



Infraestruturas Elétricas e de Telecomunicações num Edifício de Serviços – O Caso de Estudo uma Residência Universitária

Leinira Monteiro Gomes - a46869

Relatório Final do Curso Apresentado à
Escola Superior de Tecnologia e Gestão
Instituto Politécnico de Bragança
Para Obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Trabalho Realizado Sob a Orientação do
Prof. Orlando Manuel Soares

Outubro/2024

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, quero agradecer à Deus, família, em particular a minha mãe, Margarida Gomes, pelo apoio, confiança e inspiração ao longo deste percurso, assim como, pelos sacrifícios feitos para que fosse possível frequentar o curso.

Em especial ao meu esposo, Juscayeve Rodrigues, pela compreensão, carinho e paciência demonstrada ao longo dos anos, assim como o constante apoio quando mais precisava.

E o professor Orlando Manuel Soares pela orientação, paciência e disponibilidade demonstrada em todo processo da elaboração desta dissertação.

RESUMO

Nos últimos anos o sector das Instalações Elétricas (IE) e Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios (ITED) teve uma evolução muito significativo. Toda essa evolução em termos funcionais só foi possível suportada nos desenvolvimentos da tecnologia em domínios como a eletrónica, telecomunicações e informática. O que permitiu a utilização dos recursos energéticos de forma económica, segura, amigo do ambiente e eficiente.

A temática da eficiência energética aplicada aos edifícios é um assunto recorrente nos dias de hoje, principalmente por questões financeiras e ambientais. A evolução tecnológica das últimas décadas apetrechou-nos de ferramentas capazes de gerir os edifícios de forma eficiente, tornando-os de certa forma “inteligentes” através dos vários sistemas de domótica e gestão técnica existentes pelo mundo, como o KNX. Na sequência destes factos, a presente dissertação tem como objetivo demonstrar as atividades desenvolvidas na ótica de Projetos de Instalações Elétricas num edifício, incluindo a tecnologia da rede domótica KNX, e Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios. O projeto em questão trata-se de uma residência universitária, composta por dois pisos.

Palavra Chave: Instalações Elétricas, Tecnologia KNX e Telecomunicações.

ABSTRACT

In recent years, the Electrical Installations (IE) and Telecommunications Infrastructure in Buildings (ITED) sector has undergone very significant evolution. All this evolution in functional terms was only possible supported by technological evolution in areas such as electronics, telecommunications and information technologies. This allowed the use of energy resources in an economical, safe, environmentally friendly and efficient way.

The topic of energy efficiency applied to buildings is a recurring issue nowadays, mainly for financial and environmental reasons. The technological evolution of recent decades has equipped us with tools capable of managing buildings efficiently, making them “intelligent” in a certain way through the various home automation and technical management systems that exist around the world, such as KNX.

Following these facts, this dissertation aims to demonstrate the activities developed from the perspective of Electrical Installation Projects in a building, including KNX home automation network technology, and Telecommunications Infrastructure in Buildings. The project in question concerns a university residence, consisting of two floors.

Keyword: Electrical Installations, KNX Technology and Telecommunications.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	8
1.1. Objetivo	9
1.2. Estrutura do Relatório	9
2. PROJETO ELÉTRICO.....	10
2.1. Características do Edifício e da Instalação	10
2.2. Classificação do Edifício Quanto à Utilização	10
2.3. Categoria da Instalação Elétrica	10
2.4. Instalações Previstas	10
2.5. Descrição Geral das Instalações.....	11
2.5.1. Entrada de Energia.....	11
2.5.2. Dimensionamento das Canalizações	11
2.5.3. Balanço de Potência.....	11
2.5.4. Quedas de Tensão	12
2.5.5. Rede de Cabos	12
2.6. Instalações de Utilização	12
2.6.1. Rede Principal de Distribuição de Energia.....	12
2.6.2. Instalação de Iluminação Geral	13
2.6.3. Circuitos de Tomadas de Corrente e de Alimentações Específicas	13
2.6.4. Corte Geral de Energia	13
2.6.5. Caminhos de Cabos/Condutores.....	14
2.7. Proteção das Pessoas	14
2.8. Normas e Regulamentos	15
2.9. Condições Técnicas Gerais	15
2.9.1. Quadros Elétricos	15
2.9.2. Canalizações Elétricas	16
2.9.3. Iluminação Geral	19

2.9.4. Iluminação de Segurança.....	20
2.10. Tecnologia KNX.....	21
2.10.1. Descrição do Sistema	23
2.10.2. Constituição do Sistema	23
2.10.3. Funções do Sistema	24
2.10.4. Cablagem KNX	25
2.10.5. Comandos à Distância do Sistema	26
2.10.6. Configuração do Sistema.....	26
3. PROJETO ITED	27
3.1. Regulamentação e Disposições Legais	27
3.2. Caracterização do Edifício	27
3.3. Classificação Ambiental - MICE	28
3.4. Ligação às Redes Públicas de Telecomunicações.....	28
3.4.1. Entrada Subterrânea.....	28
3.4.2. Passagem Área de Topo (PAT)	29
3.5. Rede de Tubagens	29
3.5.1. Generalidades	29
3.5.2. Rede Exterior.....	29
3.5.3. Rede Interior	30
3.5.4. Caixas	31
3.5.5. Armário de Telecomunicações Individual – ATI/ Bastidor.....	32
3.6. Rede Individual de Cabos	33
3.6.1. Rede de Cabos de Pares de Cobre	34
3.6.2. Rede de Cabos Coaxiais	35
3.6.3. Rede de Cabos de Fibra Ótica	36
3.7. Antenas	36
3.8. Instalações Elétricas e de Terras	36

3.8.1. Proteção das Instalações	36
3.8.2. Terra de Proteção	37
3.9. Estimativa de Custos.....	38
3.10. Omissões	38
4. CONCLUSÃO.....	39
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS.....	40
ANEXOS	41

ABREVIATURAS

ANACOM – Autoridade Nacional de Comunicações;

ATI – Armário de Telecomunicações Individual;

ATE - Armário de Telecomunicações de Edifício;

BT – Baixa Tensão;

CATV – Community Antenna Television. Televisão por Cabo;

CVM – Caixa de Visita Multi-operador;

EN – Norma Europeia;

ETS – Engineering Tool Software;

IE – Instalações Elétricas;

IEC – Comissão Eletrotécnica Internacional;

IP – Índice de Proteção;

ITED - Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios;

IK – Índice de Proteção Mecânica;

MATV – Master Antenna Television;

NP – Norma Portuguesa;

PAT – Passagem Aérea de Topo;

PT – Posto de Transformação;

RC-CC – Repartidor de Cliente – Cabos Coaxiais;

RC-PC – Repartidor de Cliente – Pares de Cobre;

RC-FO – Repartidor de Cliente – Fibra Ótica;

RTIEBT – Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

1. INTRODUÇÃO

O sector dos edifícios é responsável por uma grande parte do consumo de energia e das emissões de gases de efeito de estufa, pelo que é vital que os edifícios se tornem cada vez mais ecológicos. Portanto, todas as especialidades devem se complementar de forma a contribuir para o bom funcionamento das futuras instalações. Na implementação de projeto de qualquer especialidade, vários fatores devem ser considerados, como: economia, eficiência e segurança.

As preocupações com o desempenho energético de um edifício devem estar presentes desde o seu planeamento e conceção de modo a incorporar, desde o início, todas as infraestruturas técnicas e todos os elementos que permitam posteriormente obter um ambiente de conforto e de segurança dos utentes e minimizar os custos de funcionamento do edifício.

A instalação elétrica de um edifício deve conciliar o rigor técnico com as necessidades do cliente, devendo o projetista ou o técnico responsável pela sua execução estar sensibilizado e munido de ferramentas que lhe permitam dimensionar e executar uma instalação elétrica mais eficiente.

A eficiência energética pode-se obter através de lâmpadas de baixo consumo, da rede doméstica, por exemplo, a tecnologia KNX.

A domótica é uma tecnologia que tem vindo a crescer ano após ano, ela é responsável pela gestão de todos os recursos habitacionais. O termo resulta da junção da palavra “Domus”, que significa casa, com a palavra “Telemática”, que significa (eletrónica + informática) [1]. A domótica (KNX) foi criada com objetivo de simplificar a vida diária das pessoas satisfazendo as suas necessidades melhorando o conforto humano, comunicação, segurança na habitação e eficiência energética [2]. Domótica pode ser definida como a utilização de um conjunto de tecnologias e sistemas, que deverão funcionar de uma forma integrada, permitindo o controlo e gestão automática dos diferentes recursos habitacionais, é uma área que está a suscitar cada vez mais o interesse de clientes particulares, crescendo exponencialmente a sua procura por oferecer soluções que proporcionam maior conforto, e mesmo, a redução no gasto de energia elétrica.

1.1. Objetivo

O objetivo principal desta dissertação é aplicar os conhecimentos teórico-práticos adquiridos ao longo do curso, com o intuito de desenvolver processos práticos que estimulem a iniciativa na resolução de problemas, competências essenciais para a experiência organizacional, profissional e pessoal. A aplicação desses conhecimentos buscou abranger diversas áreas, especialmente temas relacionados às atividades das infraestruturas elétricas e de telecomunicações em edifícios, permitindo aprofundar esses conhecimentos, tendo como objetivo específico a elaboração do projeto de Instalações Elétricas (IE), com base na tecnologia KNX e ITED de um edifício de serviços, sendo o caso de estudo uma residência universitária.

1.2. Estrutura do Relatório

Este documento encontra-se dividido em 5 capítulos:

- O primeiro e presente capítulo tem como objetivo demonstrar os objetivos a atingir e a estrutura do documento;
- No segundo capítulo é apresentado conceitos teóricos do Projeto Elétrico, e também um estudo breve da legislação, normas e regulamentos em vigor e apresentação do sistema de domótica KNX.
- No terceiro capítulo “Projeto ITED” apresenta-se conceitos teóricos referente ao projeto de ITED;
- No quarto capítulo “Conclusão” são apresentadas as principais conclusões do trabalho realizado.
- As peças desenhadas e escritas são apresentadas em anexos.

2. PROJETO ELÉTRICO

Nesta secção serão apresentados conteúdos do projeto de Instalações Elétricas. Os projetos de IE, envolvem nomeadamente redes de distribuição em média ou baixa tensão, postos de transformação e seccionamento, redes infraestruturais, alimentação e comando de equipamentos, redes de terras e para-raios, iluminação de interiores e exteriores, instalações de gestão de energia, intercomunicação, etc.;

2.1. Características do Edifício e da Instalação

Trata-se de uma habitação universitária constituída por dois pisos, a mesma é considerada um estabelecimento de recebimento público. No primeiro piso é composto por zonas de serviços comuns (salas de polivalente, receção, lavandarias, salas técnicas e entre outros) e no segundo piso é constituído por dormitórios e alguns espaços de serviços comuns, como bibliotecas e cozinhas.

2.2. Classificação do Edifício Quanto à Utilização

Quanto à utilização, este edifício será classificado como Estabelecimento Recebendo Público do tipo B, Estabelecimento Escolares (ou similar), de acordo com a secção 801.0 das RTIEBT [3].

Quanto à lotação, o cálculo do número máximo admissível de pessoas presentes (efetivo), no Edifício, será inferior a 500 pessoas, classificando o edifício como pertencente à 3ª Categoria (lotação \leq 500 pessoas, de acordo com a secção 801.0 das RTIEBT [4].

2.3. Categoria da Instalação Elétrica

As instalações elétricas em estudo, são classificadas de acordo com o Decreto-Lei nº 101/2007 de 2 de abril como do tipo C, ou seja, instalações que sejam alimentadas por posto de transformação em baixa tensão.

2.4. Instalações Previstas

No âmbito do projeto, consideraram-se as seguintes instalações e equipamentos:

- Quadros elétricos;
- Iluminação normal;
- Iluminação de Segurança;

- Tomadas para usos gerais;
- Tomadas para fins específicos;
- Circuito de alimentação;
- Rede de terras e ligações à terra.

2.5. Descrição Geral das Instalações

2.5.1. Entrada de Energia

A entrada de energia oriunda da E-REDES para Posto de Transformação (PT) será em Média Tensão, porém, a instalação será alimentada a partir do PT em Baixa Tensão, por intermédio de tubo PEAD de cor vermelha com diâmetro de Ø 110 mm, enterrado à profundidade mínima de 0.80m e estabelecido em seio de areia e devidamente sinalizado, com fita de sinalização, até ao quadro de entrada no interior do edifício. A potência prevista para alimentação deste edifício é de 545,710 kVA, e o PT selecionado é de 630 kVA [5].

2.5.2. Dimensionamento das Canalizações

As canalizações elétricas previstas no projeto foram dimensionadas de acordo com o definido nas RTIEBT de forma a serem verificadas as relações:

$$I_b \leq I_n \leq I_z, \quad (1)$$

$$I_2 \leq 1,45I_z, \quad (2)$$

em que:

- I_b - Intensidade de corrente de serviço;
- I_n - Intensidade nominal do aparelho de proteção;
- I_z - Intensidade máxima admissível na canalização;
- I_2 - Intensidade convencional de funcionamento do aparelho de proteção

2.5.3. Balanço de Potência

Na linha seguinte são apresentadas as potências previstas a alimentar:

- Iluminação normal: 129,720 kVA;
- Tomadas para usos gerais: 256,128 kVA;
- Tomadas para fins específicos: 90,360 kVA;
- Placa Elétrica: 30,375 kVA;

- Forno: 10,125 kVA;
- Elevador: 5,082 kVA;
- Bastidores Informático: 19,872 kVA;
- CDI: 3,312 kVA;
- Máquina de Secar Mãos: 736 kVA.

TOTAL: 545,710 kVA.

2.5.4. Quedas de Tensão

As secções das canalizações foram escolhidas para que as respetivas quedas de tensão em linha não ultrapassem os limites definidos nas RTIEBT.

2.5.5. Rede de Cabos

Os cabos utilizados nos circuitos de iluminação, tomadas, alimentações específicas e alimentações de quadros, estão de acordo com as características dos equipamentos a alimentar.

A proteção mecânica das canalizações encontra-se assegurada e, em caso de ambiguidade dever-se-á obedecer às regras técnicas aplicáveis e já anteriormente referidas.

O tipo de características e zonas de implantação é o indicado nas peças desenhadas.

2.6. Instalações de Utilização

2.6.1. Rede Principal de Distribuição de Energia

Para dar cumprimento ao mencionado no ponto 801.1.1.4 das RTIEBT, o quadro de origem da instalação de utilização, desempenha para o efeito as funções de “Quadro de Entrada (QE). O quadro de entrada deve ser estabelecido dentro do recinto servido pela instalação elétrica e, tanto quanto possível, junto ao acesso normal do recinto e do local de entrada da energia.

Todos os quadros elétricos previstos serão equipados com interruptor de corte geral onipolar, previsto com poder de fecho e poder de corte superior à intensidade convencional de funcionamento (I_2) da proteção a montante, a cuja canalização este se encontra ligado.

Os quadros elétricos a fornecer e a instalar, são os que constam nas peças desenhadas, e serão próprios para montagem saliente ou embebida, dotados de porta e painel.

No tocante à proteção das pessoas, e de forma a se garantir uma boa continuidade de serviço, foram previstos interruptores de corte automático sensíveis à corrente diferencial residual, associados a conjuntos restritos de disjuntores de proteção com a mesma função (iluminação, tomadas de corrente, força motriz).

Os esquemas elétricos dos quadros são os apresentados nas peças desenhadas em anexo.

2.6.2. Instalação de Iluminação Geral

No geral o comando da iluminação faz-se através de interruptores locais, efetuado em aparelhagem embebida nas paredes a 1,2 m do pavimento, a cota deve ser aferida e coordenada com a arquitetura, de forma a integrar-se esteticamente no revestimento das paredes de cada espaço.

2.6.3. Circuitos de Tomadas de Corrente e de Alimentações Específicas

A fim de permitir a ligação de aparelhos de utilização de energia elétrica de pequena potência são instaladas tomadas de corrente para usos gerais, monofásicas, do tipo "schuko", dotadas de pólo de terra.

A cota de instalação, no geral a 0,30 m do pavimento, e a 1,10 m quando localizadas acima das bancadas, deve ser aferida e coordenada com a arquitetura, de forma a integrar-se esteticamente no revestimento das paredes de cada espaço.

O número, composição e traçado, dos vários circuitos, a executar de acordo com as indicações apresentadas nas peças desenhadas, foram determinados em função do total de pontos de utilização previstos, e das potências dos aparelhos a que eles serão ligados, tendo em atenção as recomendações regulamentares que aconselham, tanto quanto possível, a existência de um máximo de oito pontos de utilização por cada circuito monofásico.

2.6.4. Corte Geral de Energia

Para as instalações foi considerado o “corte geral de energia” da rede de energia através da manobra do corte geral do quadro elétrico do edifício, e a partir do acesso principal, pela atuação em botoneiras que irão provocar o disparo remoto da alimentação no

Quadro de Entrada do Edifício. No entanto, o aparelho de corte geral, embora inacessível em situação normal, por razões óbvias, deverá poder ser manobrado em caso de emergência, estando um exemplar da sua chave guardado num "cofret" com tampa de vidro quebrável, localizado junto ao respetivo quadro.

2.6.5. Caminhos de Cabos/Condutores

Como caminhos de cabos serão utilizados tubos anelados de parede interior lisa e ERFE, embebidos no revestimento de paredes/pavimentos, estabelecidos a partir dos quadros elétricos e instaladas até aos locais onde se considera útil à sua aplicação.

2.7. Proteção das Pessoas

No estabelecimento das ligações serão adotadas as disposições destinadas a garantir uma adequada proteção das pessoas contra contactos diretos ou indiretos.

A proteção contra contactos diretos será assegurada pelo cumprimento das RTIEBT e normas de construção dos vários equipamentos elétricos, nomeadamente no que se refere ao isolamento funcional e afastamento das partes ativas de materiais e aparelhos da instalação.

Como solução geral, destinada a garantir a proteção das pessoas contra contactos indiretos, adotou-se a de "ligação à terra de todas as massas, associada à utilização de aparelhos de corte automático".

Haverá, portanto, um circuito complementar de equipotencialidade ao qual estarão ligadas todas as massas metálicas das instalações que, em funcionamento não devem estar em tensão, tais como:

- Todos os equipamentos metálicos da cozinha;
- Todas as peças metálicas das instalações sanitárias com banhos.

A ligação à terra dos diversos aparelhos de utilização, será feita a partir dos correspondentes quadros elétricos, devendo os respetivos condutores de proteção ser do mesmo tipo que os condutores ativos da canalização e fazer parte integrante da mesma.

O corte automático das instalações, em caso de defeitos à terra será assegurado por aparelhos sensíveis à corrente residual diferencial de média sensibilidade, disjuntores ou interruptores, conforme os casos, instalados nos diferentes quadros elétricos.

2.8. Normas e Regulamentos

O projeto, equipamentos e instalações, serão de acordo com as Normas e Regulamentos em vigor, nomeadamente os seguintes:

- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT), Portaria n.º 949-A/2006;
- Normas NP; EN e IEC;
- Prescrições e Especificações Técnicas de ITED, previstas no Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de maio, alterado e republicado pela Lei n.º 92/2017, de 31 de julho; prescrições e especificações técnicas do manual ITED – 4ª edição.

2.9. Condições Técnicas Gerais

2.9.1. Quadros Elétricos

• Construção

Os quadros elétricos, com porta opaca, têm montagem embebida, são em material termoplástico auto extingüível, com classe II de isolamento e IP40-IK07.

Os quadros são equipados com painel, calhas DIN para aparelhagem modular, barras com furos e etiquetas identificadoras dos circuitos, os espaços livres serão obturados.

Todos os quadros são fornecidos com os respetivos esquemas elétricos de força e de comando numa bolsa em plástico.

• Eletrificação

A distribuição de tensão pelos interruptores e disjuntores deverá ser conseguida com pentes bipolares e com os respetivos acessórios.

As ligações entre pentes e aparelhagem serão executadas com condutores do tipo FV com secções apropriadas e nas cores regulamentares, quando houver necessidade de executar derivações devem ser utilizados os bornes de ligação de ponteira com capacidade de aperto de dois cabos. Os condutores deverão ficar dispostos de maneira arrumada e em linhas bem definidas.

Nas extremidades dos condutores flexíveis, deverão obrigatoriamente ser cravados terminais do tipo ponteira, de forma a garantir-se um contacto eficiente entre os condutores e os respetivos bornes de ligação.

As saídas fazem-se diretamente do aparelho de proteção ou de comando, com o tipo de cabo/condutores indicados nos esquemas dos quadros. O condutor de terra de cada circuito será ligado a uma barra de terras com furos pré-estabelecidos, um por furo.

Todas as saídas deverão ser identificadas com etiqueta própria para o quadro fornecido, com uma designação que corresponda ao número do circuito a que se destinam.

Nos circuitos de comando deverão ser previstas barras coletoras com furos pré-estabelecidos para a ligação da fase e do neutro, com objetivo de utilizar apenas um condutor por ligador, seja esta feita nos aparelhos ou nas barras.

Todos os aparelhos deverão ser desmontáveis facilmente, sem que seja necessário retirar peças ou desfazer ligações além das correspondentes ao aparelho a retirar.

Todas as peças sob tensão deverão ficar protegidas contra contactos acidentais nas condições normais de utilização e de manobra, pelo que os quadros possuirão um painel, fixado por parafusos à respetiva estrutura com rasgos para acesso aos comandos dos aparelhos.

- **Aparelhagem**

Toda a aparelhagem a ser utilizada na execução dos quadros deverá ser de boa qualidade, de marcas conceituadas no mercado, e deverá obedecer ao especificado na norma IEC 439.1.

Os disjuntores terão o número de polos e corrente nominal indicados nos esquemas dos quadros, dispendo de poder de corte adequado ao valor da corrente de curto-circuito prevista, mas não inferior 4,5 kA.

Os diferenciais serão interruptores ou disjuntores, com o calibre e número de polos indicados nos esquemas dos quadros.

2.9.2. Canalizações Elétricas

- **Cabos**

O traçado das canalizações deverá seguir dentro do possível as indicações das peças desenhadas do projeto.

Qualquer que seja o tipo de instalação as canalizações deverão ser montadas com afastamento adequado de modo a conseguir-se uma dissipação do calor, especialmente nas canalizações de potência sujeitas a apreciáveis variações de temperatura.

Quer o número, quer a secção dos condutores, encontram-se assinalados nas peças desenhadas que fazem parte do projeto, não sendo permitida qualquer diminuição dos valores indicados.

Quaisquer emendas nos condutores deverão ser efetuadas no interior das caixas de derivação, sendo essas emendas e as ligações, efetuadas nas respetivas placas de terminais.

Os condutores, no interior das caixas de ligação, devem ter comprimento suficiente que permita alterar facilmente as ligações nas placas de terminais ou nos aparelhos de ligação e manobra.

Em todas as extremidades de condutores, o isolamento deverá ser adequadamente removido sem ferir os condutores. Os terminais para os cabos de potência deverão ser de dimensão adequada [6].

Deverão ser instalados em todos os casos buçins ou braçadeiras de cabos, de forma a evitar que qualquer esforço seja suportado pelos condutores ou terminais.

Onde quer que as pontas de cabos tenham de ser alteradas devido a modificações de localização dos equipamentos terminais, deverá ser deixado em local conveniente do percurso algum comprimento de cabo de folga em laçada ou noutra forma adequada.

Os condutores e cabos a utilizar serão respetivamente dos seguintes tipos:

- H07 V-U ou H07V-K;
- XG (zh)-U ou XG (zh)-R 0,6/1 kV;

Os cabos até à secção nominal de 25 mm^2 terão condutor de terra de proteção incluído no próprio cabo;

Os condutores do tipo H07V-U ou H07V-K serão enfiados em tubo isolante do tipo VD, Isogris ou ERFÉ;

Os cabos do tipo XG (zh)-U ou XG (zh)-R 0,6/1 kV são instalados à vista em braçadeiras, ou enfiados em tubos do tipo VD, PVC ou ERFE ou dispostos em esteiras metálicas.

- **Tubagem**

Todos os tubos instalados nos ocos das construções devem ser fixos, de forma a permitir, no futuro, a fácil introdução ou substituição do cabo ou condutor;

Os tubos a utilizar não deverão ter características inferiores às do VD;

As ligações entre tubos para montagem nos roços ou à vista assentes em braçadeiras serão executadas com uniões apropriadas do mesmo material dos tubos, e fixados por colagem;

Não serão permitidos traçados em diagonal nas paredes e tetos devendo as baixadas para os aparelhos de comando e ligação, subir/descer na vertical;

As ligações às caixas serão feitas com batentes plásticos;

Na execução das curvas serão utilizadas obrigatoriamente bichas metálicas, não sendo admissível qualquer diminuição da sua secção útil;

Em toda a sua montagem deverá o Instalador ter em conta os melhores princípios de montagem observando sempre as disposições regulamentares.

