ligação e da tensão DC aplicada aos seus terminais e assegura um perfeito isolamento entre o inversor e os painéis. Possui uma forma compacta é fornecido já montado em calha DIN 35 dentro da Combiner box. O interruptor DC pode ser fornecido na versão de manípulo rotativo ou na versão MCB com alavanca, sendo a atuação dos interruptores internos perfeitamente simultânea
3. Este porta fusíveis corta-circuitos para fusíveis PV tipo 10×38, cumpre as exigências especiais deste tipo de instalações solares, assegurando a melhor proteção para o sistema e para as pessoas que trabalham com os equipamentos. Corpo de 1 Pólo para aplicações fotovoltaicas até 32 A 1000 V DC (fornecido sem fusíveis).
4. Os cabos usados na cablagem da “Combiner box” são de 6mm<sup>2</sup>, tipo “Stranded”, especial para instalações solares em corrente DC. A caixa “Combiner box” da JSL está equipada com um ou dois conjuntos de conectores MC-4 para o lado de INPUT DC e um conjunto de conectores MC-4 no lado de OUTPUT DC com destino ao Inversor. Estes conectores MC-4 possuem Uoc: < 1 000V.

Equipamento de referência: JSL / SolarSafe, ou equivalente.

### 1.1.10 CABLAGEM

#### 1.1.10.1 CABO SOLAR DC

- A. Fabricado e testado de acordo com a especificação EA 0038 e as normas TÜV 2 PfG 1169/08.2007 e UTEC-32 5021 .
- B. Cabos flexíveis aptos para serviços móveis e para instalação fixa.
- C. Adequados para a conexão entre painéis fotovoltaicos e dos painéis ao inversor de corrente contínua para alternada.
- D. Cabo de alta segurança (AS): não propagadores de incêndio, com baixa emissão de fumos e livres de halogéneos. Apto para instalações interiores e exteriores
- E. Características técnicas:
  1. Normas



- a. Resistente à absorção de água – EN 60811-1-3
  - b. Resistente à abrasão – EN 50305
  - c. Resistente à rutura – EN 60811
  - d. Resistente ao Ozono – EN 60811-2-1
  - e. Não propagação de chama – EN 60332-1-2
  - f. Não propagação de incêndio – Categoria C segundo EN 50266-2-4/ IEC 60332-3
  - g. Livre de halogéneos<sup>5</sup> – Conteúdo de HCl < 0,5%pH > 4.3;
  - h. Condutividade <10µS/mm
  - i. Densidade de fumos<sup>6</sup> – Transmitância luminosa >60%
  - j. Baixa emissão de gases corrosivos – EN 50267-2-3
- 2. Condutor
    - a. Condutor flexível de fios de cobre eletrolítico recozido e estanhado, composição classe 5 segundo EN 60228/IEC 60228
- 3. Isolamento
    - a. Isolamento em borracha livre de halogéneos, tipo EI6 segundo a norma EN 50363-1
- 4. Bainha exterior
    - b. Bainha exterior em borracha livre de halogéneos, tipo EM8 segundo a norma EN 50363-6. Cor vermelha ou preta
- 5. Tensão nominal
    - a. 0,6/1kV (1,8kV CC)
- 6. Tensão nominal
    - b. -40°C a +90°C

Equipamento de referência: Scondutores / Cabo Solar PV Fotovoltaico ZZ-F(AS), ou equivalente.

Cabo de alta segurança, para transporte e distribuição de energia, de tensão estipulada 0,6/1kV em locais de risco de incêndio (BE2).