Os tubos a utilizar fixos em braçadeiras, são dos tipos VD ou anelado com parede interior lisa, fabricados de acordo com a norma NP 1071/1 e 1072/2. Os diâmetros são os indicados nas peças desenhadas;

Os tubos do tipo ERFE para instalação no pavimento, são fabricados de acordo com a norma NP 1071/1 e 1072/5. Os diâmetros são os indicados nas peças desenhadas.

- **Caixas de Passagem e Derivação**

As caixas serão de material termoplástico não propagador de chama, prensado, possuindo paredes com uma espessura mínima de 2 mm. Serão quadradas ou retangulares com as dimensões mínimas de 80 x 80 mm até 4 entradas e 120 x 100 mm para mais de 4 entradas, possuindo tampa em baquelite de aperto por quatro parafusos cadmiados, e junta estanque;

As caixas para montagem salientes serão fixas aos elementos estruturais (paredes e tetos) pelo menos com dois parafusos;

As caixas de passagem deverão possuir dimensões mínimas de 80x80 mm, necessárias para permitir um fácil enfiamento dos condutores;

As Caixas para montagem embebida deverão ser instaladas de modo que as respectivas tampas fiquem à face das paredes divisórias. A cota de instalação deve ser aferida e coordenada com a arquitetura, de forma a integrar-se esteticamente no revestimento das paredes de cada espaço;

As caixas serão fornecidas com tampas fixas por parafusos de ferro electro zincado.

- **Caixas de Aplique**

Nos locais destinados à instalação de aparelhos de iluminação do tipo applique ou up-light, serão obrigatoriamente montadas caixas de applique em material termoplástico não propagador de chama, prensado, possuindo paredes com uma espessura mínima de 2 mm;

As Caixas de applique deverão ser instaladas de modo que as respectivas tampas fiquem à face das paredes divisórias. A cota de instalação deve ser aferida e coordenada com a arquitetura, de forma a integrar-se esteticamente no revestimento das paredes de cada espaço.

- **Aparelhagem de Comando e de Ligação**

A aparelhagem de comando e ligação (interruptores, comutadores, botões de pressão e tomadas de corrente) para montagem em caixa de aparelhagem embebida terá mecanismos equipados com garras laterais para fixação, com abertura e fecho por parafuso sem-fim, assim como parafusos de fixação;

Os quadros teclas e os espelhos da aparelhagem serão da série LOGUS 90, de cor branca, EFAPEL ou equivalente.

2.9.3. Iluminação Geral

- **Armaduras de Iluminação**

As ligações dos condutores no interior das armaduras serão executadas em placas de terminais com aperto por parafusos de latão niquelado ou cadmiado;

Os acessórios das armaduras, deverão ser de boa qualidade e durabilidade, de consumo reduzido e com características adequadas às condições de funcionamento das respectivas armaduras;

As armaduras possuirão terminal de terra, e terão a dissipação térmica adequada ao local da instalação, e a disposição dos condutores deverá ser tal que possibilite o acesso fácil e seguro ao equipamento;

2.9.4. Iluminação de Segurança

O edifício será dotado de instalações de segurança. No que se refere a iluminação de segurança, foi prevista a instalação de iluminação de segurança de circulação, tendo por objetivo a identificação clara dos caminhos de evacuação.

A iluminação de segurança será composta por blocos autónomos, para marcação dos caminhos de evacuação, estes aparelhos de iluminação serão instalados agrupados com sinalética descrita no projeto, sendo que o pictograma nunca será instalado de forma a constituir obstáculo ao fluxo luminoso do aparelho.

A instalação de segurança será do tipo B, suportada por fonte central de segurança com alimentação por baterias, assegurando o funcionamento permanente de todas as armaduras de iluminação de segurança. Estas armaduras serão do tipo blocos autónomos, do tipo “permanentes” e “não permanentes”, sendo instalados para que, os blocos entrem imediatamente em serviço após a interrupção da alimentação normal ao edifício.

Haverá iluminação de sinalização de saída em todos os caminhos de evacuação para o exterior, conforme imposto pelas RTIEBT, constituídos por aparelhos de iluminação equipados com LED, do tipo bloco autónomo com uma autonomia de uma hora. Todos os indicadores de saída deverão possuir pictograma normalizado em que figure um símbolo que indique claramente o acesso ao exterior. Os letreiros de saída serão de funcionamento permanente e não permanente, conforme indicado o nas peças desenhadas.

Os blocos autónomos são em regra, alimentados por meio de canalizações fixas e devem ser instalados por forma a não ficarem expostos, em permanência, a temperaturas ambientes suscetíveis de prejudicarem o seu funcionamento.

Os blocos autónomos a utilizar na iluminação de segurança devem dispor de um dispositivo que os coloque no estado de «repouso», localizado no quadro elétrico, na proximidade dos dispositivos de comando da alimentação da iluminação do edifício. Os blocos autónomos terão telecomando instalado no Quadro de Entrada, por forma a serem colocados no estado de «repouso», sempre que seja necessário.

Os aparelhos de iluminação de segurança considerados estão indicados nas peças desenhadas.

2.10. Tecnologia KNX

O KONNEX, conhecido pela sigla KNX, foi criado em 14 de abril de 1999 com o objetivo de obter um único standard europeu para a automação das casas e edifícios (em instalações novas ou em já existentes). Este protocolo utiliza uma arquitetura descentralizada, não necessitando de nenhum elemento central para o seu funcionamento [1].

- **Aplicações**

Diversos tipos de aplicações podem ser desenvolvidos com o protocolo KNX:

Controlo de iluminação (por exemplo, central de iluminação controlada na casa e jardim e seleção de diferentes cenários de iluminação).

Controlo de aquecimento, ventilação e ar condicionado (por exemplo, controlo automático e otimizado do aquecimento de acordo com a utilização e hábitos dos utilizadores, abertura e fecho das janelas de acordo com os requisitos pré-definidos e sistema de ventilação reage na presença de pessoas nos quartos).

Controlo de áudio / vídeo (por exemplo, controlo remoto de música desde qualquer divisão da casa e controlo remoto para qualquer divisão individual).

Operação e visualização (por exemplo, apresentação e operação de todos os sistemas da casa através de um display montado numa parede, e visualização fácil e integrada de sistemas áudio e câmaras de vigilância).

Segurança e proteção (por exemplo, deteção de janelas e portas abertas, arrombamento, fugas de gás, incêndios, etc., câmara de vigilância da entrada, dissuasão de potenciais arrombamentos alterando todo o sistema de iluminação na casa (modo de

pânico), e simulação de uma casa ocupada através de controlo de iluminação baseado em temporizações) [1] [7].

- **Meios de Comunicações/ Transmissões**

O KNX suporta quatro meios de comunicação diferentes, podendo cada um deles ser utilizado em combinação com um ou mais modos de configuração, sendo eles:

KNX TP (Twisted Pair): este é o meio mais utilizado nas instalações cuja transmissão é realizada por um cabo de bus trançado com dois pares de condutores, sendo o primeiro par para a comunicação normal e o segundo par de reserva.

KNX PL (Power Line): o sinal é transmitido através da rede elétrica existente.

A transmissão de sinal através da rede elétrica existente é outra opção para o envio do sinal KNX. Este meio só é utilizado quando não é possível instalar o cabo de bus, como por exemplo numa remodelação ou ampliação de uma instalação.

KNX RF (Radio Frequency): a transmissão de dados é assegurada via rádio.

Os produtos KNX que suportam este meio, comunicam entre si via rádio para transmitirem o sinal KNX. Este meio de transmissão é utilizado em instalações onde não se deseja ou não é possível instalar o cabo de bus ou então a rede elétrica.

KNX IP (Internet Protocol): o sinal KNX é enviado através da rede Ethernet ou WIFI.

O último meio de transmissão suportado pela tecnologia KNX é o KNX IP, onde os dados são enviados através dos protocolos de redes TCP/IP [8].

- **Vantagens**

O KNX é um standard aberto e livre a nível internacional para o controlo de habitações e edifícios de acordo com [1] [2] [9]:

- As normas internacionais (ISO/IEC 14543-3);
- As normas europeias (CENELEC EN 50090 e CEN EN 13321-1 e EN 13321-2);
- As normas chinesas (GB/T 20965);
- As normas norte-americanas (ANSI/ASHRAE 135)

O KNX garante interoperabilidade e compatibilidade de produtos distintos e de diferentes fabricantes. Isto permite um elevado grau de flexibilidade das instalações,

quer em ampliações quer em reabilitação. Deste modo, é garantido que diferentes produtos certificados, de diferentes fabricantes utilizados em aplicações diferentes, funcionarão e comunicarão sempre entre si.

O KNX pode ser utilizado em edifícios novos ou já existentes. As instalações existentes podem ser facilmente ampliadas e adaptadas a novos requisitos em menos tempo e com menores investimentos que as instalações convencionais.

Muitos fabricantes criam gateways (módulos de interface entre sistemas) por forma a garantir a comunicação entre diferentes sistemas, como o DALI para o controlo de iluminação, a tecnologia BACnet, o controlo de AVAC, redes de telefone, ou até mesmo multimédia.

A tecnologia KNX é independente de qualquer tecnologia de hardware ou software, podendo funcionar em qualquer tipo de plataforma de microprocessador. Para os membros da Associação KNX, o uso da sua norma é grátis e livre de taxas adicionais.

Neste trabalho foi utilizado esta tecnologia (KNX) para controlar a iluminação nos locais de serviços comuns do edifício.

2.10.1. Descrição do Sistema

A iluminação dos espaços comuns (corredores, cozinhas, lavandarias, receção entre outros) serão controladas por um sistema de domótica de protocolo KNX e terá como componentes módulos KNX nos quadros elétricos e comandos KNX em substituição da aparelhagem de iluminação normal na maioria dos espaços comuns.

O sistema KNX de uma forma geral e resumida fará o seguinte controlo:

- Controlo de iluminação (on/off's e cenários)
- Leitura de informações da central de segurança
- Acesso e controlo remoto da instalação via telemóvel, tablet ou PC

Para além do descrito o sistema permite várias configurações e funções que serão definidas ao nível da programação do sistema (via integrador KNX) e de acordo com as necessidades do cliente.

2.10.2. Constituição do Sistema

Do ponto de vista funcional, o sistema preconizado deverá ser constituído por sensores, produtos responsáveis pela aquisição de sinais a que se chama módulos de entradas, e

atuadores que irão comandar os recetores elétricos e que se chama de módulos de saídas.

Os módulos de entradas e saídas deverão comunicar entre si, através de um meio de comunicação dedicado. O cabo BUS do tipo JY (ST)Yx2x2x0,8mm, isolado a 4kV, que irá percorrer a instalação de modo a interligar todos os elementos da instalação. O cabo BUS deve ser alimentado a 30V DC sendo necessário a utilização de fontes de alimentação, que deverão ser instaladas nos quadros elétricos.

Os módulos de saída serão os elementos atuadores do sistema, que ficarão colocados nos quadros elétricos e que receberão as ordens de comando provenientes dos módulos de entradas.

2.10.3. Funções do Sistema

A instalação elétrica deverá ser flexível, de modo a permitir, sempre que necessário, ampliações da instalação e modificações das funções previamente programadas, sem necessidade de alterar a cablagem, bastando reprogramar os elementos do sistema. Assim, a sua evolutividade estará sempre assegurada.

O sistema apresentado deve permitir criar soluções ajustada às necessidades particulares do cada utilizador que disponibilizando diversas funções, o sistema permitirá como já referido:

- Controlo de iluminação;
- Controlo de qualquer recetor elétrico ligado ao sistema.

- **Iluminação**

O controlo da iluminação deverá poder ser feito através de:

- Atuação direta;
- Programação horária;
- Via Internet
- Via PC/telemóvel/tablet residente na instalação

- **Tipo de Comandos**

Independentemente do meio utilizado para controlar a iluminação, o sistema deve disponibilizar vários tipos de comandos, tais como:

- Interruptor (ON, OFF);
- Comutador (ON, OFF);
- Telerruptor (ON/OFF);
- Comandos temporizados;
- Comandos prioritários;
- Comandos de grupo;
- Comandos gerais;

Todos os tipos de comando serão seleccionados na fase de configuração da instalação, podendo ser alterados a qualquer momento. A aparelhagem terminal utilizada deverá ser livremente escolhida.

Os comandos temporizados devem permitir regular temporizações ao ligar ou ao desligar. Os comandos prioritários devem permitir forçar o estado de um receptor elétrico, sobrepondo-se a qualquer outro comando dirigido ao equipamento em questão.

O sistema deve ainda permitir o comando de vários circuitos de iluminação através do mesmo órgão de comando, possibilitando a criação de cenários de iluminação adequados a cada situação. Além de ser possível ligar ou desligar circuitos de iluminação (função ON/OFF).

- **Tipos de cargas a comandar**

O sistema deverá possibilitar o uso de lâmpadas:

- Led a 230V;
- Halogéneo a 230V;
- Fluorescentes com balastro eletrónico;
- Fluorescentes compactas com balastro eletrónico;

2.10.4. Cablagem KNX

O sistema de domótica KNX é um sistema cujos elementos (módulos e aparelhagem) todos comunicam entre si através de um cabo BUS KNX que os percorre a todos.

O cabo de BUS KNX será executado com cabo JY(St)Y 2x2x0,8 mm².

Deverão ser contempladas duas redes distintas:

- Rede de alimentação (230V AC) – permite alimentar os recetores elétricos (iluminação, tomadas e equipamentos);
- Rede de comando (30V DC) – usada para alimentar os produtos do sistema e para a transmissão de informações necessárias ao comando da instalação;

A separação entre a potência e o comando torna a instalação mais segura, eliminando consideravelmente os riscos de eletrocussão, visto que a maioria dos equipamentos do sistema serão alimentados através da rede de comando em TRS (Tensão Reduzida de Segurança). Esta separação também permite simplificar e reduzir a cablagem.

A rede de comando deverá ser composta por um cabo, que irá interligar todos os equipamentos da instalação: botões de pressão, sensores, detetores, atuadores, etc.

O cabo será o suporte físico da rede de comunicação e deverá ser do tipo JY (ST) Y 2x2x0,8 mm², ou equivalente, constituído por dois pares entrelaçados com 0,8 mm² de diâmetro, com duplo isolamento (plástico e metálico). O cabo deverá apresentar uma tensão de isolamento de 4kV.

Relativamente à cablagem de potência, cada circuito de iluminação que seja comandado independentemente deve ser ligado diretamente ao quadro elétrico, e como tal, deve ser contemplada tubagem adequada.

2.10.5. Comandos à Distância do Sistema

A instalação deverá ser acessível do exterior, usando um acesso Internet. Deverá ser possível usar como dispositivos de acesso com ligação à internet como PC, smartphone ou tablet através do servidor KNX Domovea.

2.10.6. Configuração do Sistema

O sistema deverá poder ser livremente configurado, de modo a ser definido o seu funcionamento. Esta operação deverá ser realizada através de PC com software ETS. O ETS é um software dedicado à parametrização de produtos KNX.

3. PROJETO ITED

Nesta secção refere-se aos conteúdos do projeto de ITED na descrição genérica da instalação e da justificação dos critérios adotados na execução do projeto e a fixar as condições técnicas a que deve obedecer a sua execução e o seu desenvolvimento.

O projeto foi concebido tendo em conta com o que consta prescrito no Manual ITED 4ª Edição e demais regulamentos em vigor. Para o efeito, estão definidas as localizações dos equipamentos necessários ao correto funcionamento da instalação, tais como o ATI e tomadas. Estão também definidas as características das caixas, tubos, cabos, repartidores, amplificadores e de todos os elementos da instalação. Foram também projetadas as infraestruturas de ligação à terra e as condições para entrada subterrânea de cabos e a passagem aérea de topo.

3.1. Regulamentação e Disposições Legais

Na elaboração deste projeto foram tidas em consideração as normas legais e técnicas aplicáveis, designadamente o estipulado no Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de maio, alterado e republicado pela Lei n.º 92/2017, de 31 de julho; prescrições e especificações técnicas do manual ITED – 4ª edição; Regras Técnicas das Instalações de Baixa Tensão (RTIEBT); prescrições da Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM) e restantes Normas Europeias aplicáveis às ITED [10].

3.2. Caracterização do Edifício

A instalação a que se refere este projeto é constituída por uma estrutura capaz de servir todo o edifício de sinal de TV, voz e dados em 3 suportes distintos:

- Cabo coaxial – Categoria TCD-C-M;
- Cabo de pares de cobre – Classe E, Cat. 6;
- Cabo de fibra ótica – OS2 (monomodo).

A instalação está dotada de entrada subterrânea de cabos, provenientes dos respetivos operadores de telecomunicações. Esta entrada é feita desde a CVM até ao ATI que estará localizado no Rés-do-Chão do edifício. A CVM está ligada ao ATI, e por sua vez, estes está ligado às tomadas de cliente, fazendo chegar a todas elas os respetivos serviços de telecomunicações.

Todos os cálculos apresentados foram realizados tendo em conta as especificações do manual ITED 4ª Edição, assim como o número de tomadas e sua localização.

3.3. Classificação Ambiental - MICE

De acordo com os parâmetros que caracterizam o grau de exigência ambiental (EN50173-1) este edifício é classificado com o nível mais baixa, ou seja, a classificação com o índice MIIIC1E1. Com esta classificação os materiais e equipamentos a incorporar nas instalações deverão respeitar os índices de proteção IP e IK indicados nas normas NP EN 60529 e EN 50102.

Deste modo, em todos os locais serão de um modo geral previstos índices de proteção IP20-IK02.

3.4. Ligação às Redes Públicas de Telecomunicações

A fim de proporcionar a entrada de cabos que interligarão as Infraestruturas do edifício à rede pública serão preconizadas as seguintes entradas:

3.4.1. Entrada Subterrânea

A entrada subterrânea proveniente da Caixa de Visita Multioperador (CVM), de construção obrigatória, situada na Rede Pública (junto à entrada do edifício) será constituída por um tubo do tipo PEAD com Ø40mm instalado à profundidade de mínima de 0,80m, desde a CVM até ao ATI.

A CVM poderá ser construída no próprio local ou ser do tipo pré-fabricada, com requisitos dimensionais mínimos 400x400x600mm, com tampa de classe B125, sendo ainda obrigatório a sua identificação com as inscrições “Telecomunicações”, “CVM”, “EN 124” e o índice de carga admissível. Na CVM não é obrigatória a utilização de dispositivos de fecho, no entanto deve-se considerar a sua existência como medida de proteção adicional.

O fornecimento e montagem dos cabos de entrada, incluindo os materiais e acessórios de fixação e ligação, bem como o seu dimensionamento são da responsabilidade dos Operadores, encontrando-se por isso excluídos do presente projeto.

Os tubos das condutas de ligação à CVM não devem ter curvas com ângulos inferiores a 120°.

Se a distribuição das redes públicas de comunicação for aérea, deve existir uma interligação desde a CVM até ao provável local de transição da rede aérea para subterrânea, com recurso a um tubo PEAD de Ø40mm.

3.4.2. Passagem Área de Topo (PAT)

A Passagem Aérea de Topo (PAT) permite a ligação ao sistema de S/MATV. Para o efeito foi considerado um tubo ERM/ERFE Ø40mm entre a cobertura do edifício, onde estarão localizados os equipamentos de receção de sinal FM e TDT. A saída destes tubos devem possuir uma inclinação mínima de 45°, de modo a evitar a entrada de água, e possuírem índice de IP e IK indicados para as zonas exteriores. Deverá ser ainda possível a execução de uma ansa no cabo, à saída do tubo, para drenagem de água.

Independentemente da instalação ou não do sistema de antenas a PAT é de instalação obrigatória.

3.5. Rede de Tubagens

3.5.1. Generalidades

A rede de tubagens do edifício serão a componente da infraestrutura constituída por um conjunto de caminhos de cabos, calhas técnicas, tubos e caixas de interligação projetada com a finalidade de:

- Assegurar a passagem dos cabos;
- Alojamento de dispositivos de derivação ou terminais;
- Proteger fisicamente os cabos;
- Facilitar a ampliação futura das Redes de Cabos;
- Assegurar o fornecimento das linhas de rede;
- Assegurar o fornecimento dos sinais de MATV/SMATV, CATV, VOZ e DADOS.

Deve criar todas as condições necessárias para a salvaguarda do sigilo das telecomunicações, assim como a proteção física da rede de cabos. Deverá ainda permitir uma futura ampliação da rede de cabos.

3.5.2. Rede Exterior

A rede de tubagem exterior será executada com tubo PEAD, parede dupla, sendo a interior lisa e a exterior anelada, de cor verde com envolvimento em areia/pó de pedra.

Após a abertura da trincheira, o seu leito deverá ser previamente regularizado com camada de areia ou pó de pedra batido, com um mínimo de 5 cm de espessura. No caso de solos rochosos, essa espessura deve ser aumentada para 10cm. Entre cada camada de tubos deve ficar uma camada de areia ou pó de pedra regada, com um mínimo de 3cm de espessura. No final da formação deve ser colocada uma camada de areia ou pó de pedra, regada e batida, com 15cm de espessura.

As dimensões da trincheira (altura e largura) serão em função do nº de tubos e respectivos diâmetros. A tubagem deve ser sinalizada por meio de uma fita de sinalização de cor verde, 25cm acima do bloco da formação.

3.5.3. Rede Interior

A rede interior de tubagens desenvolve-se a partir do ATI, de onde saem as condutas para as caixas de passagem e para as caixas de aparelhagem, onde se encontram alojadas as tomadas de cliente. O percurso da tubagem deverá ser tanto quanto possível retilíneo, colocado na horizontal ou na vertical e de modo a que o seu trajeto seja facilmente localizável, após a colocação do reboco.

Para troços com comprimentos superiores a 15 metros é recomendado a instalação de caixas de passagem, para facilitar o enfiamento e substituição dos cabos.

A instalação interior será em tubos VD ou ERM sempre de parede interior lisa e sem arestas, com o diâmetro mínimo de 20mm, exceto quando é indicado o contrário nas peças desenhadas.

Os tubos à vista devem ser fixados às paredes com braçadeiras. O espaçamento entre braçadeiras não deve ser superior a 50 cm.

Todas as caixas do tipo II, ficarão localizadas, de uma maneira geral, a 0,30m do pavimento exceto por cima das bancadas das cozinhas em que serão instaladas a 1,20m e quando assinalado nas peças desenhadas. Sempre que possível deverão partilhar o espelho com outras tomadas, mesmo de natureza diferente.

Admite-se que nos últimos 15m da instalação, possa não haver distâncias mínimas regulamentares a cumprir, nomeadamente entre a instalação elétrica e a instalação de telecomunicações. Portanto é viável a instalação de espelhos duplos para o acoplamento entre tomada de energia e tomada de comunicações.

Para além do referido nas peças desenhadas, deverão ser previstas ligações aos contadores de energia elétrica e águas.

Poderão ser utilizadas caixas de aparelhagem de fundo duplo, visto permitir uma melhor ligação e acomodação de cabos no seu interior.

Condição de Calculo de diâmetro de tubagens:

$$D_{TUBO} \geq 2 \times \sqrt{d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_n^2} \quad (3)$$

Sendo:

D_{Tubo} – diâmetro mínimo do tubo que se pretende calcular, em milímetros (mm);

d_1, d_2, d_n – diâmetro de cada um dos cabos que se pretendem utilizar, em milímetros (mm) e n – número de cabos a utilizar.

O resultado obtido para o diâmetro mínimo do tubo será arredondado para o diâmetro imediatamente superior, de medida normalizada, existente no mercado.

As tubagens deverão ser instaladas de modo a manter as seguintes distâncias das canalizações elétricas e gás, ou outras canalizações metálicas.

20 cm - para percursos paralelos;

5 cm - para cruzamentos.

Em relação à separação entre cabos de energia elétrica e cabos de telecomunicações deve ter-se em consideração os tipos de cabos a instalar.

As distâncias calculadas devem ser consideradas como mínimas, devendo ser consideradas as distâncias recomendadas pelos fabricantes, caso sejam superiores.

Toda a tubagem para o exterior deverá ficar tamponada enquanto não for utilizada.

3.5.4. Caixas

Os tubos e calhas para ligação de caixas não devem ficar salientes no interior destas, e devem terminar sem rebarbas ou arestas vivas, com boquilha, bucim, ou peças de material moldado. As ligações dos tubos às caixas entre si, devem ser efetuadas através de acessórios próprios para o efeito, de forma a garantir o grau de proteção ao longo de todo o percurso e ainda para evitar a entrada de substâncias estranhas nas canalizações.

A montagem de caixas de aparelhagem, no pavimento, deve estar sujeita a precauções adicionais, de modo a evitar infiltrações de humidades e de poeiras e devem estar munidas de tampa, sendo esta suficientemente robusta para não ser destruída pela passagem de pessoas ou deslocação de objetos.

As caixas acima referenciadas apresentam as seguintes características:

- São equipadas com placa de fundo em material auto extingüível e respetivas ferragens, incluindo borne de terra;
- Temperatura de serviço de -5°C a +60°C;
- Matéria-prima base em material termoplástico.

As caixas de aparelhagem, projetadas para o edifício serão destinadas à instalação de tomadas para ligação de equipamentos ativos das redes de Pares de Cobre, Coaxial e Fibra Ótica. As suas dimensões mínimas serão: 53x53x55 mm (tipo II), instaladas a uma altura de 0,30 m do pavimento, conforme se representa nas peças desenhadas, exceto quando assinalado nas peças desenhadas.

3.5.5. Armário de Telecomunicações Individual – ATI/ Bastidor

O Armário de Telecomunicações de Individual faz parte da rede individual de tubagens, sendo constituído por um armário e pelos dispositivos (ativos e passivos), de interligação entre os operadores e a rede individual de cabos. O ATI é, ao nível do fogo individual, o elemento de centralização e flexibilização de toda a estrutura de telecomunicações, pelo que deve estar preparado para receber do exterior as tecnologias de comunicação disponíveis suportadas em pares de cobre, cabo coaxial e fibra ótica.

O ATI deverá ser constituído por uma caixa com dimensões mínimas de 150x200x100mm e deve ter espaço para alojar, no seu interior, no mínimo, 2 equipamentos ativos. Esse espaço poderá fazer parte integrante do corpo do ATI ou ser independente. No caso de ser independente, deve-se prever a existência da designada Caixa de Apoio ao ATI (CATI), para colocação dos equipamentos ativos, interligada com a primeira.

A CATI será colocada preferencialmente na zona lateral ou na zona superior do ATI, com configuração similar a este, de forma a minimizar o impacto visual.

O ATI deve ser facilmente acessível, recomendando-se uma altura de colocação não inferior a 1,5m a contar da sua base em relação ao pavimento.

Dada a eventual existência de equipamento ativo com dissipação de calor, deve ser garantida a adequada ventilação do ATI. A criação de condições de ventilação deste espaço, por convecção, é obrigatória.

O ATI contém 3 repartidores, os denominados Repartidores de Cliente (RC): RC-PC (par de cobre), RC-CC (cabo coaxial) e RC-FO (fibra ótica).

Poderá prever-se a ligação do ATI aos contadores de água, gás e eletricidade, para efeito de telecontagem.

O ATI deve estar equipado, no mínimo, com uma tomada elétrica com terra, alimentada a partir de um circuito do quadro elétrico do fogo, devidamente protegida de acordo com as normas previstas no regulamento RTIEBT.

O ATI contém obrigatoriamente um barramento de terra, com capacidade mínima de 6 ligações, onde se irão efetuar as ligações de terra que forem necessárias, interligadas por condutor do tipo H07V – U de secção nominal mínima de 2,5 mm².

3.6. Rede Individual de Cabos

A rede cabos é constituída pelo conjunto de cabos e telecomunicações (pares de cobre, coaxiais e fibra ótica) interligados por dispositivos de ligação e distribuição e tomadas de telecomunicações (TT).

Os cabos a instalar são de utilização específica em telecomunicações, obedecendo às normas vigentes e às especificações da ANACOM.

Todos os cabos devem apresentar marcação indelével, metro a metro, indicação do fabricante e nº do lote ou data de fabrico.

A rede de cabos só pode ser iniciada após a respetiva rede de tubagens estar consolidada, não sendo permitida a colocação de tubagem já com cabos enfiados.

Devem ser previstos, no interior das caixas, curvaturas nos cabos com a necessária folga para eventual alteração de posições ou novas ligações.

Todos os cabos e condutores instalados numa rede individual de cabos têm de estar obrigatoriamente ligados a dispositivos de ligação e/ou distribuição ou a terminais.

Os cabos a instalar, além das prescrições e especificações técnicas estabelecidas no Manual ITED 4.^a Edição, deverão dar cumprimento ao Regulamento EU N.º 305/2011

do Parlamento Europeu e do Conselho – Regulamento dos Produtos de Construção (RPC), que estabelece as Classes mínimas de desempenho de reação do fogo, aplicáveis aos cabos de telecomunicações das ITED, ou seja:

- Local que recebe público: D_{ca-s_2, d_2, a_1} ;
- Local que não recebe público: E_{ca} ;
- Aplicação em exterior entubado (para todos os locais): F_{ca} .

3.6.1. Rede de Cabos de Pares de Cobre

Devem ser utilizados cabos e componentes adaptados à categoria 6, como prescrição mínima, de forma a garantir a classe E de ligação, conforme especificações indicadas no Manual ITED 4ª Edição.

O ATI será equipado com dispositivos de derivação de cliente com dimensões dependentes do número de tomadas distribuídas no fogo. O fogo deverá ter 1 tomada mista por quarto, sala ou cozinha. Na sala principal existirá uma Zona de Acesso Privilegiado (ZAP) que permitirá a ligação simultânea de duas tomadas de cada tipo de tecnologia.

O Repartidor de Cliente (RC) será um elemento passivo constituído por dois painéis de tomadas RJ45 de interligação podendo considerar-se um o primário, onde irão ligar os vários operadores de pares de cobre, e o outro o secundário de onde sairá a distribuição em estrela para as várias tomadas de pares de cobre do fogo.

O painel de interligação secundário será constituído por conjuntos duplos de tomadas com distribuição em estrela através de cabos UTP 4x2x0,5 (Cu 23 AWG) Cat. 6 até às tomadas onde irão ligar os diferentes equipamentos.

A ligação entre os dois painéis, primário e secundário, será realizada por chicotes de interligação. A manobra dos chicotes é acessível ao utilizador. A ligação das tomadas será executada segundo a ligação do tipo A ou B consoante a ligação tipo *standard* do ATI, sendo a ligação do tipo B a mais usual.

As saídas do RC-PC para as tomadas de cliente devem estar devidamente identificadas com legendas indelévels, de forma a identificar-se corretamente as tomadas de destino;

Para comprimentos de cabos de pares de cobre superiores a 90m, é necessária a criação de pontos de distribuição intermédios ativos, com capacidade de regeneração,

garantindo-se assim a classe E. Outra solução será a localização cuidada do RC-PC, e consequentemente do ATI, de forma a minimizar as distâncias às TT.

3.6.2. Rede de Cabos Coaxiais

Na rede individual de cabos coaxiais devem ser utilizados cabos e componentes adaptados à frequência de 3GHz (EN 50173-1) da categoria TCD-C-M.

Deverão ser considerados 2 Repartidores de Cliente (RC's) em cada ATI para distribuição de CATV e MATV independentes. Os RC's serão constituídos por uma entrada e saída do tipo "F" fêmea. Estas saídas destinam-se a ser ligadas às tomadas coaxiais de cliente.

Na sala principal do fogo existirá uma Zona de Acesso Privilegiado (ZAP) que permitirá a ligação simultânea de duas tomadas de cada tipo de tecnologia.

Todas as tomadas da habitação são interligadas em estrela às saídas dos diferentes repartidores. Cada ficha ficará ligada a respetiva tomada numerada com legenda indelével, na correta correspondência e de acordo com o previsto nas peças desenhadas.

Serão calculadas as atenuações e o slope para cada ligação permanente individual de modo a garantir a classe de ligação TCD-C-M que se apresentada nas peças desenhadas e esquemas anexos.

Assinalou-se a tomada mais favorável "+F" (com menos perdas) e a tomada menos favorável "-F" (com mais perdas). Este dado é importante para os operadores, de forma a calcularem a potência do sinal a injetar.

Para a rede MATV, não foi prevista a instalação de antenas como tal não são apresentados quaisquer cálculos uma vez que a rede de MATV, para este edifício, é opcional.

As saídas não utilizadas terão de ser terminadas por uma carga de impedância de 75 Ohm.

Deverá ser garantida a ligação à terra de proteção das ITED, com utilização das conexões adequadas.

3.6.3. Rede de Cabos de Fibra Ótica

Os cabos de fibra ótica serão de Categoria OS2, cuidadosamente acomodados e ligados em painéis de fibra ótica com acopladores do tipo SC/APC.

O primário do RC-FO será constituído por dois adaptadores SC/APC que terminam em duas fibras provenientes dos operadores.

Podem utilizar-se cabos de distribuição, com ou sem pré-conectorização. A pré-conectorização ou, em alternativa, a ligação através da fusão de conectores manufaturados em ambiente industrial são processos sempre aconselháveis, uma vez que a sua qualidade se revela sempre superior, em regra, com perdas significativamente menores face à conectorização manual. Devem ter-se em conta as atenuações típicas referidas nas tabelas de cálculo.

As redes atrás descritas serão do tipo “estrela” partilhando a mesma rede de tubagens.

A rede individual desenvolve-se entre o secundário do RC-FO e as TT de cada fração que deve, obrigatoriamente, ter um local (ZAP) que concentre duas tomadas PC, duas tomadas CC e duas tomadas FO. Todas as tomadas ZAP devem ter cablagem. As tomadas FO com 2 fibras, acopladores SC/APC com janela e tampas de proteção.

Serão calculadas e apresentados em anexo as atenuações das ligações permanentes.

3.7. Antenas

Tratando-se de um edifício constituído por apenas um fogo optou-se pela não instalação de um sistema de antenas. No entanto, independentemente da instalação de antenas, ou não, existirá obrigatoriamente uma Passagem Aérea de Topo (PAT) que irá permitir a passagem de cabo coaxial entre as antenas e o ATI.

3.8. Instalações Elétricas e de Terras

3.8.1. Proteção das Instalações

No ATI será instalado uma tomada de energia monofásica, 230V/50Hz, tipo schuko com terminal de terra, sendo alimentada por circuito monofásico e condutor H07V-U3G2,5 enfiado em tubo embebido proveniente do quadro elétrico do fogo, protegido por disjuntor magneto térmico de 16A com proteção diferencial, de acordo com as normas previstas no regulamento RTIEBT.

O esquema da rede elétrica das ITED é apresentado nas peças desenhadas.

As instalações devem estar protegidas contra perturbações provocadas por descargas elétricas atmosféricas assim como contra a influência eletromagnética das linhas de transporte de energia de alta e baixa tensão, que poderão provocar nelas o aparecimento de potências estranhas, quer no contacto direto quer por indução. A proteção é conseguida com a colocação de órgãos de proteção, que têm como objetivo interromper o circuito e escoar para a terra as correntes provocadas pelas descargas elétricas.

Quando são colocados órgãos de proteção, recomenda-se que não existam materiais de tipo inflamável ou explosivo a menos de 3 m de distância.

Os operadores públicos de telecomunicações podem instalar as proteções que entendam adequadas, única e exclusivamente nos primários dos RC.

A blindagem dos cabos e dos dispositivos devem ser interligadas entre si e por sua vez ligada ao barramento geral de terras das ITED.

3.8.2. Terra de Proteção

Os cabos a utilizar na ligação à terra de proteção serão do tipo H07V-U ou H07V-R, com o revestimento exterior de cor verde e amarela.

Para a interligação entre o barramento de terra das caixas e os dispositivos nelas contidos, deverá ser utilizado condutor de secção maior ou igual a 2,5 mm².

As blindagens dos cabos, dos dispositivos e os vários terminais, devem ser interligadas entre si e por sua vez ligada ao Barramento Geral de Terras das ITED (BGT). A ligação das blindagens pode ser estabelecida por soldadura ou por um conector de blindagem.

O BGT terá um dimensionamento adaptado às necessidades, podendo seguir as mesmas regras do barramento geral da parte elétrica. O BGT será ligado ao barramento geral de terras do edifício, que por sua vez é ligado ao eléctrodo de terra.

Considera-se, assim, a existência de um único eléctrodo de terra no edifício, projetado e instalado pelos responsáveis da parte elétrica.

Entre o BGT e o barramento geral de terras do edifício, existe um seccionador amovível, normalmente em cobre. O condutor que interliga o seccionador ao barramento geral de terras do edifício não pode ser de secção nominal inferior a 16 mm².

O mastro da Antena deverá ser ligado diretamente à terra do Edifício por circuito autónomo constituído por cabo H07V-R 1G16, verde/amarelo, em tubo próprio, ligando a montante do ligador amovível, entre este e o eléctrodo de terra. (este cabo não pode ser interrompido, em nenhuma circunstância).

3.9. Estimativa de Custos

A estimativa de custos e respetivas medições encontra-se em anexo.

3.10. Omissões

Omitiu-se, nesta memória, tudo o que possa depender de questões estéticas de escolha de materiais e equipamentos, devendo, no entanto, as suas características técnicas obedecer ao disposto nesta memória descritiva.

As localizações dos equipamentos terminais deverão ser tomadas como sugestões do projetista devendo, no entanto, o instalador ao mudar a localização das mesmas, ter em atenção os condicionalismos previstos nas prescrições técnicas publicadas pela ANACOM.

Todos os materiais e aparelhagem a instalar deverão estar normalizados e em bom estado de conservação, não apresentando defeitos mecânicos e/ou elétricos.

O instalador deverá observar as "boas regras de instalação" e seguir o disposto nos regulamentos e exigências específicas quer dos fabricantes quer das entidades legisladoras nos casos de omissão. Tudo o demais deverá obedecer ao indicado nos esquemas apresentados nas plantas em anexo.

Para tudo o omitido nesta memória descritiva e justificativa, que é um complemento das partes desenhadas, ter-se-á que considerar como sua parte integrante a legislação portuguesa em vigor à data, aplicável a este tipo de obra.

4. CONCLUSÃO

A instalação elétrica de um edifício deve conciliar o rigor técnico com as necessidades do cliente, devendo o projetista ou o técnico responsável pela sua execução estar sensibilizado e munido de ferramentas que lhe permitam dimensionar e executar uma instalação elétrica mais eficiente. Neste contexto, os parâmetros de cálculos é importante que o projetista o faça corretamente de modo a garantir que as escolha dos materiais, queda de tensão, dimensionamento das proteções, sejam realizados com rigor para poder garantir uma boa segurança, e evitar os futuros problemas nas instalações elétricas.

A elaboração deste projeto permitiu desenvolver e consolidar conhecimentos adquiridos ao longo do curso, bem como, experiências para os projetos futuros, percebendo a complexidade na elaboração dos projetos das especialidades apresentadas (IE e ITED), verificar a diferente legislação que cada projeto tem de obedecer, sem nunca esquecer a interligação e complementaridade dos mesmos. Também permitiu aprofundar os conhecimentos relativamente ao software Autocad e o software de cálculos CAD ITED/ITUR.

A concretização deste projeto revelou-se uma tarefa complexa e difícil, devido ao edifício em estudo, por ser de grande dimensão, porém, os objetivos propostos para realização do mesmo foram cumpridos na totalidade. Todas as peças desenhadas e escritas são apresentadas em anexo.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. Bido, “Soluções Para Gestão de Sistema de Aquecimento em Instalação de Domótica KNX - Edifícios Inteligentes,” Bragança, 2021.
- [2] KNX. [Online]. Available: <https://knxportugal.pt/knx/o-que-e-a-knx>. [Acedido em 10 2024].
- [3] RTIEBT, “Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão,” Edição de 2000, pag 554.
- [4] RTIEBT, “Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão,” Edição de 2000, pag 564.
- [5] S. BETÃO LIZ, “Projeto Elétrico – Categoria B – Posto de Seccionamento e Transformação Tipo CB 400 kVA – 15000,” Maia, 2023.
- [6] L. Serviços dos Engenheiros, “PROJECTO DE INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS,” GRÂNDOLA, Setembro de 2016.
- [7] C. Sérgio, “Artigo Técnico, Como abordar uma instalação de domótica KNX para uma moradia, Engenharia e Serviços, Lda”.
- [8] Schneider, “Projeto para uma futura solução de segurança inteligente, Catálogo KNX,” Portugal, 2015.
- [9] J. Carlos, “Projeto de Instalações elétricas: Comparação entre a solução convencional e uma solução baseada no sistema KNX,” Coimbra, 2016.
- [10] ANACOM, MANUAL ITED, Prescrições e Especificações Técnicas das Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios, 4.^a edição, 2020.

ANEXOS

Peças Escritas - IE

Balanço de Potência

Ficha Eletrotécnico

Mapa de Quantidade e Orçamental

Peças Desenhadas do Projeto de Instalações Elétricas

ELE_01 – Circuitos de Alimentação de Consumidores – Planta do Piso 0

ELE_02 – Circuitos de Alimentação de Consumidores – Planta do Piso 1

ELE_03 – Circuitos de Alimentação de Consumidores – Planta da Cobertura

ELE_04 – Circuitos de Iluminação Normal – Planta do Piso 0

ELE_05 – Circuitos de Iluminação Normal – Planta do Piso 1

ELE_06 – Circuitos de Iluminação de Segurança – Planta do Piso 0

ELE_07 – Circuitos de Iluminação de Segurança – Planta do Piso 1

ELE_08 – Circuitos de Tomadas de Uso Geral – Planta do Piso 0

ELE_09 – Circuitos de Tomadas de Uso Geral – Planta do Piso 1

ELE_10 – Circuitos da Rede Domótica (KNX) – Planta do Piso 0

ELE_11 – Circuitos da Rede Domótica (KNX) – Planta do Piso 1

ELE_12 – Esquema do Quadro Elétrico (Q.E.)

ELE_13 – Esquemas dos Quadros Elétricos dos blocos A, B, C e D

ELE_14 – Esquemas dos Quadros Elétricos Parciais

ELE_15 – Esquemas dos Quadros Elétricos Parciais

Peças Escritas - ITED

Cálculos CATV

Cálculos de Fibra Ótica

Ficha Técnica (Mapa de Quantidade e Orçamental)

Peças Desenhadas do Projeto de ITED

TEL_01 – Implantação da Rede de Tubagens – Planta do Piso 0

TEL_02 – Implantação da Rede de Tubagens – Planta do Piso 1

TEL_03 – Esquema da Rede de Tubagens e Esquema do ATI

TEL_04 – Esquema da Rede de Cabos de Pares de Cobre e de Fibra Ótica

TEL_05 – Esquema da Rede de Cabos Coaxiais

TEL_06 – Esquema do Bastidor Informático e Rede Elétrica e Terras

BALANÇO DE POTÊNCIA DA INSTALAÇÃO

Quantidade	Descrição	consumo	k utilização	total
188	Iluminação	2300	0,3	129720
232	Tomadas U.G.	3680	0,3	256128
				385848

Quantidade	Descrição	Consumo	k utilização	total
9	Maquina de lavar	3000	0,5	13500
9	Maquina de secar	3000	0,5	13500
				27000

Quantidade	Descrição	consumo	k utilização	total
27	Placa	4500	0,25	30375
27	Forno	2500	0,15	10125
27	Micro	1500	0,4	16200
8	Lava loiças	1500	0,25	3000
27	Frigorifico	2000	0,8	43200
8	Termo acumulador	1200	0,1	960
				103860

Quantidade	Descrição	consumo	k utilização	total
6	Bastidores	3680	0,9	19872
	CDI	3680	0,9	3312
1	Máq. Secar Mão	3680	0,2	736
1	Elevador	15400	0,33	5082
				29002

Potência estimada:	545 710,00	VA
---------------------------	-------------------	----



PT	Circuito	Potência nominal do circuito [kW]	L [m]	Tipo de circuito	f.p. (cosφ)	Tipo de condutores e fim ao que se destinam	Material dos condutores de fase e neutro	Isolamento dos condutores de fase e neutro	N.º de cabos em paralelo
	QE	545,71	35	Trifásico	1	Cabo/Canalizações	Cobre	XLPE	4

DIMENSIONAMENTO DAS CANALIZAÇÕES E ÓRGÃOS DE PROTECÇÃO PRINCIPAIS

Secção dos condutores [mm ²]	Método de referência	Modo de instalação	I _z [A]	N.º de cabos agrup.	Factor de correcção ao I _z	I _b [A]	I _z ' (Corrigido) [A]	Dispositivo de protecção	I _n [A]	I ₂ [A]	1,45×I _z ' [A]	Condições a verificar		Impedância a montante [Ω]	Resistência condutores (R) [Ω]
												I _b /I _z [%]	I _b ≤ I _n ≤ I _z e I ₂ ≤ 1,45 I _z		
185	F	61	2040	1	1	787,7	2040	C.C.Fusíveis	800	1280	2958	38,61%	Sim	0,01467	0,00106

Queda de tensão a montante [V]	Queda de tensão relativa (ε) [V]	Queda de tensão acumulada (ε') [V]	Queda de tensão relativa (ΔU) [%]	Queda de tensão acumulada (ΔU') [%]
0,00	0,84	0,84	0,36%	0,36%

FICHA ELETROTÉCNICA DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE SERVIÇO PARTICULAR

(emitido nos termos do disposto no artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 96/2017, de 10 de agosto)

1 - Requerente/Entidade Exploradora

Nome:	Instituto Politécnico de Bragança	NIF/NIPC:	600013758
Telefone:		E-Mail:	
Morada:	Campus de Santa Apolónia, Bragança		
C. Postal:	5300-253		

2 - Técnico Responsável

Nome:	Leinira Monteiro Gomes	NIF:	305534548
Telefone:	935603860	E-Mail:	leinira.gomes94@gmail.com
		N.º DGEG:

3 - Localização do imóvel

Freguesia:	U.F. de Sé, Santa Maria e Meixedo	Concelho:	Bragança	Distrito:	Bragança
Entrada ⁽¹⁾ principal (Lugar/Rua):	E1	Bragança	Coordenadas GPS:		
Outra Entrada ⁽¹⁾ do Imóvel:			Coordenadas GPS:		
Outra Entrada ⁽¹⁾ do Imóvel:			Coordenadas GPS:		
Outra Entrada ⁽¹⁾ do Imóvel:			Coordenadas GPS:		

Inserir linha

4 - Caracterização do imóvel

Descrição do Imóvel:	Colectivo	Instalação:	Nova
Classificação das instalações ⁽²⁾ :	Edifícios escolares	Total Ramais:	0

5 - Instalação Elétrica

Tipo da Instalação ⁽³⁾	Entrada do Imóvel	Ramal N.º	NIP ⁽⁴⁾ (existente)	CPE ⁽⁵⁾ (existente)	Andar	Fração	Tipo utilização individual ⁽⁶⁾	Entrada	Total Instalado (kVA)	Fator de Simultaneidade	Potência a Alimentar (kVA)
C	E1	1			RC	RC	Instalação Coletiva	Trif	545,71	1,00	545,71
											0,00
											0,00
											0,00
											0,00

Inserir linha

Tipo de Instalação	Potência Total Instalada (kVA)
Tipo A: geradores de segurança e de socorro	0,00
Tipo B: instalações alimentadas em MT/AT/MAT	0,00
Tipo C: instalações alimentadas em BT	545,71

Declaro que a informação apresentada caracteriza a instalação elétrica.

2024/10/25

(Data e assinatura do técnico responsável)

FE_v.20190102

(1) Localização (Rua e numeração de porta ou Lugar) do(s) ponto(s) de entrega ao imóvel (ramais de alimentação).

Caso a instalação de utilização seja alimentada por um ramal próprio, deve mencionar a respetiva localização.

(2) Conforme Anexo I do Despacho n.º 1/2018 da DGEG.

(3) Conforme art.º 3.º do Decreto-Lei nº 96/2017. Para instalações do "Tipo A", de socorro ou segurança, indicar a "Entrada", "Ramal N.º", "NIP" e "CPE" da instalação de utilização a que está associado.

(4) NIP - Número de Identificação do Prédio. Caso ainda não esteja atribuído, colocar "-".

(5) CPE - Código do Ponto de Entrega (conforme art.º 229º do RRC). Caso ainda não esteja atribuído, colocar "-".

(6) Conforme Anexo II do Despacho n.º 1/2018 da DGEG.