### 1.1.10.2 CABO SOLAR



1. Condutores: Fios de cobre estanhado IEC 60.228
2. Isolamento: XLPE isento de halogéneos
3. Cobertura Exterior: XLPE isento de halogéneos

	≤ 1 Condutores: HD308		IEC 60.332-1-2 Não propagador da chama		Instalações industriais
	IEC 60228 Classe 5		IEC 60.332-3 Não propagador do incêndio		Instalação em Edifícios
	Fixa: 12 x Diam.		IEC 62821-1 anexo B Isento de halogéneo		Resistência à Intempérie
	U = 1000V AC/1500 V DC		IEC 61034-2 Baixa opacidade dos fumos emitidos		Resistência aos UV
	1200V AC 1800V DC		EN 50267-2-2 e -2-3 - IEC 60754 Baixa acidez e corrosividade dos gases emitidos		
	Fixa -40°C < Δt < +90°C		CPR E <sub>ca</sub>		

Fabricante de referência: General Cable / EXZHELLENT Class SOLAR H1Z2Z2-K, ou equivalente.














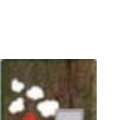


### 1.1.10.3 CABO AC



4. Condutores: Fios de cobre IEC 60.228

5. Isolamento: XLPE

6. Cobertura Exterior: Poliolefina livre de halogéneos

	≤ 5 Condutores: HD308 > 5: Código numérico		IEC 60.332-1-2 Não propagador da chama		Instalações industriais
	IEC 60228 ≤ 4 mm² - Classe 1 > 4 mm² - Classe 2		IEC 60.332-3 Não propagador do incêndio		Instalação em Edifícios
	Fixa: 12 x Diam.		IEC 60754-1 e EN 50267-2-1 Isento de halogéneo		Locais públicos
	Uo/U = 600/1000 V		IEC 61034 Baixa opacidade dos fumos emitidos		Entubado
	3500V		EN 50267-2-2 e -2-3 - IEC 60754 Baixa acidez e corrosividade dos gases emitidos		
	Fixa -40°C < Δt < +90°C		G - Com condutor V/A		

Fabricante de referência: General Cable / Cabo FXZ1 ou RZ1-K (AS), ou equivalente.

### 1.1.11 CAMINHOS DE CABOS ISOLANTES DE INSTALAÇÃO EXTERIOR

A. Os caminhos de cabos deverão ser em material isolante U23X, cor cinzento RAL7035, com paredes maciças e fabricados por extrusão, utilizar elementos de união entre troços com espessura idêntica ou superior à dos caminhos de cabos a unir e com rasgos longitudinais para absorver dilatações, e estar aptos para instalações interiores e exteriores.

B. Características técnicas mínimas (EN 61537):

1. Temperatura mínima/máxima de utilização: -20 °C a + 60 °C;
2. Resistência ao choque mecânico: 20 J a -20 °C (exceto 60x100: 10 J e 60x75: 5 J);
3. Comportamento frente à corrosão húmida ou salina: inerentemente resistentes;
4. Propriedades elétricas: sem continuidade e com isolamento elétrico (exceto elementos de suportes metálicos);
5. Não propagador de chama.

	Dimensões (mm)	Carga (Kg/m)
<p>Cargas de trabalho admissíveis (SWL) segundo ensaio Tipo I da norma EN 61537 (a união entre dois troços pode ficar situada em qualquer posição entre dois suportes).</p> <p>Condições de ensaio de carga: T = 40 °C – distância entre suportes 1,5 m T = 60 °C – distância entre suportes 1,0 m</p>	60x75	7,9
	60x100	10,8
	60x150	16,6
	60x200	22,5
	60x300	33,7
	60x400	45,6
	100x200	37,6
	100x300	57,3
	100x400	77,2
	100x500	96,6
	100x600	116,6

C. Outras características:

1. Resistência ao calor anormal, ensaio do fio incandescente (EN 60695-2-11:2001): grau de severidade 960°C;
2. Rigidez dielétrica (EN 60243-1:1998): 18±4 kV/mm
3. Comportamento frente a agentes químicos: bom comportamento de acordo com as normas DIN 8061 e ISO/TR 10358;
4. Comportamento à intempérie: bom comportamento aos raios UV e à intempérie. Apto para uso à intempérie s/ ANSI/UL 568:2009.