Requerente: IPB

MAPA DE QUANTIDADES

Infraestruturas Eléctricas e de Telecomunicações num Edifício de Serviços – O Caso de Estudo uma Residência Universitária

Item	Descrição	Un	Quantidades	Preço (€)		
				unitário	parcial	total
	<p>Fornecimento e execução conforme Memória Descritiva, Condições Técnicas Gerais, Condições Técnicas Especiais e Peças Desenhadas.</p> <p>Os preços unitários devem incluir montagem e desmontagem de andaimes, todo o equipamento necessário para a execução das diferentes actividades, implementação do Plano de Segurança e Saúde (PSS) e Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos da Construção e Demolição (PPGRCD), bem como todos os trabalhos acessórios e complementares associados a todos os itens descritos, que permitam o acabamento destes nas melhores condições.</p> <p>As marcas e modelos indicados constituem-se apenas como referência das características mínimas a satisfazer, devendo ser interpretadas como tipo ou equivalente.</p>					
1	ELETRICIDADE					
1.1	Quadros Eléctricos completamente equipados e electrificados, incluindo todos os acessórios compatíveis necessários à correcta montagem e mão de obra, conforme C.E., sendo:					28 600,00 €
1.1.1	Quadro Eléctrico (Q.E.)	un	1,00	950,00 €	950,00 €	
1.1.2	Quadro Parcial (Q.Piso.)	un	2,00	450,00 €	900,00 €	
1.1.3	Quadro Parcial (Q.Parciais.)	un	107,00	250,00 €	26 750,00 €	
1.2	Rede de Distribuição de Energia					20 051,56 €
1.2.1	Tubagem					
1.2.1.1	Fornecimento e montagem de tubo de plástico VD/ERFE, instalado em roço (incluindo abertura e tapamento), ou embebido no betão, com:					
1.2.1.1.1	Ø 110mm	ml	20,00	6,50 €	130,00 €	
1.2.1.1.2	Ø 90mm	ml	0,00	0,00 €		
1.2.1.1.3	Ø 63mm	ml	28,00	4,20 €	117,60 €	
1.2.1.1.4	Ø 50mm	ml	500,00	3,10 €	1 550,00 €	
1.2.1.1.5	Ø 40mm	ml	0,00	2,06 €		
1.2.1.1.6	Ø 32mm	ml	105,00	1,90 €	199,50 €	
1.2.1.1.7	Ø 25mm	ml	30,00	1,48 €	44,40 €	
1.2.2	Condutores e Cabos					
1.2.2.1	Cabo isolado X1XV, entubados sendo de:					
1.2.2.1.1	R 3x185mm ² +2G95mm ²	ml	25,00	22,00 €	550,00 €	
1.2.2.1.2	R 5G10mm ²	ml	625,00	7,25 €	4 531,25 €	
1.2.2.1.3	R 4G10mm ²	ml	0,00	5,30 €		
1.2.2.1.4	R 4x16mm ²	ml	35,00	17,25 €	603,75 €	
1.2.2.1.5	R 3G6mm ²	ml	131,25	4,25 €	557,81 €	
1.2.2.1.6	R 3G4mm ²	ml	37,50	3,10 €	116,25 €	
1.2.3	Aparelhagem e Equipamentos					

Requerente: IPB

MAPA DE QUANTIDADES**Infraestruturas Elétricas e de Telecomunicações num Edifício de Serviços – O Caso de Estudo uma Residência Universitária**

Item	Descrição	Un	Quantidades	Preço (€)		
				unitário	parcial	total
1.2.3.1	Fornecimento e montagem de aparelhagem e equipamento, incluindo todos os acessórios compatíveis necessários à correcta montagem e mão de obra, conforme C.E.					
1.2.3.1.1	Ponto de Entrega de Energia, constituído por PT 630kVA.	un	1,00	11 526,00 €	11 526,00 €	
1.2.3.1.2	Caixa de Visita tipo CV (400x400x600), pré-fabricadas com tampa metálica C250, com identificação (Eletricidade)	un	1,00	125,00 €	125,00 €	
1.2.3.1.3	Fornecimento e montagem de kit solar 450 W cada painel (4 painéis) constituído por painéis, inversor, estrutura e todos os acessórios necessários	un	0,00	3 250,00 €		
1.3	Iluminação Normal					16 587,60 €
1.3.1	Tubagem					
1.3.1.1	Fornecimento e montagem de tubo de plástico VD/ERFE, instalado em roço (incluindo abertura e tapamento), ou embebido no betão, com:					
1.3.1.1.1	Ø20mm	ml	1 050,00	1,29 €	1 354,50 €	
1.3.1.1.2	Ø25mm	ml	100,00	1,29 €	129,00 €	
1.3.2	Caixas					
1.3.2.1	Caixas de derivação 80x80x40mm de montagem embebida, incluindo boquilhas, ligadores rápidos e todos os acessórios inerentes à sua correcta instalação	un	243,00	2,50 €	607,50 €	
1.3.3	Condutores e Cabos					
1.3.3.1	Cabo isolado H07V, entubados sendo de:					
1.3.3.1.1	U 3G1,5mm ²	ml	1 260,00	1,50 €	1 890,00 €	
1.3.3.1.2	U 2x1,5mm ²	ml	410,00	1,25 €	512,50 €	
1.3.3.1.3	U 3x1,5mm ²	ml	805,00	1,50 €	1 207,50 €	
1.3.3.2	Cabo isolado H1XV, entubados sendo de:					
1.3.3.2.1	U 3G2,5mm ²	ml	120,00	1,75 €	210,00 €	
1.3.4	Aparelhagem					
1.3.4.1	Aparelhagem para montagem encastrada, incluindo caixa de aparelhagem, conforme C.E., sendo de:					
1.3.4.1.1	Interruptor unipolar;	un	82,00	15,50 €	1 271,00 €	
1.3.4.1.2	Interruptor unipolar, IP44;	un	0,00	16,50 €		
1.3.4.1.3	Comutador de lustre;	un	0,00	17,50 €		
1.3.4.1.4	Comutador de Escada Simples	un	120,00	17,50 €	2 100,00 €	
1.3.4.1.5	Comutador de Escada Duplo	un	0,00	19,50 €		
1.3.4.1.6	Inversor de Grupo	un	38,00	22,50 €	855,00 €	
1.3.4.1.7	Detectores de movimento a 160°	un	3,00	25,20 €	75,60 €	
1.3.4.1.8	Comando de estores	un	0,00	18,50 €		
1.3.5	Aparelhos de iluminação					
1.3.5.1	Armaduras de iluminação a definir pelo Dono de Obra. Considerar apenas a montagem.					
1.3.5.1.1	Foco de luz no teto falso	un	0,00	12,50 €		
1.3.5.1.2	Ponto de Iluminação	un	480,00	12,50 €	6 000,00 €	
1.3.5.1.3	Para instalação no tecto (Ponto luz no teto)	un	0,00	12,50 €		
1.3.5.1.4	Para instalação na parede	un	30,00	12,50 €	375,00 €	
1.4	Tomadas de usos gerais rede normal					20 579,10 €
1.4.1	Tubagem					

Requerente: IPB

MAPA DE QUANTIDADES

Infraestruturas Eléctricas e de Telecomunicações num Edifício de Serviços – O Caso de Estudo uma Residência Universitária

Item	Descrição	Un	Quantidades	Preço (€)		
				unitário	parcial	total
1.4.1.1	Fornecimento e montagem de tubo de plástico VD/ERFE, instalado em roço (incluindo abertura e tapamento), ou embebido no betão, com:					
1.4.1.1.2	Ø25mm	ml	1 070,00	1,48 €	1 583,60 €	
1.4.2	Caixas					
1.4.2.1	Caixa de aparelhagem tipo I1 para alojamento de tomada	un	947,00	1,50 €	1 420,50 €	
1.4.3	Condutores e Cabos					
1.4.3.1	Cabo isolado H07V, entubados sendo de:					
1.4.3.1.1	U 3G2,5mm ²	ml	1 070,00	2,25 €	2 407,50 €	
1.4.3.1.2	U 3G4mm ²	ml	50,00	3,10 €	155,00 €	
1.4.3.2	Cabo isolado H1XV, entubados sendo de:					
1.4.3.2.1	U 3G2,5mm ²	ml	0,00	2,45 €		
1.4.4	Aparelhagem e Equipamento					
1.4.4.1	Fornecimento e montagem de aparelhagem e equipamento, incluindo todos os acessórios compatíveis necessários à correcta montagem e mão de obra, conforme C.E.					
1.4.4.1.1	Tomada monofásica tipo schuko 2P+T, 230V/16A, com alvéolos protegidos, para montagem embebida	un	780,00	15,50 €	12 090,00 €	
1.4.4.1.2	Tomada para Toalheiro Eléctrico	un	0,00	18,00 €		
1.4.4.1.3	Tomada monofásica tipo schuko 2P+T, 230V/16A, com alvéolos protegidos e Tampa, para montagem embebida, IP 40;	un	105,00	17,50 €	1 837,50 €	
1.4.4.1.4	Tomada de Pavimento	un	62,00	17,50 €	1 085,00 €	
1.4.4.1.5	Tomada monofásica com tampa, tipo schuko 2P+T, 230V/16A, com alvéolos protegidos, para montagem saliente, IP55	un	0,00	18,50 €		
1.4.4.1.6	Ponto de Carregamento para Veículos Eléctricos, apenas ligação do equipamento	un	0,00	75,00 €		
1.4.4.1.7	Tomada de USB	un	0,00	75,00 €		
1.5	Rede de Terras					120,75 €
1.5.1	Tubagem					
1.5.1.1	Fornecimento e montagem de tubo de plástico VD/ERFE/PEAD, instalado em roço (incluindo abertura e tapamento), ou embebido no betão, com:					
1.5.1.1.1	Ø 32mm	ml	10,00	1,90 €	19,00 €	
1.5.2	Condutores e Cabos					
1.5.2.1	Cabo em cobre nú, embebido directamente nos elementos da construção, ao nível das fundações ou entubado sendo de:					
1.5.2.2	Cabo do tipo H07U-R 1G25	ml	15,00	4,25 €	63,75 €	
1.5.3	Equipamentos					
1.5.3.1	Fornecimento e montagem de equipamento, incluindo todos os acessórios compatíveis necessários à correcta montagem e mão de obra, conforme C.E.					
1.5.3.2	Caixa de medição de terras principal, incluindo ligador amovível	un	1,00	12,50 €	12,50 €	
1.5.3.3	Eléctrodo de terra tipo piquet em aço cobreado com 2m de comprimento e 15 mm de diâmetro	un	1,00	25,50 €	25,50 €	
1.6	Equipotencialidade					150,00 €

Requerente: IPB

MAPA DE QUANTIDADES

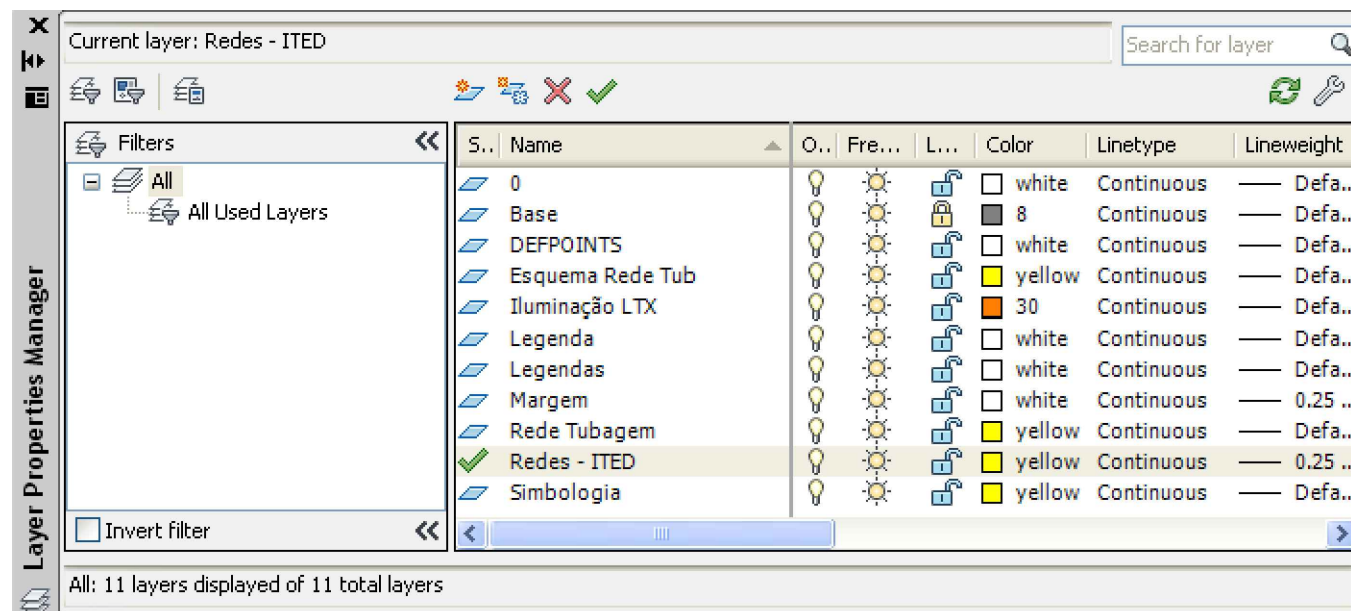
Infraestruturas Eléctricas e de Telecomunicações num Edifício de Serviços – O Caso de Estudo uma Residência Universitária

Item	Descrição	Un	Quantidades	Preço (€)		
				unitário	parcial	total
1.6.1	Execução da Rede de Equipotencialidade de todas as massas metálicas não activas da instalação deverão ser ligadas à terra por meio de condutores de protecção e estes ao condutor geral de protecção.	un	1,00	150,00 €	150,00 €	
1.7	Video Porteiro					0,00 €
1.7.1	Alimentador, Series VK6, da Videx, ou equivalente.	Un	0,00	75,00 €		
1.7.2	Descodificador, Series VK6, da Videx, ou equivalente.	Un	0,00	125,00 €		
1.7.3	Botoneira de Porta (Unidade de Video Exterior), Series VK6, da Videx, ou equivalente.	Un	0,00	120,00 €		
1.7.4	Telefone de Porta (Unidade de Video Interior), Series VK6, da Videx, ou equivalente.	Un	0,00	150,00 €		
1.7.5	Trinco Eléctrico	Un	0,00	55,00 €		
1.7.6	Instalação Embebida a tubo ERFE 20, a condutores H07V-U 4x1,5	m	0,00	1,29 €		
1.8	Diversos					1 050,00 €
1.8.1	Fornecimento de telas finais de toda a estrutura executada, compreendendo 1 cópia em papel e CD com suporte informático em CAD.	un	1,00	250,00 €	250,00 €	
1.8.2	Instrução do pessoal, assistência e manutenção durante o periodo de garantia da instalação	un	1,00	100,00 €	100,00 €	
1.8.3	Todos os ensaios necessário para o arranque da instalação, incluindo o pagamento de todas as taxas necessárias para certificação da instalação	un	1,00	150,00 €	150,00 €	
1.8.4	Apoio de Construção Civil, a ser Coordenar com a arquitetura.	un	1,00	550,00 €	550,00 €	
TOTAL DO ORCAMENTO (S/IVA)						€ 87 139.01

Índice de Peças Desenhadas

- ELE_01 – Circuitos de Alimentação de Consumidores – Planta do Piso 0
- ELE_02 – Circuitos de Alimentação de Consumidores – Planta do Piso 1
- ELE_03 – Circuitos de Alimentação de Consumidores – Planta da Cobertura
- ELE_04 – Circuitos de Iluminação Normal – Planta do Piso 0
- ELE_05 – Circuitos de Iluminação Normal – Planta do Piso 1
- ELE_06 – Circuitos de Iluminação de Segurança – Planta do Piso 0
- ELE_07 – Circuitos de Iluminação de Segurança – Planta do Piso 1
- ELE_08 – Circuitos de Tomadas de Uso Geral – Planta do Piso 0
- ELE_09 – Circuitos de Tomadas de Uso Geral – Planta do Piso 1
- ELE_10 – Circuitos da Rede Domótica (KNX) – Planta do Piso 0
- ELE_11 – Circuitos da Rede Domótica (KNX) – Planta do Piso 1
- ELE_12 – Esquema do quadro Elétrico (Q.E.)
- ELE_13 – Esquemas dos quadros Elétricos dos blocos A, B, C e D
- ELE_14 – Esquemas dos quadros Elétricos Parciais
- ELE_15 – Esquemas dos quadros Elétricos Parciais

Índice de Layers



Campus de Santa Apolónia
5300-252 Bragança, Portugal
www.ipb.pt

Realizado por:
Leinira Gomes
Orlando Soares

PROJECTO
Instalações Elétricas
Infraestruturas Elétricas e de Telecomunicações
num Edifício de Serviços

REQUERENTE
Instituto Politécnico de Bragança - IPB

LOCAL
Bragança

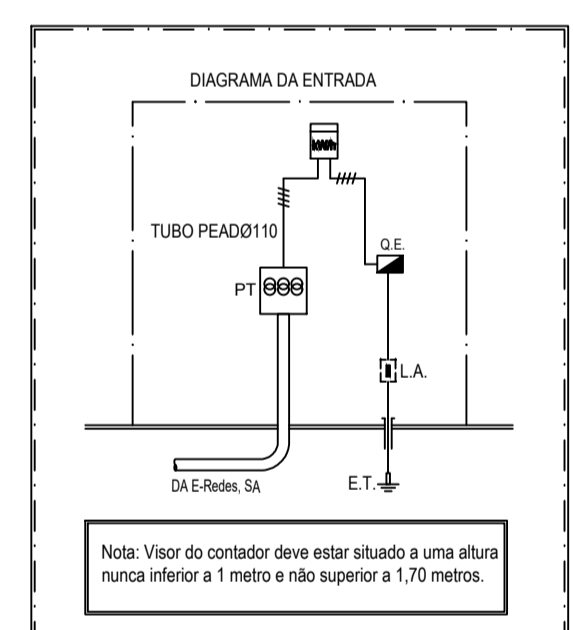
CONTEM
Índice de Peças Desenhadas
Índice de Layers

DESENHO
ELE_00

Nº ESTUDANTE
a46869

ESCALA
S/Esc.

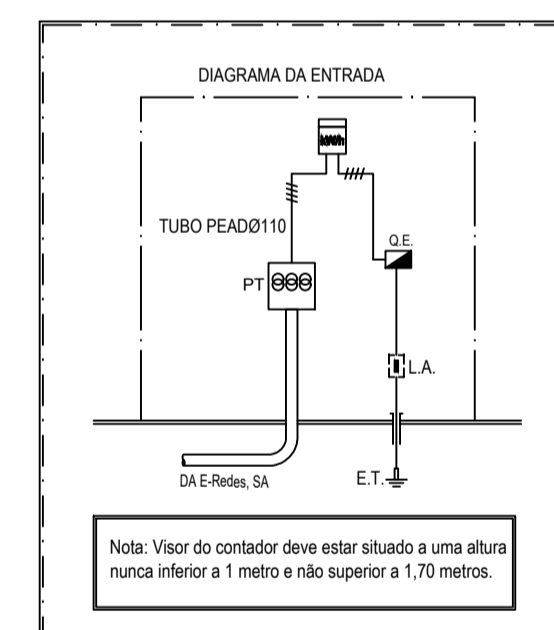
DATA
22-10-2024



NOTAS E SIMBOLOGIA

	Quadro elétrico, de montagem saliente
	Quadro elétrico incluído no equipamento
	Quadro elétrico, não pertencente à empreitada
	Caixa de entrada de energia IP20 - IP54 e IN07, Classe II, da Quilómetros, ou equivalente
	Caixa de contador - IP54 e IN07, Classe II, da Quilómetros, ou equivalente
	Comando de Black start/estorno elétricos
	Botão de pressão para accionamento de bomba de circulação de água
	Caixa de Válvula tipo CY (400/400/500), pré-fabricadas com Tampa metálica CF80, com identificação (ELETRICIDADE)
	Caixa de derivação para montagem embutida
	Caixa de derivação estanca para montagem saliente
	Posto de Carregamento de Veículos Elétricos (PVE)
	Canalização da rede de energia normal, em tubagem embutida
	Canalização da rede de energia normal, em tubagem enterrada
	Canalização da rede de energia normal, em tubagem à vista

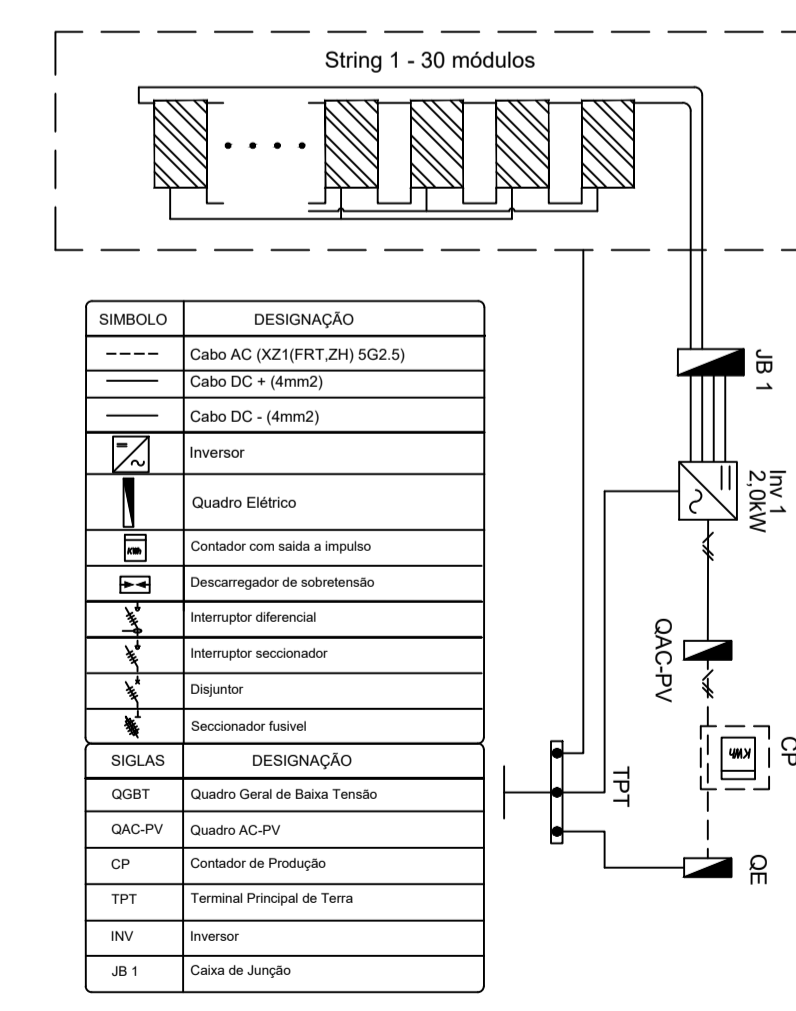
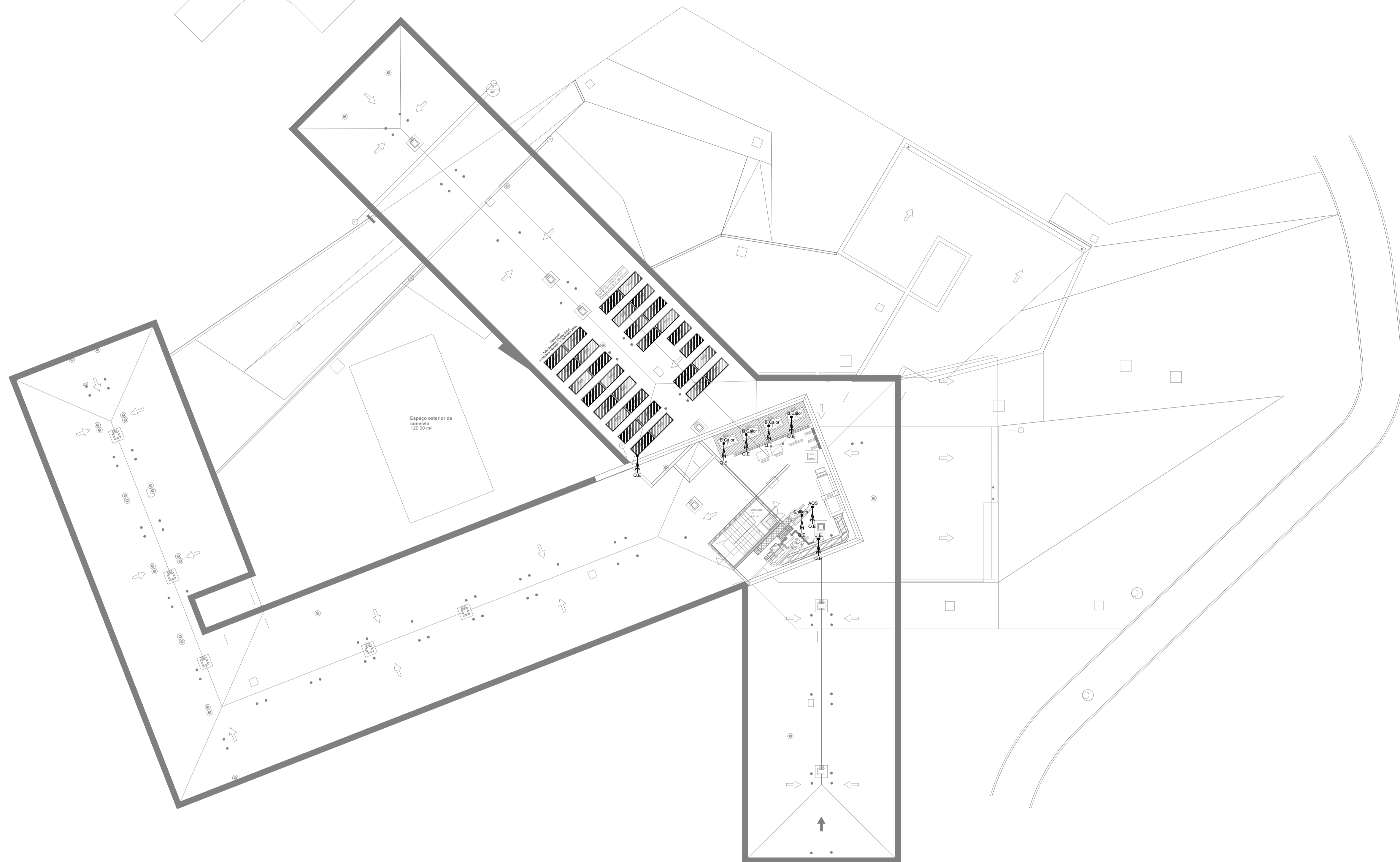
1) O Índice de prestação de todos os equipamentos deve estar de acordo com as condições locais de instalação, de acordo com as RTEBT. Para maior detalhe da Classificação de Locais considerem Tabela.
2) Esta Peça desenhada deve ser lida juntamente com as Planas de Rede de Distribuição de Energia.
3) Junto das botoneiras de corte de energia devem ser afixadas as seguintes placas:



NOTAS E SIMBOLOGIA

	Quadro eléctrico, de montagem saliente
	Quadro eléctrico incluído no equipamento
	Quadro eléctrico, não pertencente à empreitada
	Caixa de entrada de energia P100 - IP54 e 3007, Classe II, de Quilómetros, ou equivalente.
	Caixa de contador - IP54 e 3007, Classe II, de Quilómetros, ou equivalente.
	Comando de Black out/retorno eléctrico
	Botão de pressão para accionamento de bomba de circulação de água
	Caixa de Vista tipo CV (400x400x500), pré-fabricadas com tempo métrico (270), com identificação (ELECTRICIDADE)
	Caixa de derivação para montagem embuída.
	Caixa de derivação estanco para montagem saliente
	Ponto de Carregamento de Veículos Eléctricos (PCVE)
	Canalização da rede de energia normal, em tubagem embuída
	Canalização da rede de energia normal, em tubagem à vista

1) O índice de protecção de todos os equipamentos deve estar de acordo com as condições locais de instalação, de acordo com as RTIEBT. Para maior detalhe da Classificação de locais considerer Tabela.
 2) Esta Peça assinalada deve ser lida juntamente com as Planas da Rede de Distribuição de Energia.
 3) Junto das botoneiras de corte de energia devem ser afixadas as seguintes placas:



SÍMBOLO	DESIGNAÇÃO
---	Cabo AC (XZ1/FRT,ZH) 5G2.5
---	Cabo DC + (4mm ²)
---	Cabo DC - (4mm ²)
IV	Inversor
Q	Quadro Elétrico
CP	Contador com saída a impulso
DD	Disjuntor de sobretensão
DI	Interruptor diferencial
IS	Interruptor seccionador
DI	Disjuntor
IS	Seccionador Isolvel
SIGLAS	DESIGNAÇÃO
QGBT	Quadro Geral de Baixa Tensão
QAC-PV	Quadro AC-PV
CP	Contador de Produção
TPT	Terminal Principal de Tensão
IV	Inversor
JB 1	Caixa de Junção



SIMBOLOGIA	
	Quadro Eléctrico - IP40 e IP20, Classe I.
	Ponto de luz na parede
	Ponto de luz no tecto
	Ponto de luz no pavimento
	Fita de Led
	Caixa de derivação estanque para montagem saliente
	Caixa de derivação para montagem embuída
	Caixa de aparelhagem funda para montagem embuída
	Detetor de movimento (360°)
	Detetor de movimento (180°)
	Interruptor simples, para montagem embuída
	Comutador de Luzes, para montagem embuída
	Comutador de escadas simples, para montagem embuída
	Comutador de escadas duplo, para montagem embuída
	Inversor de grupo, para montagem embuída
	Interruptor simples, para montagem embuída, IP44
	Comutador de Luzes, para montagem saliente, IP44
	Comutador de escadas simples, para montagem saliente, IP44
	Cabo em tubo (VUBDF) embuído nos elementos de construção. (ou concreto ou paredes de alvenaria)
	Cabo em tubo (ET) montado à vista fixo com bridas
	Cabo em canelinho de cabo.
	Cabo em tubo (PVC) assente em vau regulamentar

1) A localização exacta dos equipamentos e dos trajectos dos circuitos deverá ser apontado em obra.
 2) Para conhecimento do tipo de canalizações, consultar esquema do quadro eléctrico respectivo.
 3) Sempre que o número de ligações a efectuar em cada caixa ultrapassar a capacidade dos ligadores, deverão instalar-se, lado a lado, tantas caixas de derivação e respectivas placas de borne quanto as necessárias.
 4) Todas as caixas de derivação deverão ser identificadas com o respectivo número de circuito.
 5) Todos os cabos das canalizações estabelecidas em zonas de tecto inacessível, ficarão instaladas embuídas abaixo do tecto.
 6) Todos os comandos de iluminação serão instalados a 1,10m do pavimento.
 7) As definições e limitações dos volumes das I. S. com duchas estão descritas na secção 31.3.2 das ETSEI.
 8) O índice de protecção de todos os equipamentos deve estar de acordo com as condições locais de instalação, de acordo com as ETSEI. Para maior detalhe da classificação de locais consultar tabelas.
 9) Se for indicado em contrário as ligações e aparelhos de iluminação e aparelhagem de iluminação deverão ser executadas de acordo com a seguinte tabela:



BLOCOS AUTÓNOMOS

- E1 - Armaduras de Iluminação Permanente, 1h de autonomia 210Um, LED, da gama Exiway SmartLed DiCube (sistema endereçável), a instalar com pictogramas de fixação por pinos, com a autonomia de 1 hora, unidade inversora e carregadora, IP 65, classe de isolamento II.**
 Referência: Exiway SmartLed DiCube OVA48505 da Schneider Electric ou equivalente.
- E2 - Armaduras de Iluminação Não Permanente, 1h de autonomia 210Um, LED, da gama Exiway SmartLed DiCube (sistema endereçável), a instalar com pictogramas de fixação por pinos, com a autonomia de 1 hora, unidade inversora e carregadora, IP 65, classe de isolamento II.**
 Referência: Exiway SmartLed DiCube OVA48504 da Schneider Electric ou equivalente.
- E6 - Armaduras de Iluminação Não Permanente, 1h de autonomia 210Um, LED, da gama Exiway SmartLed DiCube (sistema endereçável), a instalar com pictogramas de fixação por pinos, com a autonomia de 1 hora, unidade inversora e carregadora, IP 65, montagem saliente, classe de isolamento II.**
 Referência: Exiway SmartLed DiCube OVA48504 da Schneider Electric ou equivalente.

SIMBOLOGIA

	Quadro elétrico
	Cabo do tipo XZI(Ft,zn)-U3G1,5 em tubo (VD/ERFE) embuído ou instalado em caminho de cabos para alimentação dos blocos autónomos
	Cabo do tipo XZI(Ft,zn)-U2x1,5 em tubo (VD/ERFE) embuído ou instalado em caminho de cabos para telecomando dos blocos autónomos
	Luminária(s) de Segurança a ligar ao circuito de iluminação normal local
	Caixa de derivação de montagem saliente
	Caixa de derivação de montagem embuída
	Aparelho de iluminação de segurança, permanente e autónomo, equipado com pictograma
	Aparelho de iluminação de segurança, não permanente e autónomo, equipado com pictograma
	Aparelho de iluminação de segurança definido em caderno de encargos

1) Os blocos autónomos sem indicação de altura deverão ser instalados a 2,25m do pavimento;
 2) A instalação dos aparelhos de iluminação deve em conta o projeto de SCIE de qualquer modo a localização e tipo de aparelhagem de iluminação de segurança deverá ser confirmada em obra com o projeto de SCIE aprovado;

Pormenor da ligação da linha de telecomando dos Blocos Autónomos

- Os blocos autónomos deverão dispor de um dispositivo (telecomando) que os coloque no estado de 'repose'/'vigilância', localizado no quadro;
 - Para que os blocos autónomos possam ser comandados, será necessário um cabo XG -2x1,5mm² que interligue os blocos ao dispositivo de comando;
 - Será de salientar ainda, e com base na secção 801.2.1.5.3.3 das RTEBT, as derivações que alimentem os blocos autónomos devem ser feitas a jusante do dispositivo de proteção e a montante do dispositivo de comando da iluminação normal;
 - O circuito de telecomando tem de percorrer além dos blocos os kit's de segurança.



Espaço exterior de convívio
120,00 m²

BLOCOS AUTÓNOMOS

E1 - Armaduras de Iluminação Permanente, 1h de autonomia 210Lm, LED, da gama Exiway SmartLed DiCube (sistema endereçável), a instalar com pictogramas de fixação por pinos, com a autonomia de 1 hora, unidade inversora e carregadora, IP 65, classe de isolamento II.
Referência: Exiway SmartLed DiCube OVA48505 da Schneider Electric ou equivalente.

E2 - Armaduras de Iluminação Não Permanente, 1h de autonomia 210Lm, LED, da gama Exiway SmartLed DiCube (sistema endereçável), a instalar com pictogramas de fixação por pinos, com a autonomia de 1 hora, unidade inversora e carregadora, IP 65, classe de isolamento II.
Referência: Exiway SmartLed DiCube OVA48504 da Schneider Electric ou equivalente.

E6 - Armaduras de Iluminação Não Permanente, 1h de autonomia 210Lm, LED, da gama Exiway SmartLed DiCube (sistema endereçável), a instalar com pictogramas de fixação por pinos, com a autonomia de 1 hora, unidade inversora e carregadora, IP 65, montagem saliente, classe de isolamento II.
Referência: Exiway SmartLed DiCube OVA48504 da Schneider Electric ou equivalente.

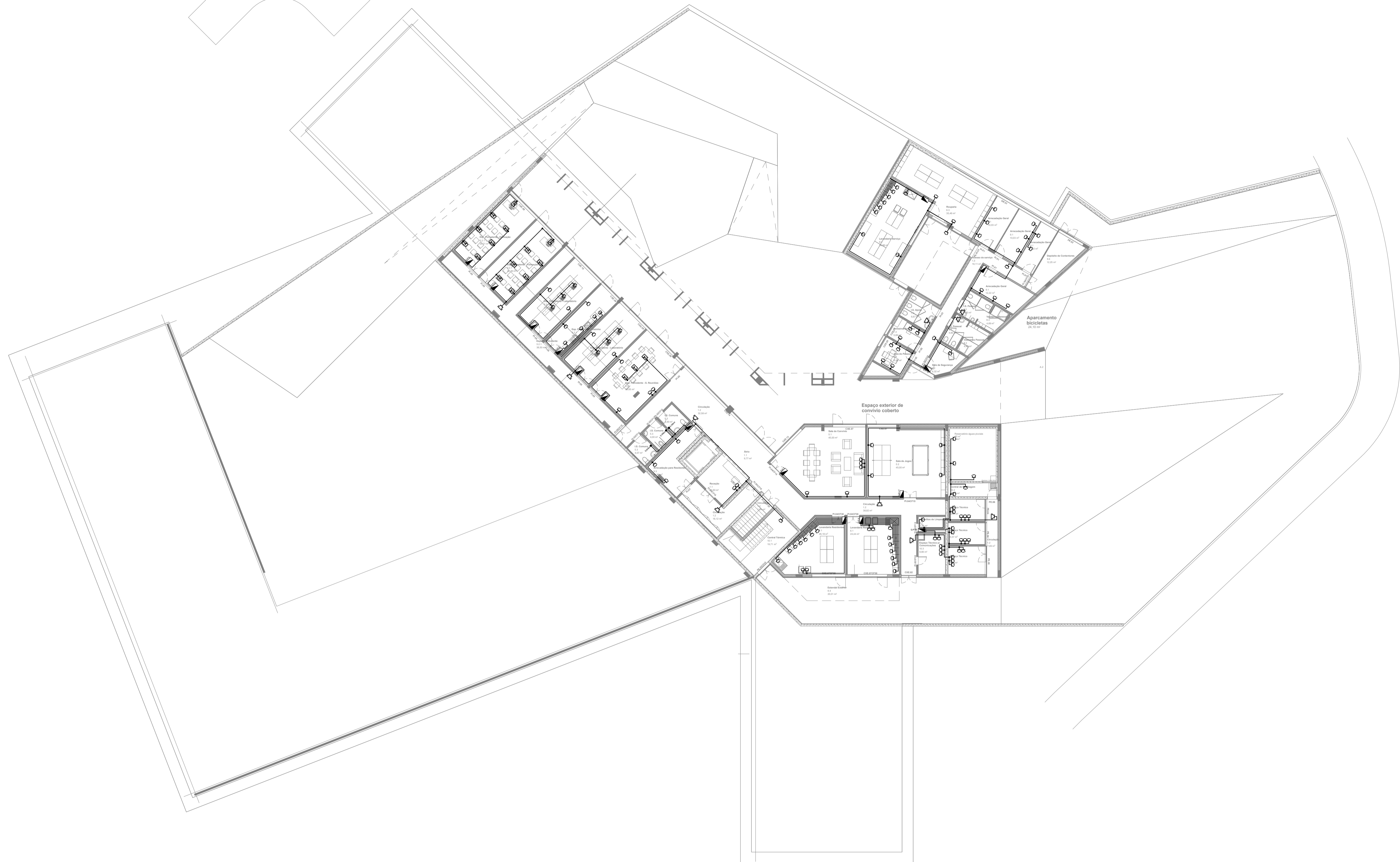
SIMBOLOGIA

	Quadro elétrico
	Cabo do tipo XZ1 (FRL/HT)-U3G1,5 em tubo (VD/ERFE) embutido ou instalado em caminho de cabos para alimentação dos blocos autónomos
	Cabo do tipo XZ2 (FRL/HT)-U2x1,5 em tubo (VD/ERFE) embutido ou instalado em caminho de cabos para telecomando dos blocos autónomos
	Luminária(s) de Segurança a ligar ao circuito de iluminação normal local
	Caixa de derivação de montagem saliente
	Caixa de derivação de montagem embutida
	Aparelho de iluminação de segurança, permanente e autónomo, equipado com pictograma
	Aparelho de iluminação de segurança, não permanente e autónomo, equipado com pictograma
	Aparelho de iluminação de segurança definido em caderno de encargos

1) Os blocos autónomos sem indicação de altura deverão ser instalados a 2,25m do pavimento;
2) A implantação dos aparelhos de iluminação teve em conta o projeto de SCIE de qualquer modo a localização e tipo de aparelhagem de iluminação de segurança deverá ser confirmada em obra com o projeto de SCIE aprovado;

Pormenor da ligação da linha de telecomando dos Blocos Autónomos

- Os blocos autónomos deverão dispor de um dispositivo (telecomando) que os coloque no estado de "reposo"/"vigilância", localizado no quadro;
- Para que os blocos autónomos possam ser comandados, será necessário um cabo XG -2x1,5mm² que interligue os blocos ao dispositivo de comando;
- Será de salientar ainda, e com base na secção 801.2.1.5.3.3 das RTEBT, as derivações que alimentem os blocos autónomos devem ser feitas a jusante do dispositivo de proteção e a montante do dispositivo de comando da iluminação normal;
- O circuito de telecomando tem de percorrer além dos blocos os kit's de segurança.



CLASSIFICAÇÃO DOS LOCAIS; FACTORES DE INFLUÊNCIAS EXTERNAS

Local	Classificação	IP mínimo	IK mínimo
Hall	AA, AB, BC2, XX	20	04
Quarto	AA, AB, BC2, XX	20	04
Arquivo	AA, AB, BC2, XX	20	04
Sala de Estar	AA, AB, BC2, XX	20	04
Cosmética	AA, AB, BC2, XX	20	04
Inv. Sanitário	Volume 0: AA, AB, AC2, BC2, XX Volume 1: AA, AB, AC2, BC2, XX Volume 2: AA, AB, AC2, BC2, XX Volume 3: AA, AB, AC2, BC2, XX	27 25 24 21	04 04 04 04
Organ	AD2, AB, AC2, AC3, BC2, XX	41	07
Piso de Elevador	AA, AB, AC2, AC3, AC3, BC2, XX	54	08
Zonas Exteriores	AA, AB, AC3, AC3, BC2, XX	23	04

SIMBOLOGIA E NOTAS

- Quadro Elétrico
- Caixa de derivação estanque para montagem saliente
- Caixa de acionagem funda para montagem embudada
- Tomada monofásica tipo schuko 2P+T, 230V/16A, com avóio protegido, para montagem embudada, IP20
- Conjunto de duas tomadas monofásicas tipo schuko 2P+T, 230V/16A, com avóio protegido, para montagem embudada, IP20
- Tomada monofásica tipo schuko 2P+T, 230V/16A, com avóio protegido, para montagem em caixa técnica, IP20
- Tomada monofásica com tampa, tipo schuko 2P+T, 230V/16A, com avóio protegido e tampa, para montagem embudada, IP44
- Tomada monofásica tipo schuko 2P+T, 230V/16A, com avóio protegido, para montagem embudada no tecto
- Tomada monofásica com tampa, tipo schuko 2P+T, 230V/16A, com avóio protegido, para montagem saliente, IP55
- Tomada trifásica com tampa, tipo CEE 3P+N+T, 400V/16A, para montagem saliente, IP55
- Caixa de Chão de 8 Módulos, equipada com 2 tomadas monofásicas tipo schuko 2P+T, 230V/16A, com avóio protegido
- Hc...m
Altura de montagem acima do pavimento em metros
- Quadro de tomadas, IP 20, 32A, com tampa transparente, concebida por 2 tomadas monofásicas tipo schuko 2P+T, 230V/16A, 1 tomada tipo CEE 3P+N+T, 230V/16A e 1 tomada trifásica tipo CEE 3P+N+T. Montagem saliente a uma altura de 1,20m do pavimento.
- Cabos em tubos (V) (E) embudados nos elementos da construção. (no pavimento ou paredes de alvenaria)
- Cabos em tubos (V) montados à vista fixos com braçadeiras
- Cabos em canelotes de cabos.

1) A localização exata dos equipamentos e dos trajectos dos circuitos deverá ser acordado em obra.
 2) Para conhecimento do tipo de canalizações, consultar esquema do quadro eléctrico respectivo.
 3) Sempre que o número de lugares a efectuar em cada caixa ultrapassar a capacidade das ligaduras, deverão instalar-se, lado a lado, tantas caixas de derivação e respectivas placas de bornes quanto se necessitar.
 4) Todos os caixas de derivação deverão ser identificadas com o respectivo número de circuito.
 5) Todas as caixas das canalizações estabelecidas em zonas de tecto inacessível, ficando instaladas embudadas abaixo do tecto.
 6) De um modo geral as TOMADAS DE USOS ESPECIAIS são montadas a 0,3m acima do pavimento, excepto quando indicado o contrário ou o local de instalação.
 7) As TOMADAS DE USOS ESPECIAIS quando instaladas junto de comandos de iluminação deverão ficar alinhadas na vertical com estes.
 8) As definições e limitações dos volumes das I. S. com duetos estão descritas na secção 701.20 das RT2007.
 9) O índice de protecção de todos os equipamentos deve estar de acordo com as condições locais de instalação, de acordo com as RT2007. Para maior detalhe da Classificação de Locais consultar Tabela.



SIMBOLOGIA	
	Quadro elétrico
	Cabo em tubo (VD/ERFE) embtido nos elementos da construção
	Detetor de presença KNX
	Comando KNX Touch Sensor com 2 teclas presença KNX
	Comando KNX Touch Sensor com 4 teclas presença KNX
	Comando KNX Touch Sensor com 6 teclas presença KNX
	Comando KNX Touch Sensor com 8 teclas presença KNX
	Termóstato / Controlador ambiente KNX Easy com display

1) Todos os comandos e aparelhagem KNX serão instalados a uma altura de 1,10m do chão;

2) O cabo utilizado para as ligações KNX será o JY(S)Y 2x2x0,8mm²;

3) Consultar esquema de ligações e localizações dos equipamentos/sensores no projeto das respetivas especialidades;



SIMBOLOGIA	
	Quadro elétrico
	Cabo em tubo (VD/ERFE) embtido nos elementos da construção
	Detetor de presença KNX
	Comando KNX Touch Sensor com 2 teclas presença KNX
	Comando KNX Touch Sensor com 4 teclas presença KNX
	Comando KNX Touch Sensor com 6 teclas presença KNX
	Comando KNX Touch Sensor com 8 teclas presença KNX
	Termóstato / Controlador ambiente KNX Easy com display

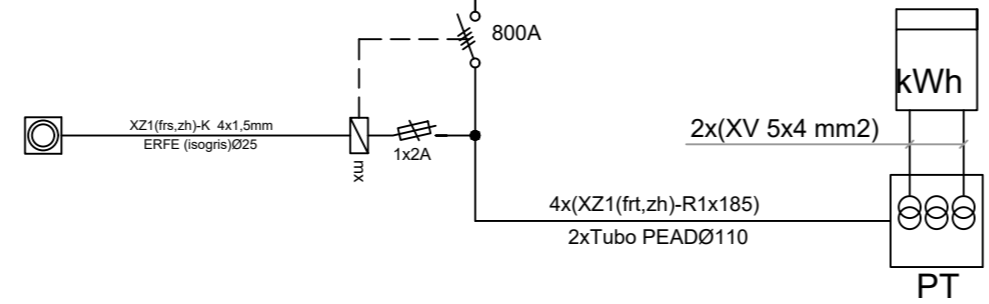
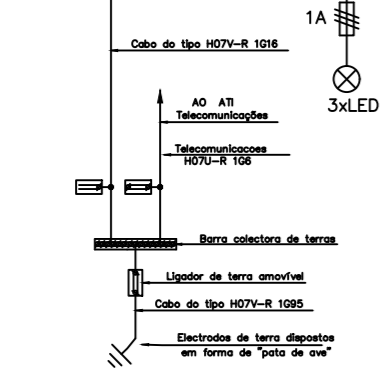
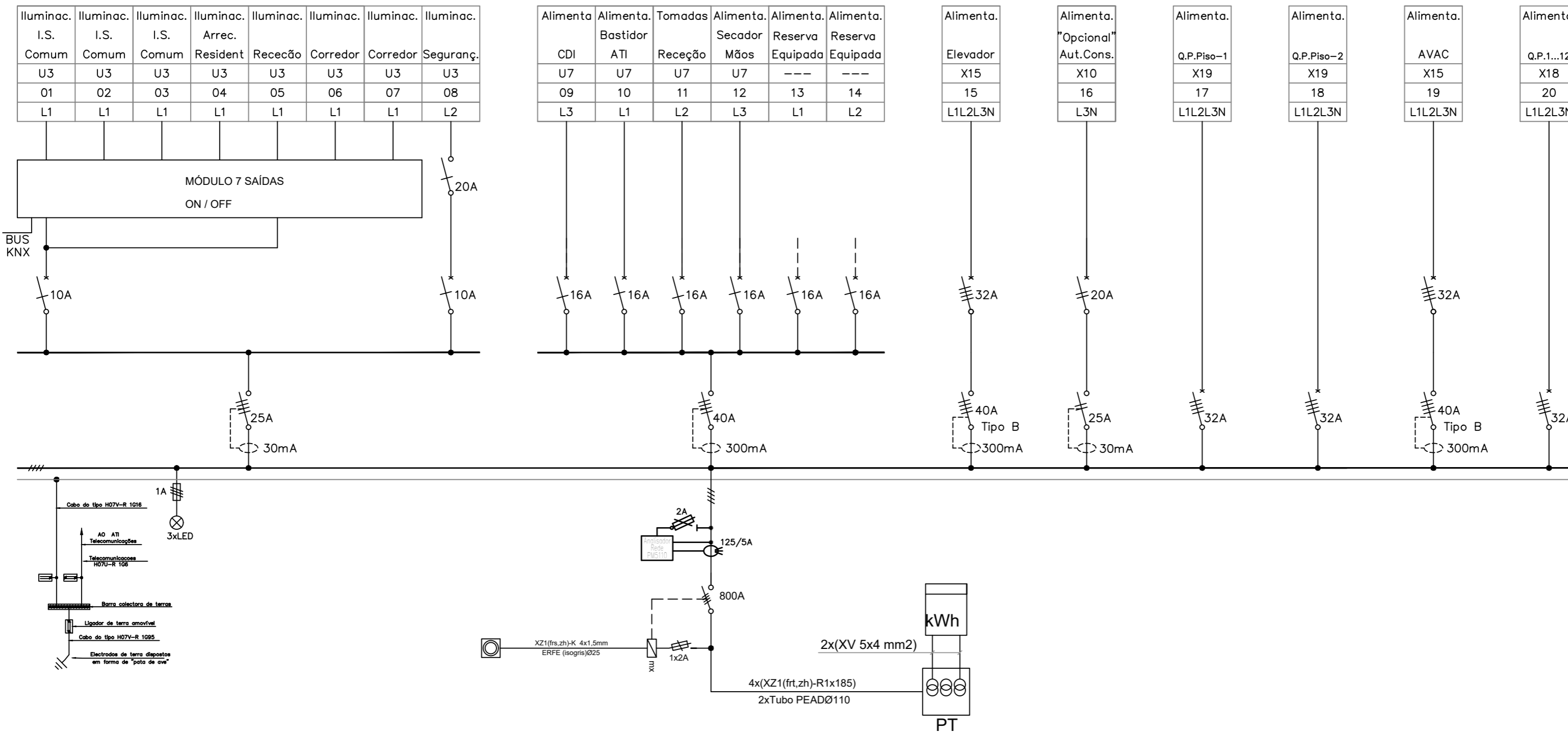
1) Todos os comandos e aparelhagem KNX serão instalados a uma altura de 1,10m do chão;

2) O cabo utilizado para as ligações KNX será o JY(ST)Y 2x2x0,8mm²;

3) Consultar esquema de ligações e localizações dos equipamentos/sensores no projeto das respetivas especialidades;

Quadro de Entrada (Q.E.)