D. O fabricante acreditará o cumprimento da norma EN 61537 mediante homologações e marcas de qualidade, emitidas por organismos de normalização e certificação internacionalmente reconhecidos.

Equipamento de referência: UNEX / Caminhos de cabos 66 em U23X, RAL7035, ou equivalente

### 1.1.12 APARELHOS DE POTÊNCIA

A. Todas as características elétricas como, poder de corte, intensidade nominal e todas outras que definem o aparelho, devem estar inscritas na sua face frontal. As inscrições deverão estar protegidas por ecrã transparente. As regulações dos disparadores deverão possuir sistemas de selagem para garantia futura da manutenção dessa regulação. Os punhos de manobra deverão poder identificar a natureza do aparelho, cinza para os interruptores, preto para os disjuntores.

Devem possuir também um porta-etiqueta para que a exemplo da aparelhagem modular possam ser identificados mesmo quando retirados os painéis do quadro.

- B. Para que se garanta a perfeita seletividade e coordenação entre os aparelhos a jusante estes devem também ser do mesmo fabricante.
- C. As aparelhagens de corte, proteção e comando deverão ser do mesmo fabricante e deverão ter as seguintes características:
  - 1. Permitirem a ligação por pente ou por fio garantindo qualquer que seja a técnica de ligação utilizada, o índice IP2X de proteção contra contactos diretos.
  - 2. Devem estar munidos de porta etiqueta na parte superior do aparelho, utilizando toda a largura do mesmo, permitindo que a identificação dos circuitos se mantenha mesmo quando retirados os painéis.
  - 3. Os aparelhos de proteção devem possuir de forma visível, o símbolo de identificação do aparelho bem como as suas características deste como: calibre, curva de disparo, poder de corte e respetiva norma.
  - 4. As placas de terminais/barramentos deverão ser de boa qualidade, próprios para ligação de condutores de dois calibres acima dos previsto e serão do tipo para montagem em calhas metálicas (permitindo montagem e desmontagem fácil, de forma a não interferir com outros já montados previamente), e terão possibilidade de receber uma numeração.
  - 5. Os sinalizadores serão quadrados, ou redondos, equipados com lâmpadas incandescentes subvoltageadas, de 5 W e quando ligadas diretamente sobre a rede serão protegidas por fusíveis do tipo cartucho instalados em bases corta-circuitos basculantes para montagem em calha metálica.

#### **1.1.13 APARELHAGENS DE CORTE, PROTEÇÃO E COMANDO**

- A. Permitirem a ligação por pente ou por condutor H07-U/R, garantindo qualquer que seja a técnica de ligação utilizada, o índice IP2X de proteção contra contactos diretos.
- B. Os aparelhos de protecção devem possuir o símbolo de identificação do aparelho bem como as suas características, tais como: calibre, curva de disparo, poder de corte e respetiva norma.
- C. Para facilitar a sua montagem ou manutenção devem possuir parafusos de fenda mista e dupla garra de fixação.
- D. Os aparelhos de comando devem possuir, na sua parte superior, um alojamento que permita a passagem e o isolamento do pente de ligação, permitindo assim a perfeita coabitação lado a lado, dos aparelhos de comando e proteção dos circuitos.
- E. Os aparelhos de protecção ou comando devem possuir alojamentos separados para a ligação do pente/barramento e para condutor.
- F. O condutor neutro e o de proteção deverão ser identificados com as cores azul e verde/amarelo respetivamente.
- G. Recomenda-se também que os condutores de fase sejam facilmente identificáveis por letras ou números, ou por respetivas cores: preto e/ou castanho.

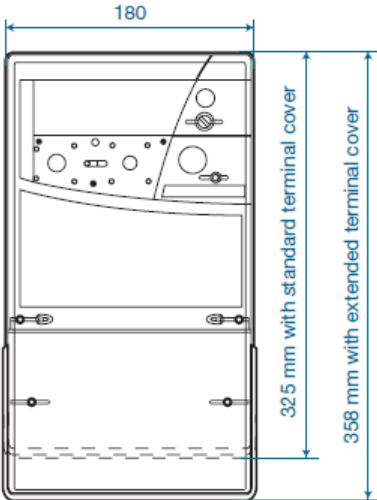
- H. Todos os quadros deverão ser dotados de um ligador de massa (ligador de terra), devidamente identificado e de secção conveniente, ao qual serão ligados os condutores de proteção da instalação e a massa do quadro.

Notas:

- A. Todos os quadros deverão ser dotados de um ligador de massa (ligador de terra), devidamente identificado e de secção conveniente, ao qual serão ligados os condutores de proteção da instalação e a estrutura metálica do armário de cada quadro (caso este, por qualquer motivo, não seja da classe II de isolamento).
- B. Quanto às características dos quadros serão aplicáveis o disposto na secção 558 das RTIEBT.

#### **1.1.14 CONTADOR GERAL DA UPAC**

- A. Existirá apenas um aparelho de contagem de energia da UPAC, montado no interior de um armário de telecontagem próprio, fornecido com régua de terminais qualificada pela E-REDES (DMA-C17-511/N) e porta com sistema de fecho em 3 pontos preparado para canhão Perfil Europeu, fixado na parede, homologado pela DGEG.
- B. Características técnicas:

Contador UPAC		
	Tipo	Contador estático
	Energia	Ativa e Reativa
	Nº de Fases/Frequência/Nº de Cabos	3 x 230/400V – 50Hz – 3 ou 4 Cabos
	Ligação	Indireta (TI's / 5 Amperes)
	Tarifa (Energias)	Até 32 tarifas e 8 tarifas por canal, 10 canais de energia disponíveis
	Indicador de Ponta	Até 24 tarifas para ponta máxima e 8 tarifas por canal, 10 canais de ponta máxima disponíveis
	Qualidade de Energia	Registo cavas, corte, sobretensões, desequilíbrios, variações de frequência da rede e distorções harmónicas
	Registos Históricos	36 conjuntos de registos históricos de consumos
	Curva de Carga	16 canais para curva de carga
	Relógio Interno	Incorporado
	Alimentação de Reserva	Pilha de Lítio + Supercondensador
	Entradas / Saídas	Light I/O – 1 entrada de controlo; 2 entradas de impulsos; 2 saídas de comando; 2 saídas de impulsos

Equipamentos de Referência: Contador ITRON ACE SL7000 ou equivalente;

C. O armário de contagem deverá apresentar as seguintes características:



Armário de contagem	
Tipo	Caixa para montagem interior ou exterior saliente, encastrada ou semi-encastrada.
Gama de temperatura	-25°C a +120°C
Materiais	Poliéster reforçado com fibra de vidro autoextinguível RAL 7035
IP/IK	IP65 / IK10
Montagem de Equipamentos	Adaptável para equipamento em placa de montagem ou calha DIN
Capacidade de dissipação térmica	12 – 75W
Tensão de Isolamento	600V
Normas	EN62208

Equipamentos de Referência: Caixa BRES 43, da AL-SA, ou equivalente.

#### 1.1.15 QUADRO UPAC

A. O quadro QE6,5UPAC receberá a cablagem proveniente de 1 Inversor de 30kW e tem as seguintes características:

Quadro QFVD-1	
Tipo	Armário
Montagem	Saliente
Proteção Geral	Disjuntor Diferencial Tetrapolar 160 A, ML4.2
Proteção do inversor	Diferencial 0,3A Tipo B + Disjuntor Tetrapolar 63 A, Curva C
Descarregadores de Sobretensão	DST V20-3 + NPE-280 T2 3 Pólos + PE
Ventilação	Passiva
Classe	II