In=800A
Pdc > 3kA
IP > 40
IK > 04



NOTAS:

Ref.ª	Tipo	Designação
A	LXHI0V	LXHI0V
B	XHI0V	XHI0V
C	H07RN-F	FBBN
D	H07V-K	FV
E	H05VV-F	FVV
F	NHXHX FE 120	NHXHX FE 120
G	H1XG-U/R	XG
H	NHXHX FE 180	NHXHX FE 180
I	H1VZ4V-U/R	VAV
J	JY(st)Y	JY(st)Y
L	LIYCY	LIYCY
M	H1XZ4V-U/R	XAV
N	H1VV-WA	LSVV
O	H1VZ4V-AS	LVAV
P	H1VZ4V-WA	LSVAV
Q	H1XV-AS	LXV
R	H1XV-WA	LSXV
S	H1XZ4V-AS	LXAV
T	H1XZ4V-WA	LSXAV
U	H07V-U/R	V
V	H1VV-U/R	VV
X	H1XV-U/R	XV

Ref.ª	Secções	Prote. Mecânica
1	2x1,5	16
2	3x1,5	20
3	3G1,5	20
4	4x1,5	20
5	4G1,5	20
6	5G1,5	25
7	3G2,5	20
8	4G2,5	25
9	5G2,5	25
10	3G4	32
11	4G4	32
12	5G4	32
13	3G6	32
14	4G6	32
15	5G6	32
16	3G10	32
17	4G10	40
18	5G10	50
19	5G16	63
20	3x25+2G16	75
21	3x35+2G16	75
22	3x50+2G25	90
23	3x70+2G35	90
24	3x95+2G50	110
25	3x120+2G70	
26	3x150+2G70	
27	3x185+2G95	
28	3x240+2G120	
29	3x120+2G70	
30	3x150+2G70	
31	3x185+2G95	
32	3x240+2G120	



Campus de Santa Apolónia
5300-252 Bragança, Portugal
www.ipb.pt

Realizado por:
Leinira Gomes
Orlando Soares

PROJECTO
Instalações Eléctricas
Infraestruturas Eléctricas e de Telecomunicações
num Edifício de Serviços

REQUERENTE
Instituto Politécnico de Bragança - IPB

LOCAL
Bragança

CONTEM
Esquema do Quadro Eléctrico
(Q.E.)

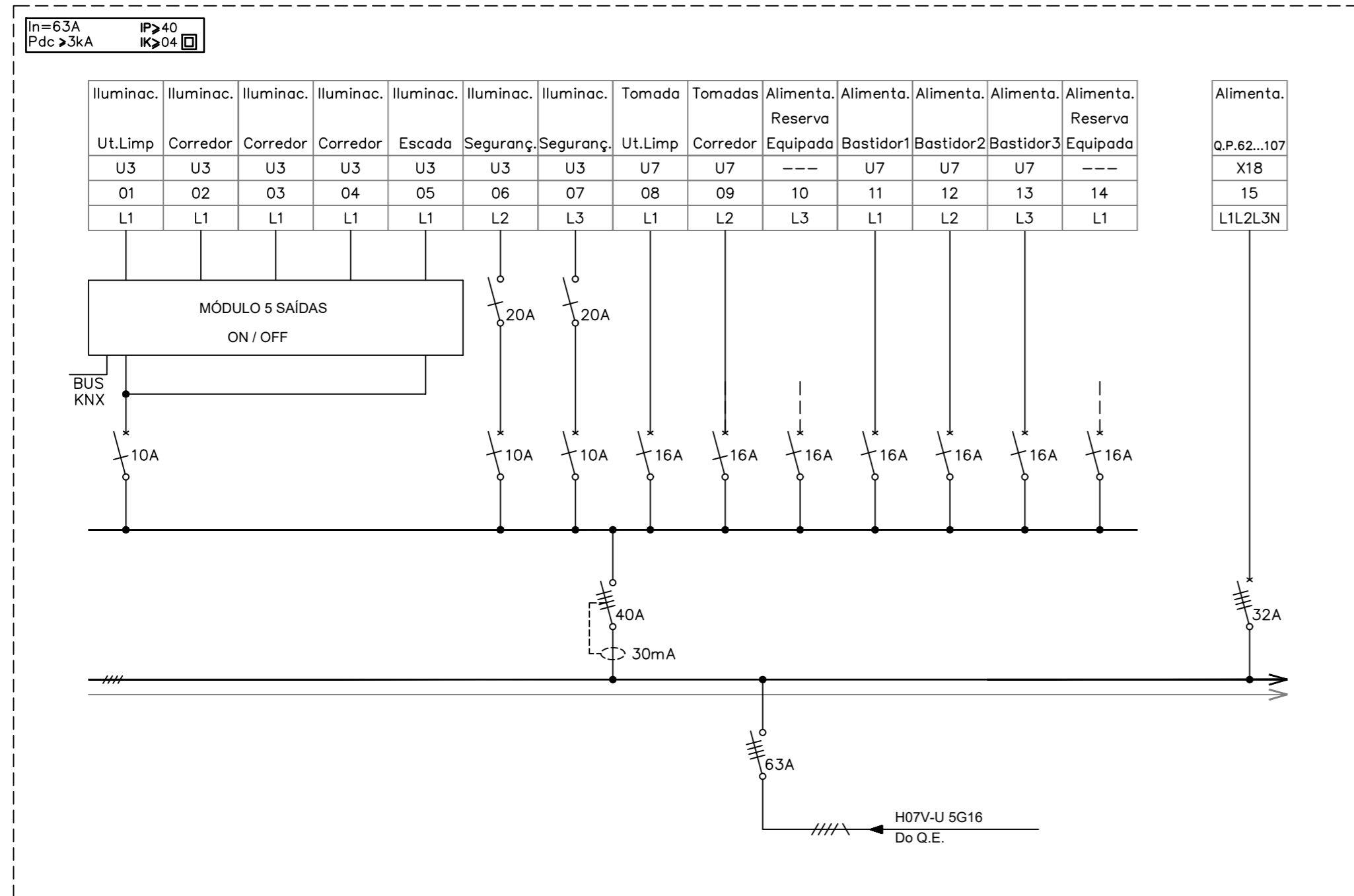
DESENHO
ELE_12

Nº ESTUDANTE
a46869

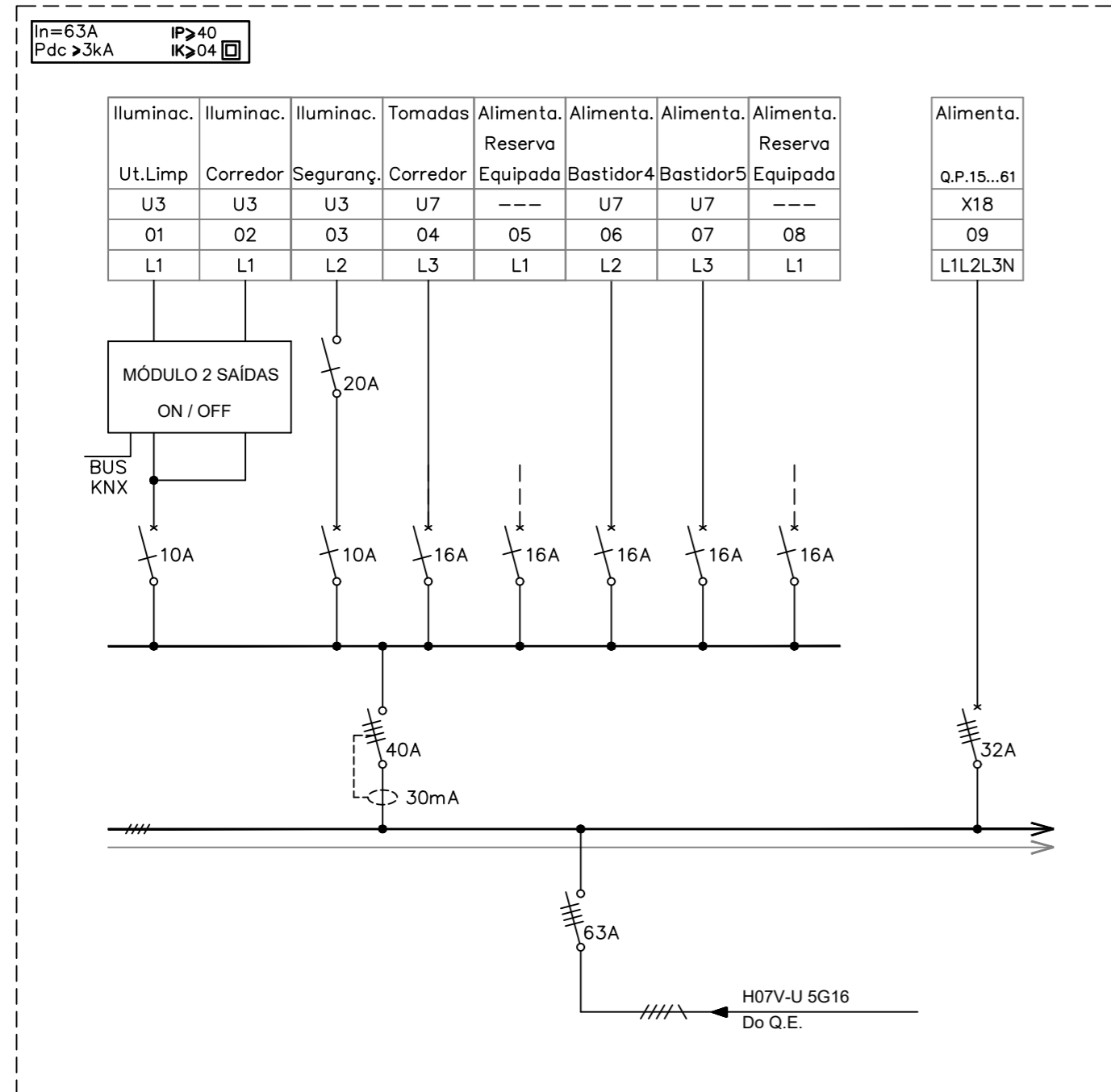
ESCALA
S:E

DATA
22-10-2024

Quadro de Entrada (Q.Piso-1)



Quadro de Entrada (Q.Piso-2)



NOTAS:

Ref.#	Tipo	Designação
A	LXHIOV	LXHIOV
B	XHIOV	XHIOV
C	H07RN-F	FBBN
D	H07V-K	FV
E	H05VV-F	FVV
F	NHXHX FE 120	NHXHX FE 120
G	H1XG-U/R	XG
H	NHXHX FE 180	NHXHX FE 180
I	H1VZ4V-U/R	VAV
J	JY(st)Y	JY(st)Y
L	LiYCY	LiYCY
M	H1XZ4V-U/R	XAV
N	H1VV-WA	LSVV
O	H1VZ4V-AS	LVAV
P	H1VZ4V-WA	LSVAV
Q	H1XV-AS	LSV
R	H1XV-WA	LSXV
S	H1XZ4V-AS	LXAV
T	H1XZ4V-WA	LSXAV
U	H07V-U/R	V
V	H1VV-U/R	VV
X	H1XV-U/R	XV

Ref.#	Secções	Prote. Mecânica
1	2x1,5	16
2	3x1,5	20
3	3G1,5	20
4	4x1,5	20
5	4G1,5	20
6	5G1,5	25
7	3G2,5	20
8	4G2,5	25
9	5G2,5	25
10	3G4	32
11	4G4	32
12	5G4	32
13	3G6	32
14	4G6	32
15	5G6	32
16	3G10	32
17	4G10	40
18	5G10	50
19	5G16	63
20	3x25+2G16	75
21	3x35+2G16	75
22	3x50+2G25	90
23	3x70+2G35	90
24	3x95+2G50	110
25	3x120+2G70	
26	3x150+2G70	
27	3x185+2G95	
28	3x240+2G120	
29	3x1x120+2G70	
30	3x1x150+2G70	
31	3x1x185+2G95	
32	3x1x240+2G120	



Campus de Santa Apolónia
 5300-252 Bragança, Portugal
 www.ipb.pt

Realizado por:
 Leíria Gomes
 Orlando Soares

PROJECTO
 Instalações Eléctricas
 Infraestruturas Eléctricas e de Telecomunicações
 num Edifício de Serviços

REQUERENTE
 Instituto Politécnico de Bragança - IPB

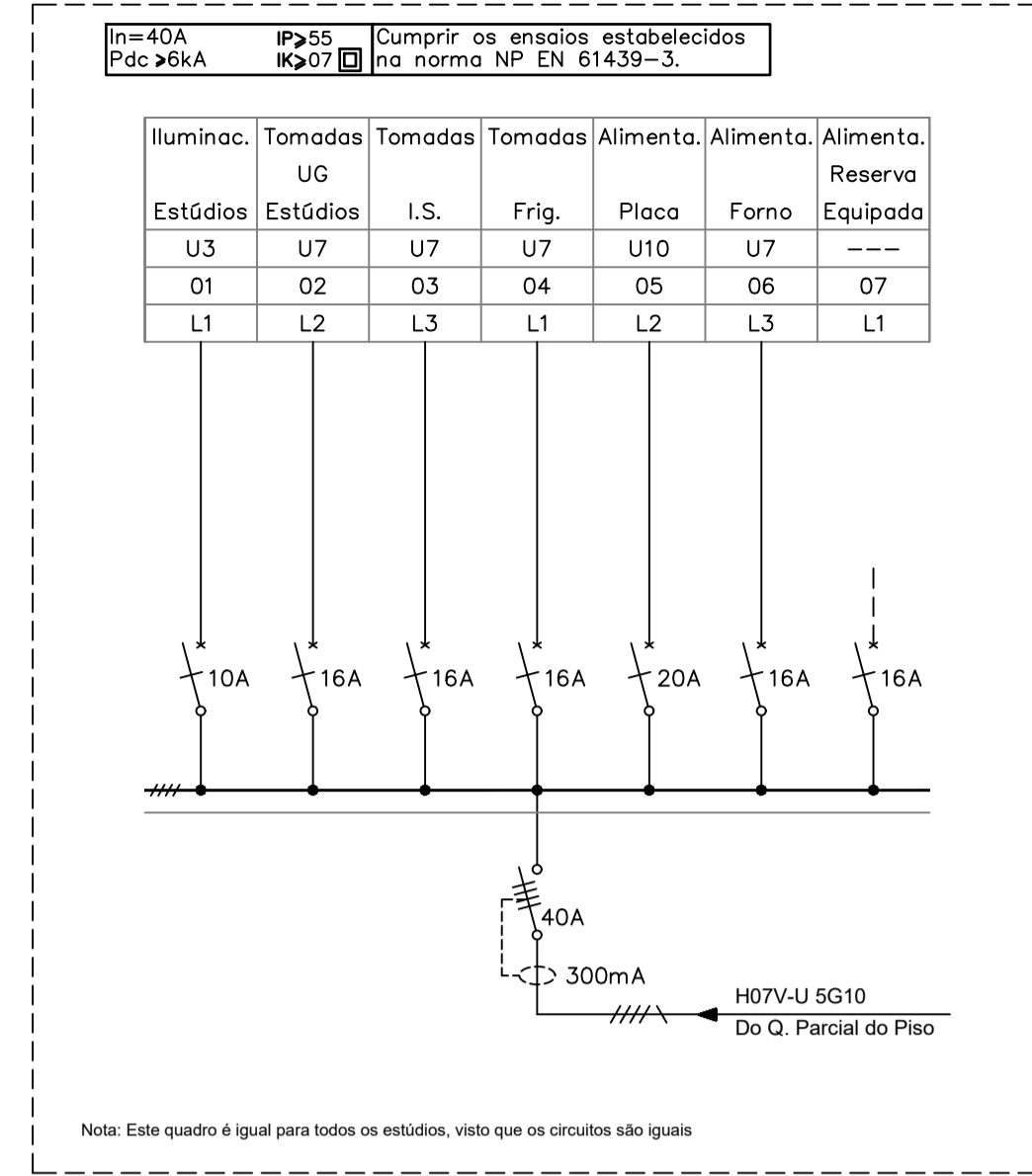
LOCAL
 Bragança

CONTEM
 Esquemas dos Quadros Eléctricos
 dos Blocos A, B, C e D

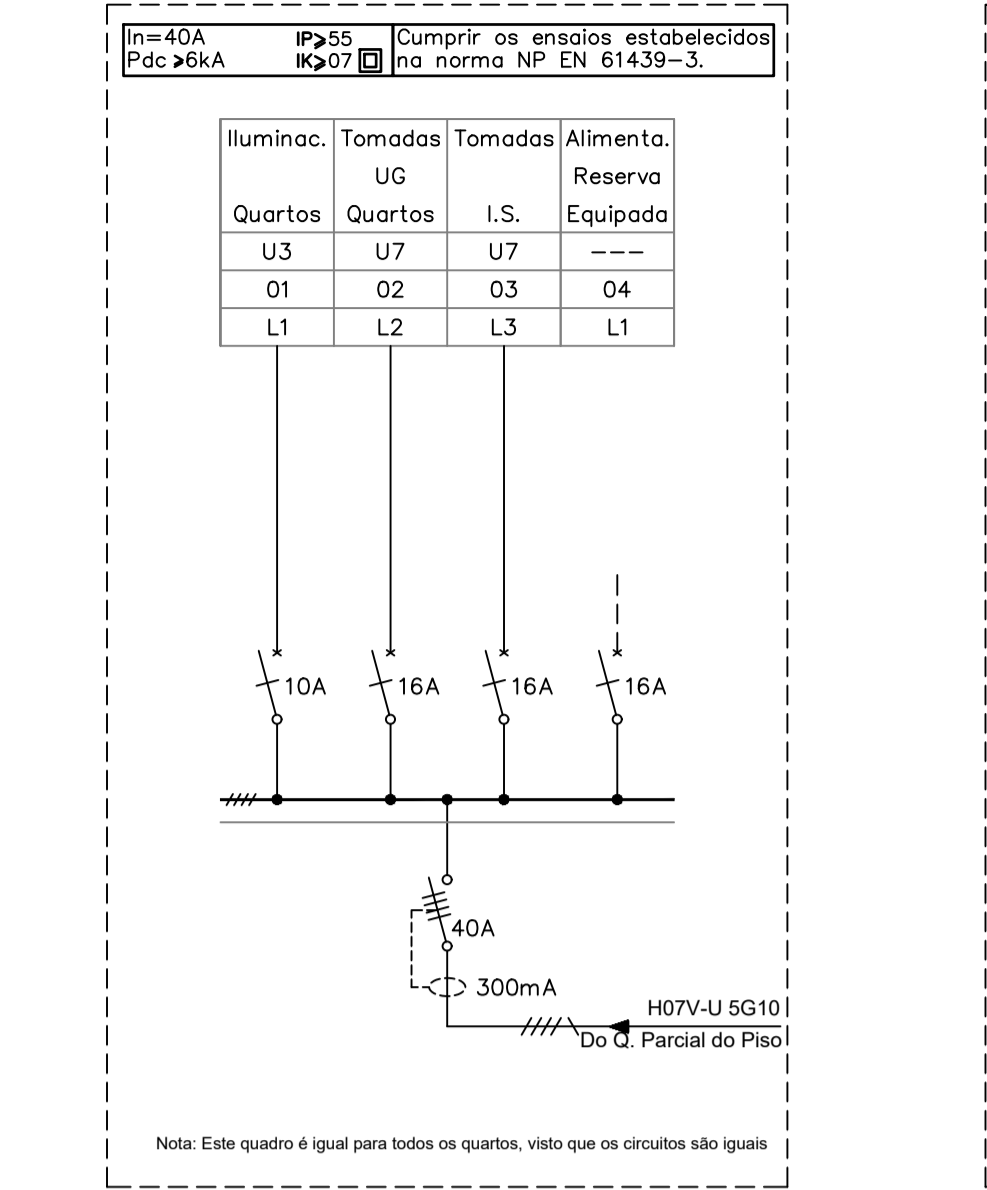
DESENHO
ELE_13 **ESCALA**
S:E

Nº ESTUDANTE
 a46869 **DATA**
 22-10-2024

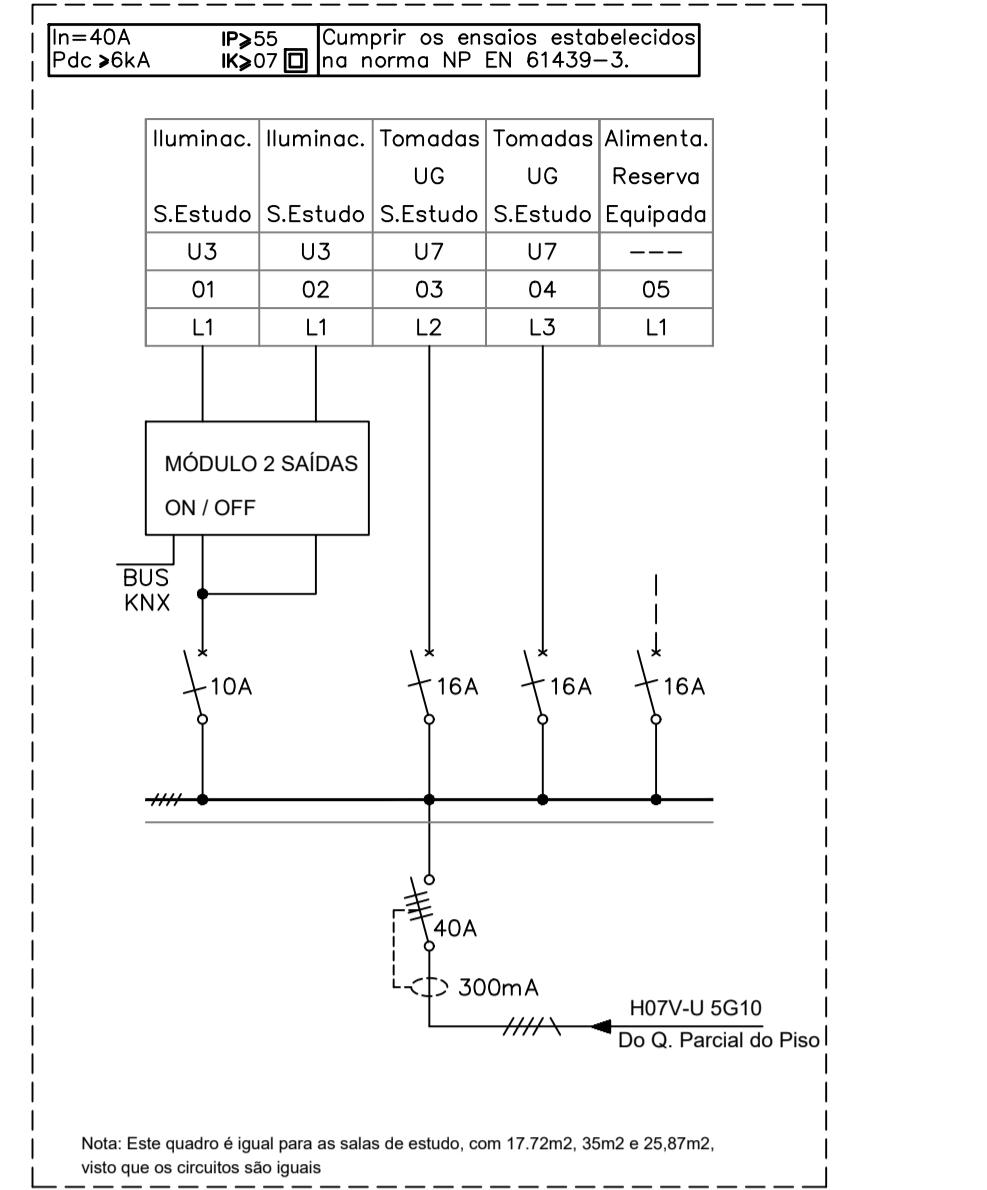
Quadro Parciais Estúdios (Q.P.E. Total:19)