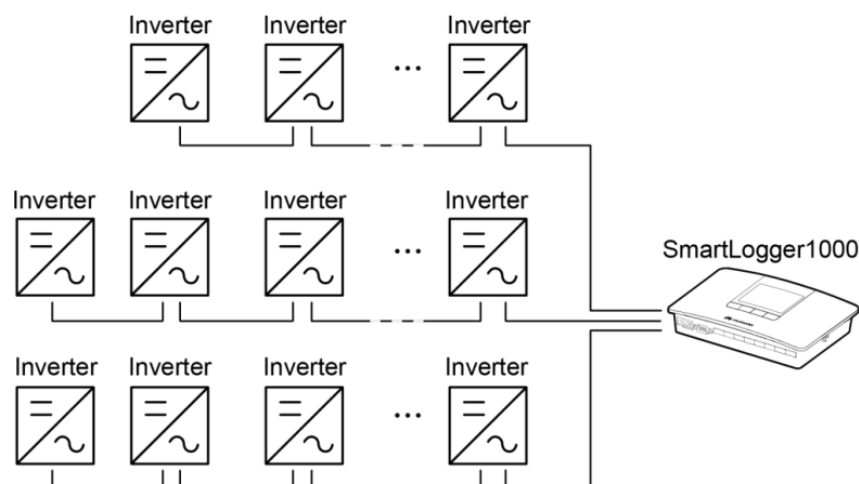
#### 1.1.16 SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO

A. O sistema de monitorização tem como objetivo monitorizar e gerenciar o sistema de produção de energia fotovoltaica. Recolhe e armazena os dados provenientes de até 80 inversores.


B. Principais características:

1. MODBUS-TCP
2. IEC60870-5-104 para conexões com sistemas de monitorização de terceiros
3. USB e web embutida para leitura de dados e atualização de software
4. Detecção automática de equipamentos e atribuição de endereços RS485
5. Controlo remoto de energia ativa e reativa

C. Princípio de ligação:



#### D. Características técnicas:

SmartLogger 1000		
	Número máximo de inversores	80
	Tensão de entrada	100 C ~ 240 V
	Frequência	50 / 60 Hz
	Protocolo / Ethernet	Modbus-TCP, IEC 60870-5-104
	Protocolo / RS485	Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 (standard), DL / T645
	Temperatura ambiente	-20 °C a +60 °C
	Grau de proteção	IP20
	Dimensões	225 x 140 x 50 mm
	Peso	0,5 kg
	Garantia	2 anos
	Curva de Carga	16 canais para curva de carga

Equipamento de referência: Huawei / SmartLogger 1000, ou equivalente.

### 1.1.17 INJEÇÃO-ZERO

#### 1.1.17.1 PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

- A. O sistema de injeção zero não permite que a energia elétrica proveniente da unidade de produção solar seja injetada na rede. Através do protocolo de comunicações com o inversor o dispositivo encarregue desta função consegue controlar dinamicamente a potência entregue pelos inversores.
- B. O consumo instantâneo é medido através dum analisador de redes, que obtém os dados de intensidade de corrente nas diferentes fases e também da tensão em cada fase, determinando assim o consumo instantâneo, controlando dessa forma a potência que os inversores introduzem no sistema, sem que em momento alguma haja injeção de potência na RESP.

#### 1.1.17.2 ANALISADOR DE REDE

- A. O sistema de injeção zero é constituído por 1 analisador, pelo Smartlogger e por cabos de comunicação.
- B. O dispositivo na figura abaixo é o analisador de rede, é instalado Quadro Geral do Edifício e é o responsável pela análise dos parâmetros da rede pública. Está ligado através de um cabo de comunicação RS485 ao Smartlogger e fornece a informação do transito de potências entre o Quadro Geral e a rede elétrica pública. Calcula a quantidade de energia consumida e a quantidade atual de energia que está a ser produzida pelos inversores. Se a diferença entre a produção e o consumo atual ultrapassar o valor máximo especificado, os inversores são regulados de acordo com essa diferença.