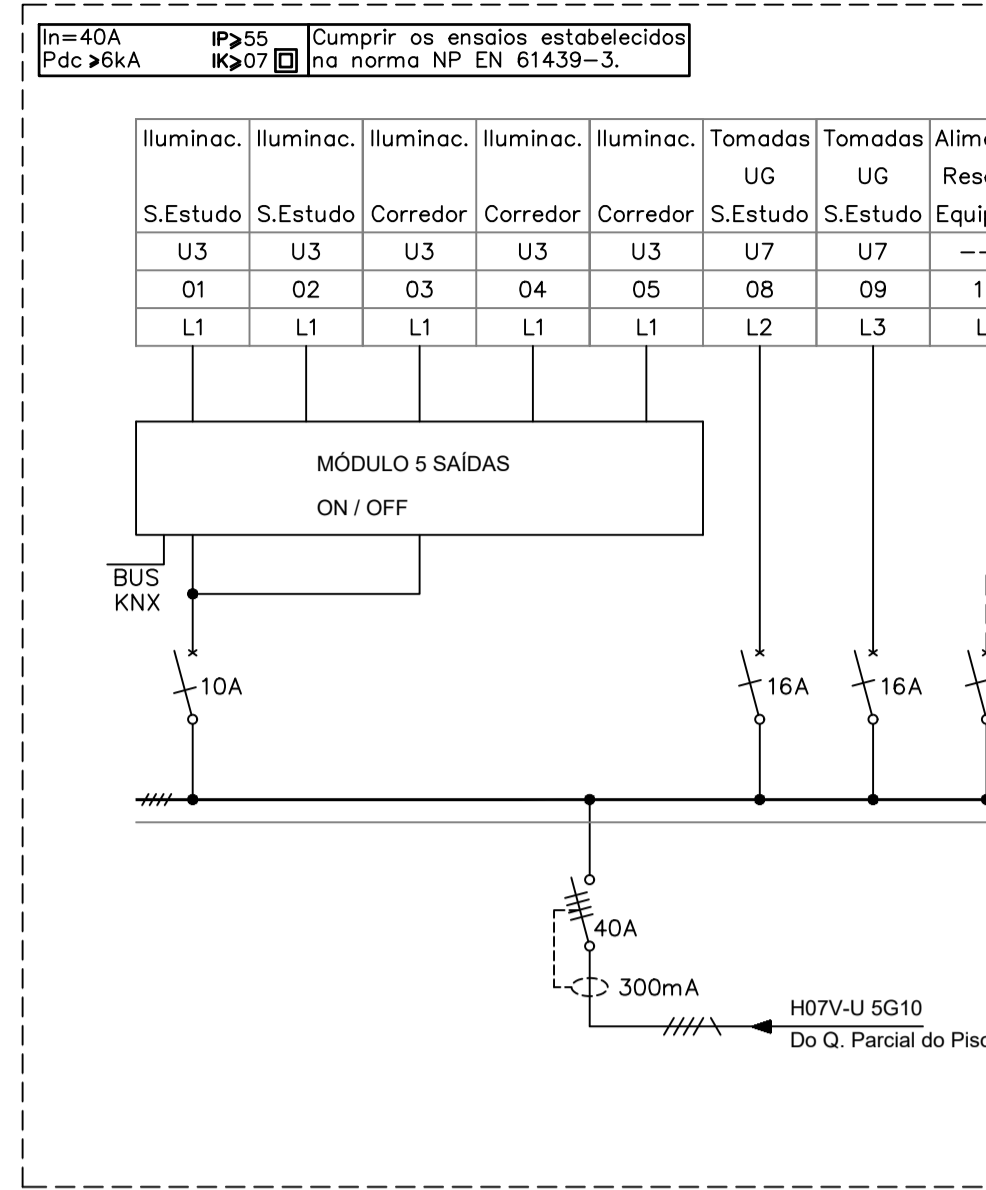
Quadro Parciais Quartos (Q.P.Q. Total:63)



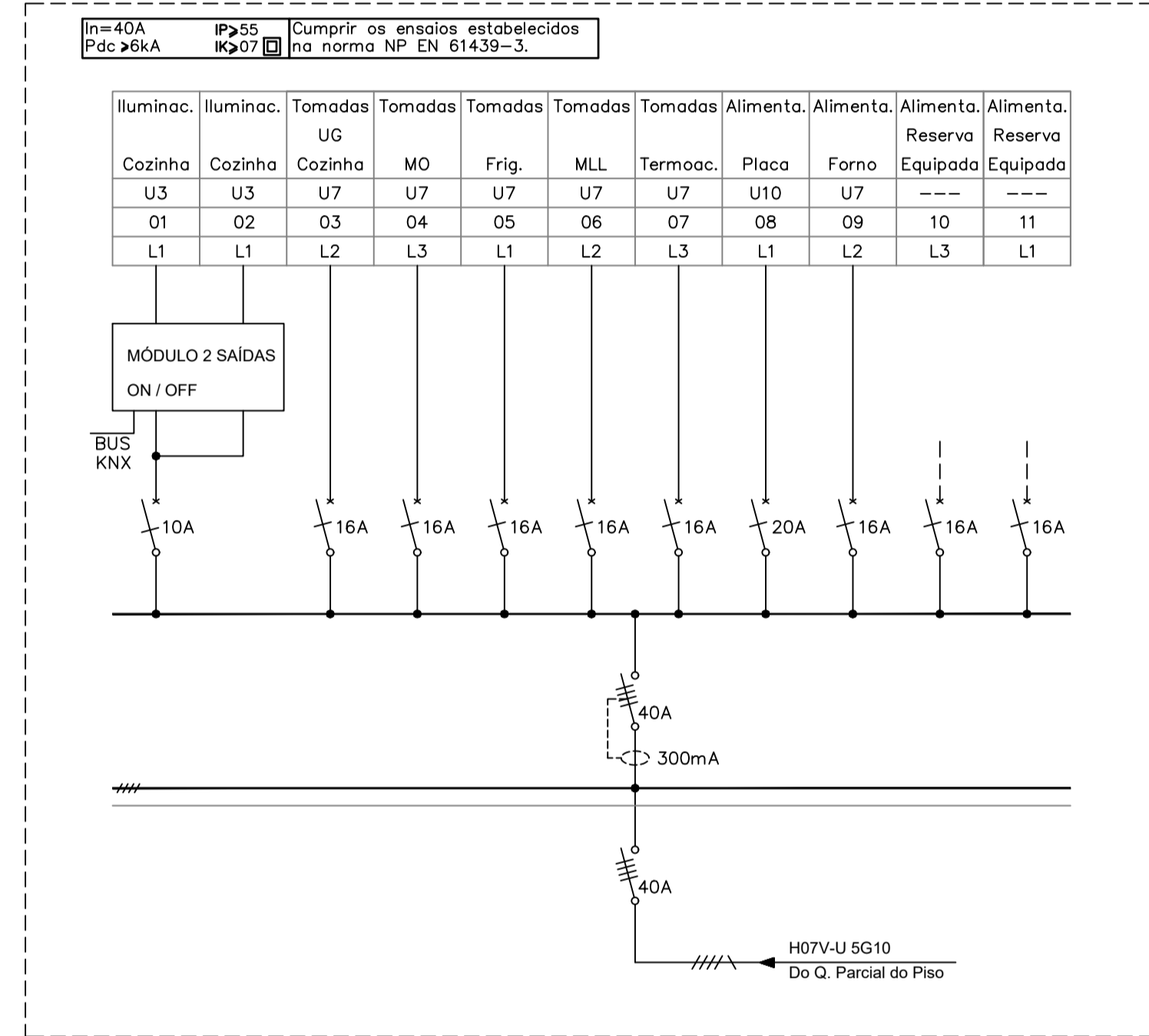
Quadro Parciais S.Estudo(Q.P.57,82,95.)



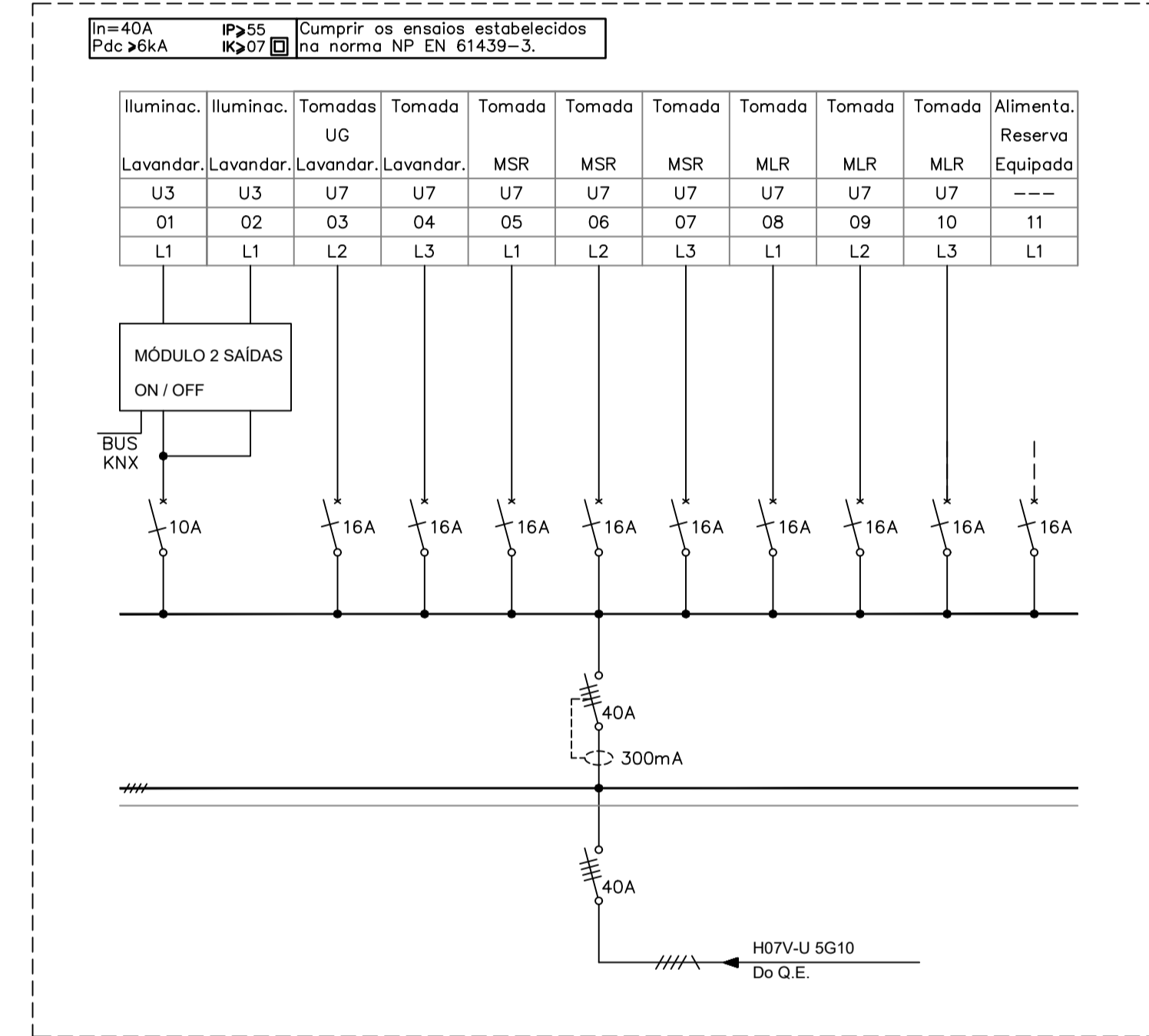
Quadro Parciais S.Estudo(Q.P.34.)



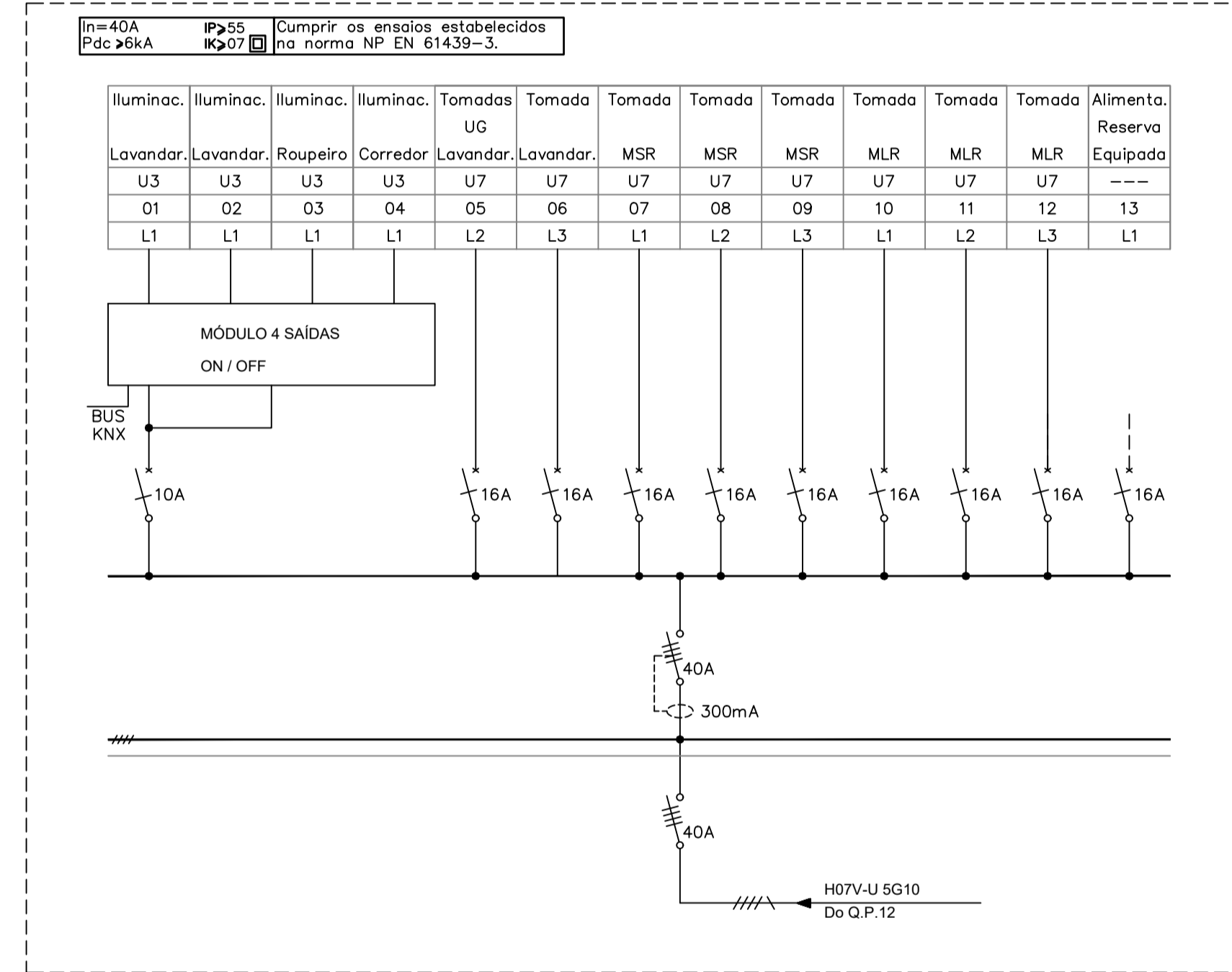
Quadro Parciais Cozinhas (Q.P.40,69,78,83,97,106.)



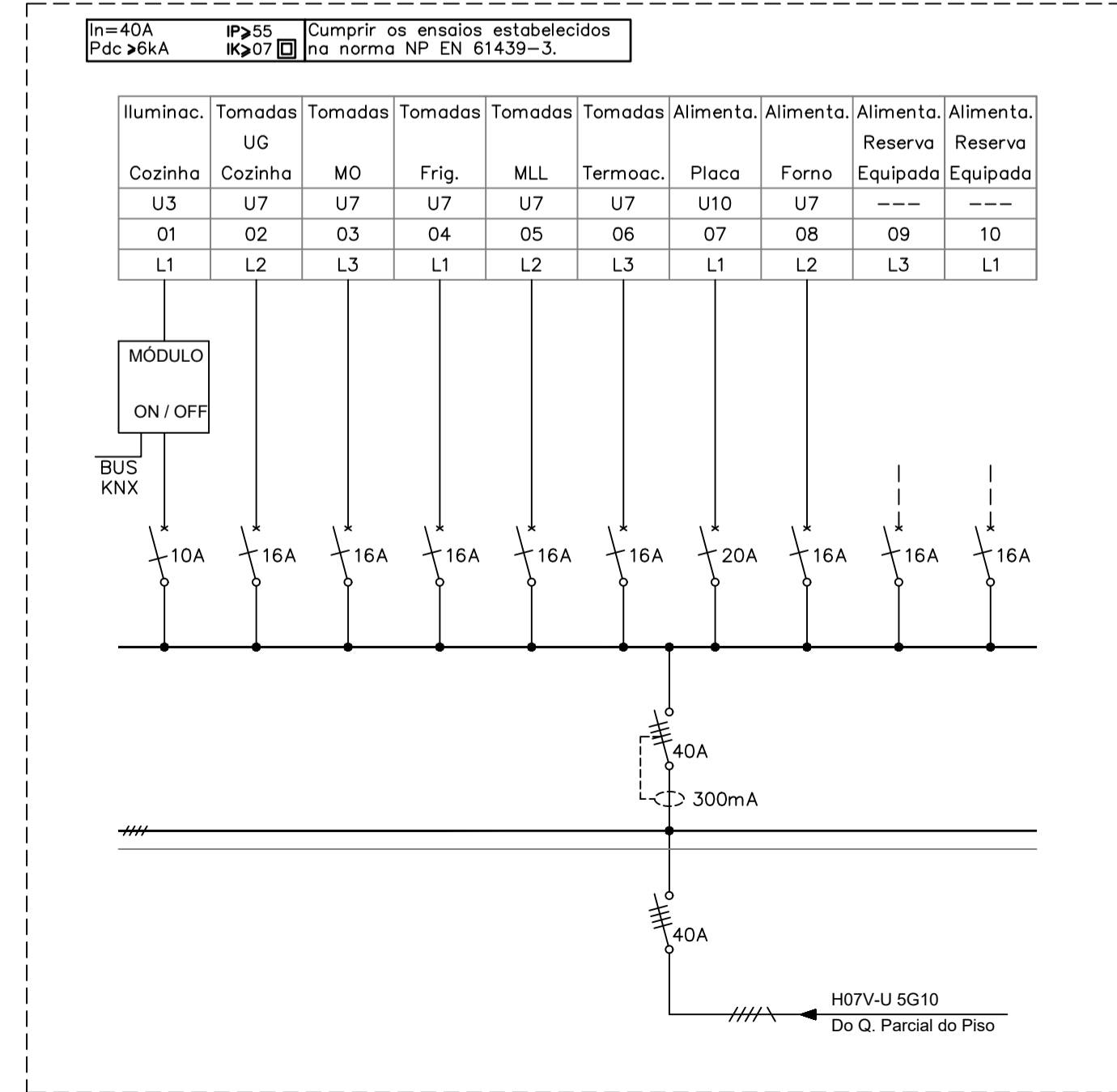
Quadro Parciais Lavandaria Residentes (Q.P.9.)



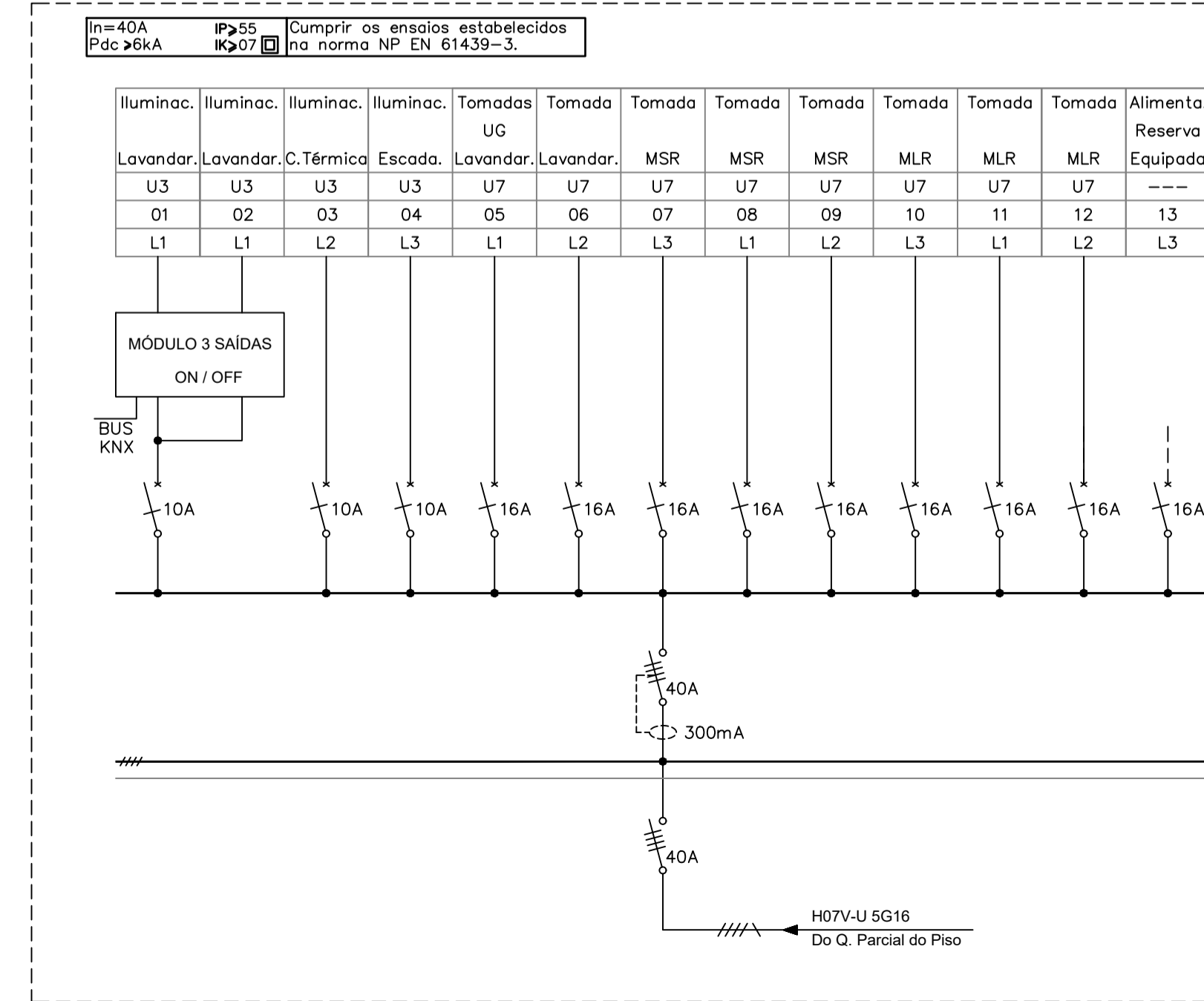
Quadro Parcial Lavandaria de Serviços (Q.P.14.)