Equipamentos de Referência: UPM209 BASIC 6A RS485, ou equivalente.

## 1.2 EXECUÇÃO

### 1.2.1 INSPECÇÃO

- A. Examinar a área e condições em que a instalação dos equipamentos preconizados vai ser realizada e corrigir quaisquer condições insatisfatórias prejudiciais à conclusão atempada e adequada do trabalho. Não prosseguir com o trabalho até que as condições sejam satisfatórias para as pretensões do Dono de Obra.
- B. Coordenar a localização exacta e alturas de todos os equipamentos com a arquitectura e layout de equipamento na cobertura.

- C. Quaisquer discrepâncias entre desenhos eléctricos e outras especialidades/detalhes deverão ser levados ao conhecimento do Dono de Obra.

### **1.2.2 INSTALAÇÃO**

- A. Instalar os equipamentos quando indicado, de acordo com as instruções escritas do fabricante, requisitos aplicáveis, e de acordo com as boas práticas, para garantir que os equipamentos servem a sua função pretendida.
- B. Instalar os equipamentos apenas em estruturas adequadas livres de quaisquer materiais de construção externos, detritos, etc.

### **1.2.3 CONTROLO DE QUALIDADE**

- A. Após a conclusão da instalação dos equipamentos do sistema fotovoltaico, deverá ser feito o comissionamento destes, de modo a comprovar o cumprimento dos requisitos necessários ao seu correcto funcionamento.
- B. Sempre que possível, quando existam equipamentos danificados, estes deverão ser reparados no local e ser realizado novamente os respectivos ensaios, caso contrário, estes equipamentos danificados deverão ser substituídos por novas unidades e deverá proceder-se novamente aos respectivos ensaios.

## **2 MANUAIS E INSTRUÇÃO DE PESSOAL**

- A. Faz parte da presente empreitada o fornecimento de três manuais de condução e exploração da instalação, redigidos em língua Portuguesa, bem como a formação teórico-prática sobre a operação, exploração e manutenção das instalações executadas em Obra.

## **3 TELAS FINAIS**

- A. Previamente à realização de ensaios e à Recepção Provisória da Obra serão fornecidos pelo empreiteiro 3 exemplares em papel e um suporte informático das Telas Finais.

## **4 DÚVIDAS E CASOS OMISSOS**

- A. Em todos os casos omissos ou não especificados, serão observados os regulamentos e normas em vigor, bem como as boas regras de arte, na execução dos trabalhos a que se refere o presente projecto.
- B. Deverá o empreiteiro ser o responsável perante o Cliente do perfeito funcionamento das instalações eléctricas pelo que não poderá alegar responsabilidade de terceiros.
- C. O empreiteiro deverá elaborar todos os desenhos adicionais aos constantes no projecto, que sejam considerados necessários à realização da empreitada, especialmente os de construção, integração e de pormenorização.

- D. Deverá ainda obter da Fiscalização todas as informações complementares que necessite, sobre a alteração ou confirmação de elementos de construção civil, antes de iniciar os seus desenhos definitivos de execução que terão de contemplar todas essas alterações.
- E. Deverão ser cumpridos os regulamentos em vigor e os trabalhos executados de acordo com as boas regras da arte.
- F. Reserva-se o direito ao Cliente de excluir da empreitada qualquer um dos trabalhos preconizados.
- G. Qualquer dúvida, levantada no âmbito do presente projecto, deverá ser colocada ao técnico responsável pelo mesmo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A. Os materiais a empregar deverão obedecer rigorosamente às características definidas nestas especificações.
- B. Os eventualmente omissos não poderão ter qualidades inferiores às especificadas na legislação e normalização em vigor. Serão, ainda, observados os preceitos da arte e estética na execução de todos os trabalhos a que se refere o presente projecto.

Porto, janeiro de 2025

O Técnico Responsável,



(Miguel Jorge Magalhães Martins)

Engenheiro Eletrotécnico

(O.E.T. n.º 13745)

NOVA FCT Residence Hub  
Projecto de Instalações de produção elétrica por  
fotovoltaico - Anteprojecto

LISTA das PEÇAS DESENHADAS

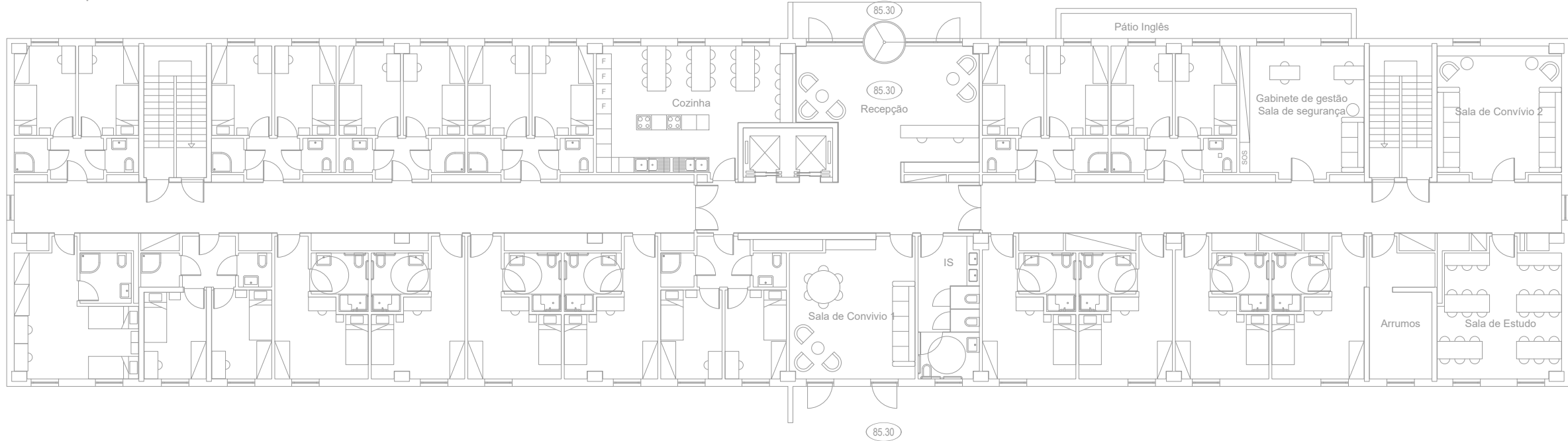
INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO ELÉTRICA POR FOTOVOLTAICO			
N.º	Identificação da Peça Desenhada	Formato	Escala
01.01.01	Planta de implantação painéis dos pisos 0 e cobertura	A3+	1/200

RESERVAÇÃO TODOS OS DIREITOS DE 2015 14 DE MARÇO. TODAS AS COISAS INDICADAS NESTE DESENHO DEVERÃO SER ORIGINAMENTE VERIFICADAS ANTES DA EXECUÇÃO DO TRABALHO  
É PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL OU INTEGRAL EM QUALQUER TIPO DE SUPORTE SEM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO

Planta de cobertura



Planta do piso 0



edifício park; rua da paz, 66 - sala 36  
4050-461 Porto - Portugal  
tel: +351. 22. 605 4222  
fax: +351. 22. 605 4224  
e-mail: info@layout.pt

Equipa Técnica

Miguel Martins, Eng.º  
Rafael Nunes, Eng.º  
Isabel Santos, Des.ª



NOVA SCHOOL OF SCIENCE &  
TECHNOLOGY  
Residência de Estudantes

Desenho

FOTOVOLTAICOS  
Implantação Paineis  
Plantas dos pisos 0 e Cobertura

Escala

1:200

Data

janeiro 2025

Fase de projecto

ANTEPROJECTO

nº. de processo

570.24

esp.

FV

nº. de ordem

01.01.01

revisão

-

FORMATO A3+