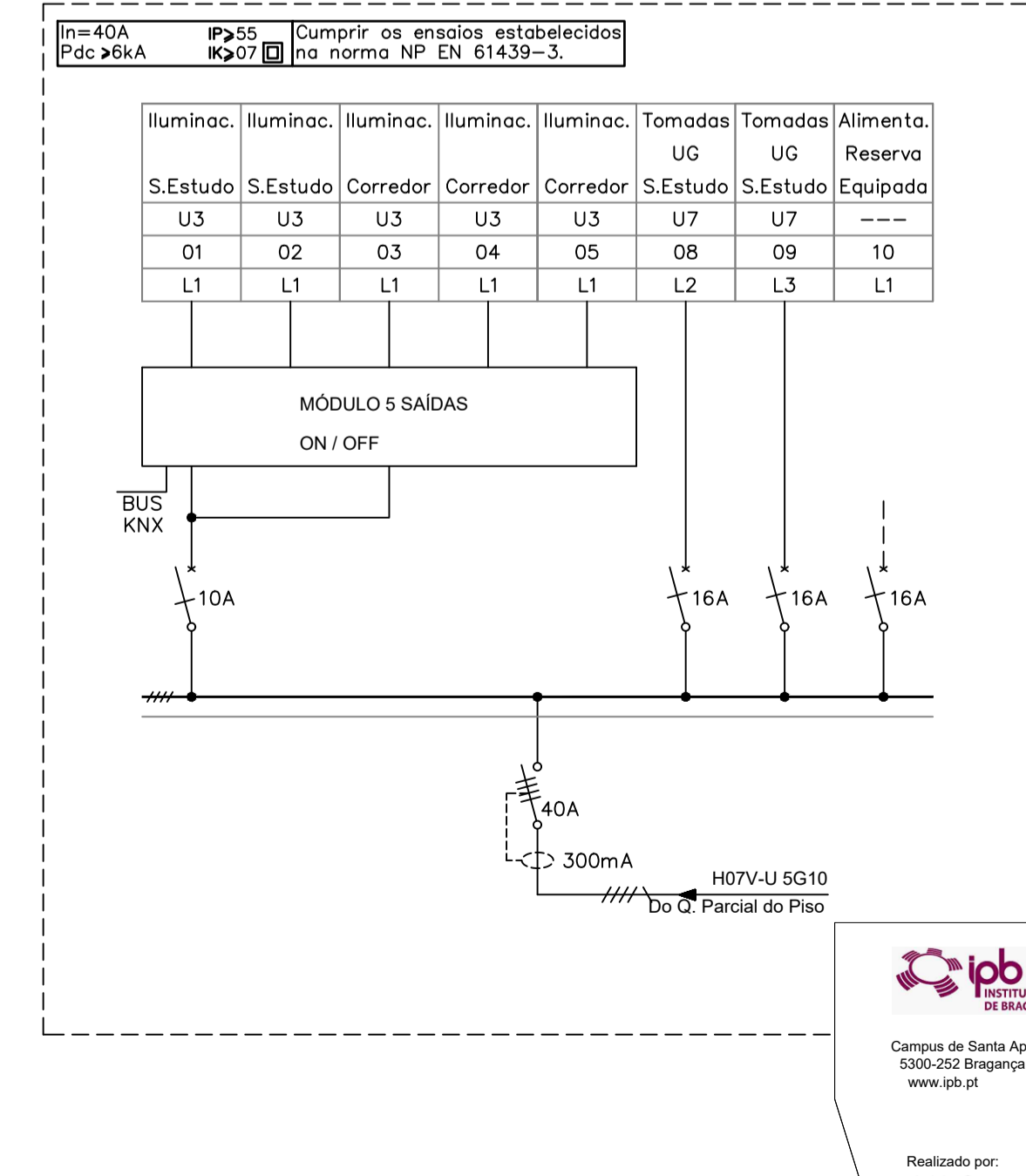
Quadro Parciais Cozinhas (Q.P.107.)



Quadro Parciais Lavandaria Residentes (Q.P.8.)



Quadro Parciais S.Estudo(Q.P.34.)

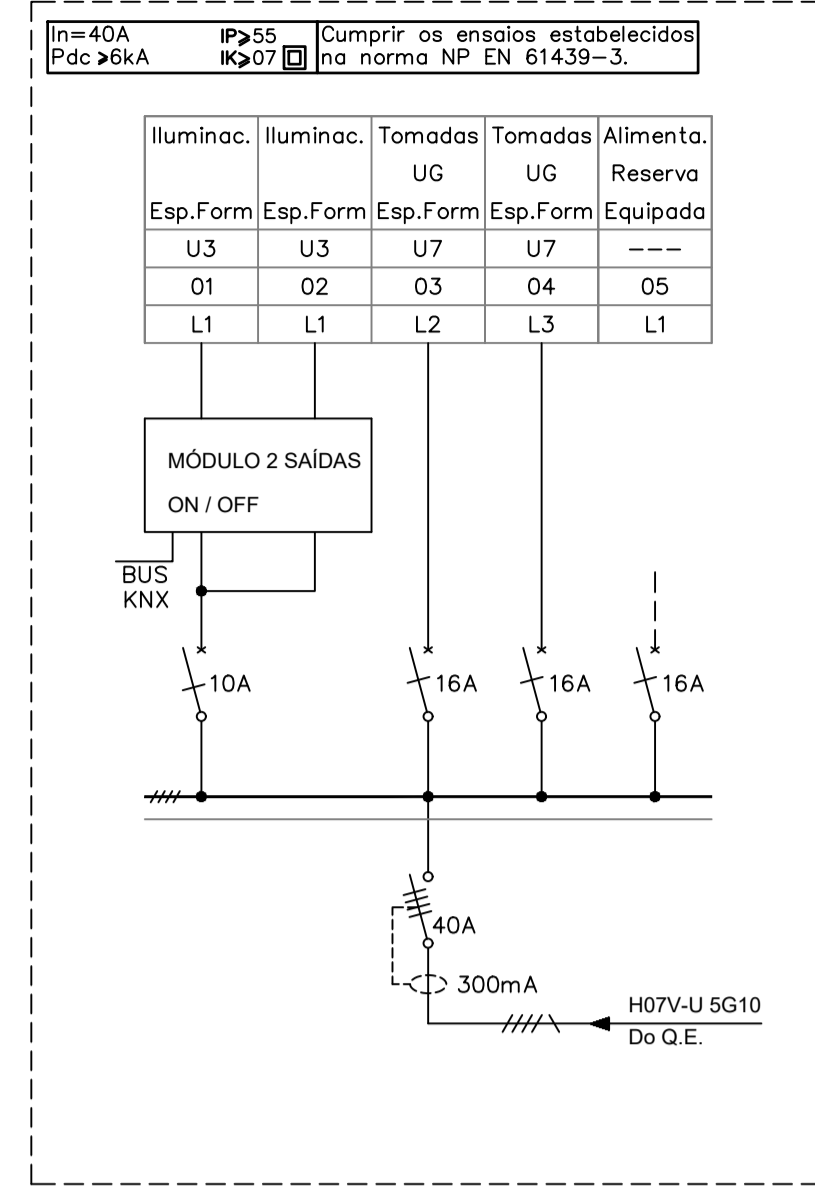


NOTAS:

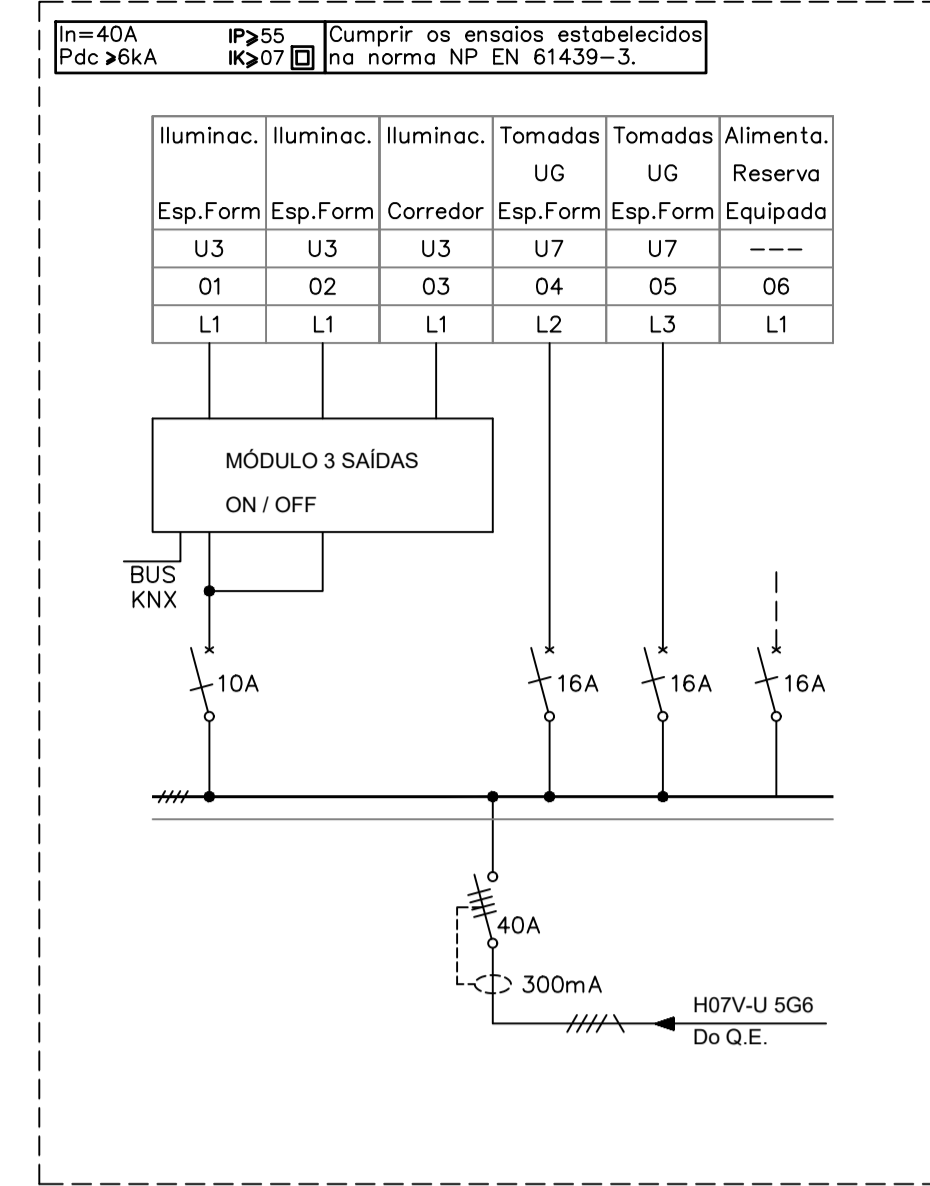
Ref.ª	Tipos	Designação
A	LX40V	LX40V
B	XH0V	XH0V
C	XH0V-F	FEBN
D	H07V-K	FV
E	H07V-F	FV
F	NH0X-FE 120	NH0X-FE 120
G	XZ100-UR	XZ
H	XZ100-UR	XZ100-UR
I	H102V-UR	MAV
J	270V	270V
L	L10V	L10V
M	H102V-UR	XAV
N	H10V-WA	L30V
O	H102V-UR	L30V
P	H102V-WA	L30V
Q	H10V-WA	L30V
R	H10V-WA	L30V
S	H102V-UR	L30V
T	H102V-WA	L30V
U	H07V-UR	V
V	H10V-UR	V
X	H10V-UR	V

Ref.ª	Seções	Prote. Médica
1	2x1,5	16
2	3x1,5	20
3	3x1,5	20
4	4x1,5	25
5	4x1,5	25
6	5x1,5	25
7	5x1,5	25
8	4x2,5	25
9	5x2,5	25
10	3x4	30
11	2x4	30
12	5x4	30
13	2x6	30
14	3x6	30
15	5x6	30
16	3x10	30
17	4x10	40
18	5x10	40
19	5x16	63
20	4x12x10	75
21	4x15x10	75
22	4x15x10	90
23	4x15x10	90
24	4x15x10	110
25	4x15x10	110
26	4x15x10	110
27	4x15x10	110
28	4x15x10	110
29	4x2x10	110
30	4x2x10	110
31	4x2x10	110
32	4x2x10	110

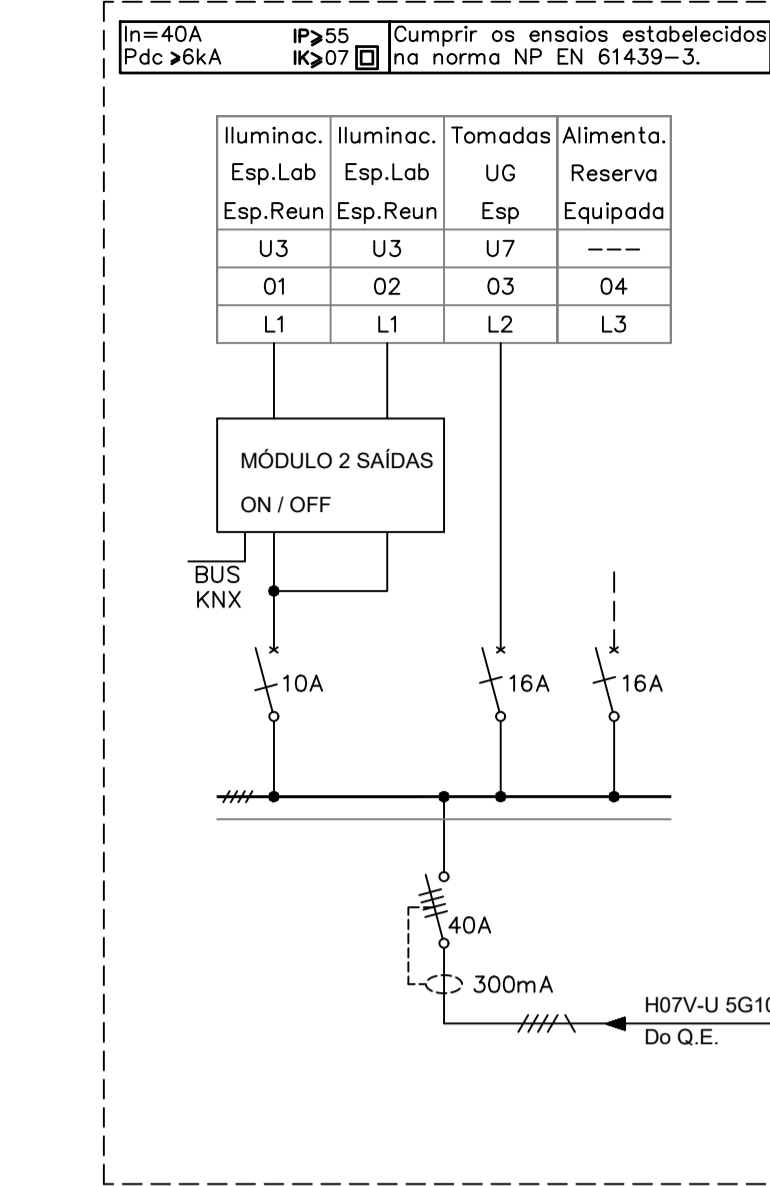
Quadro Parcial Esp. Formação (Q.P.6)



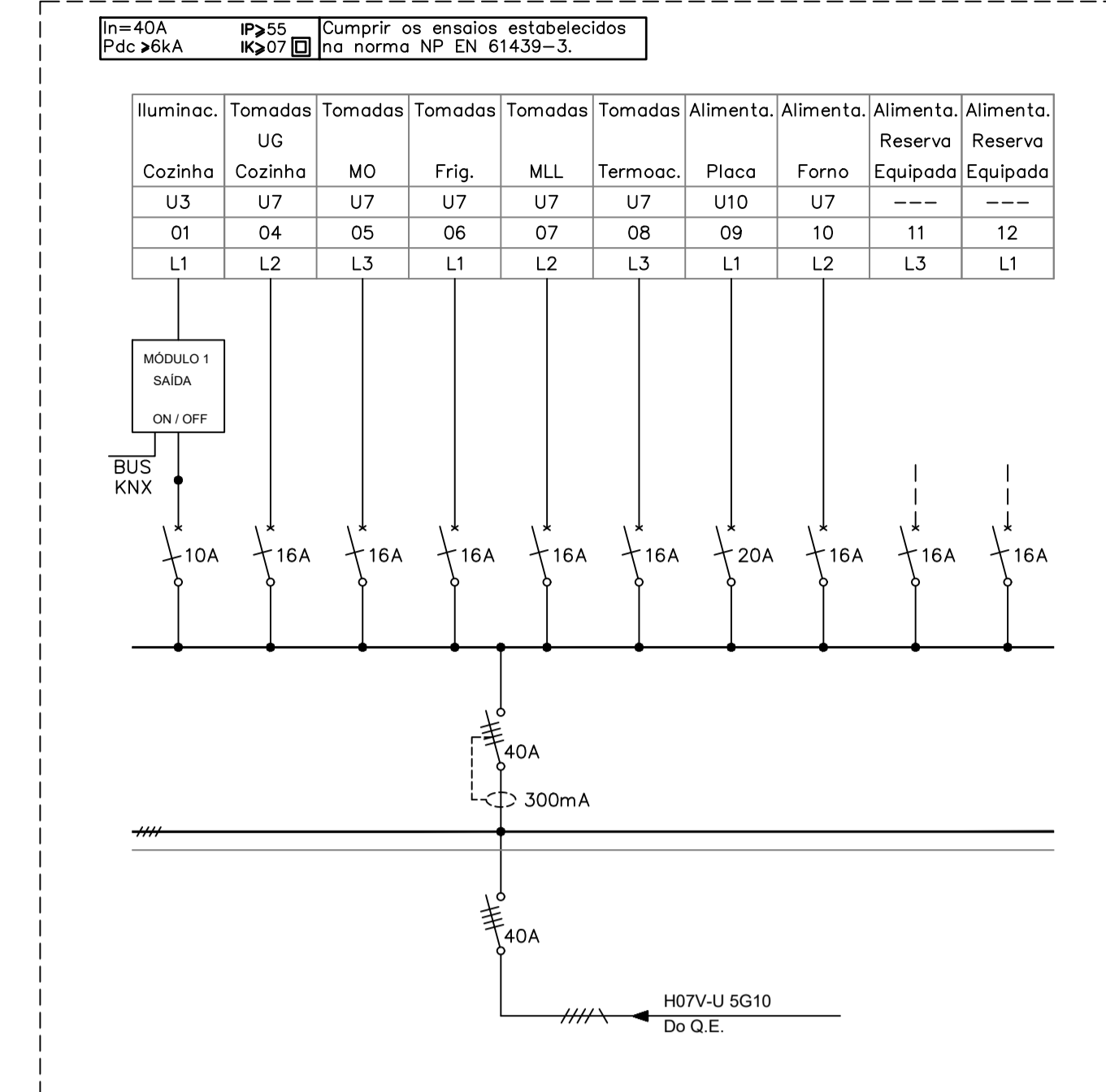
Quadro Parcial Esp. Formação (Q.P.5)



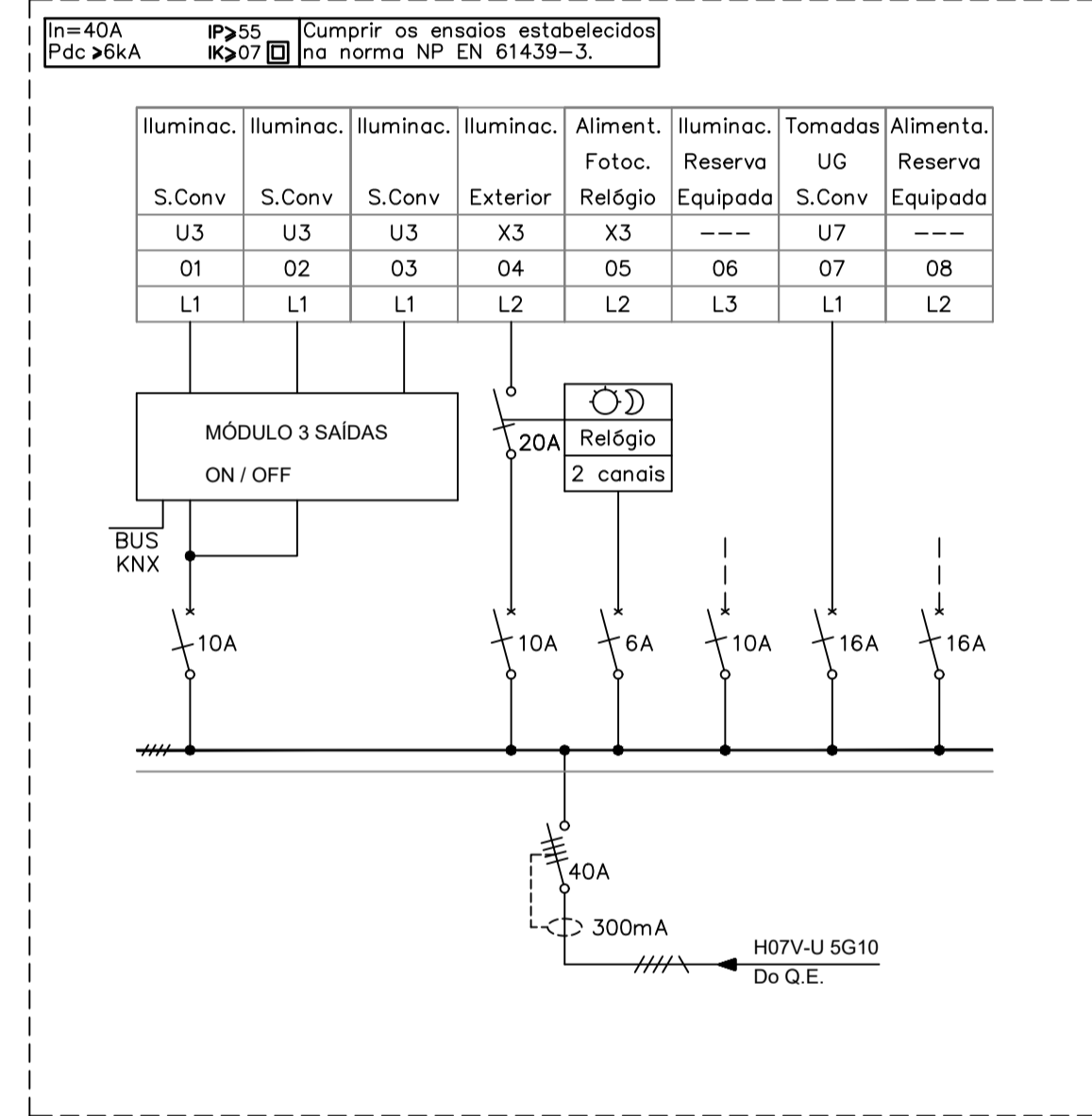
Quadro Parciais Esp. Lab. (Q.P.1, 2 e 4)



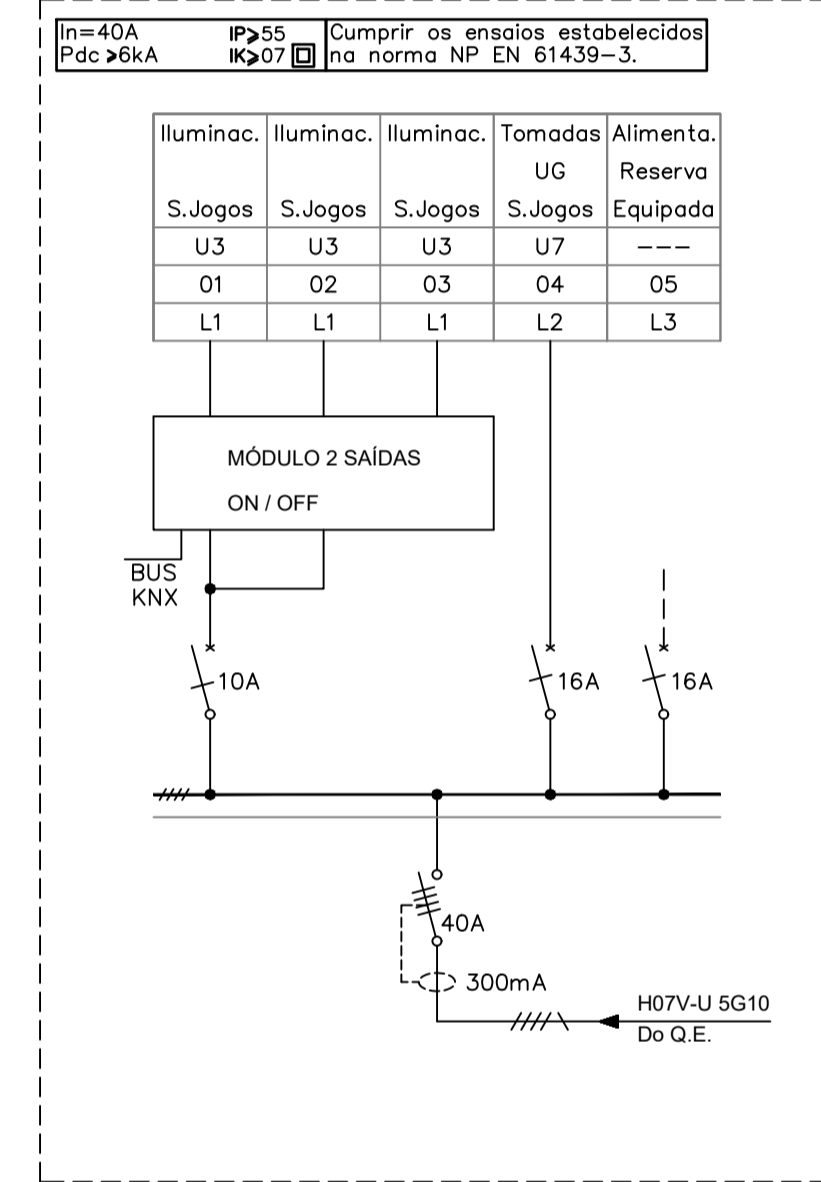
Quadro Parciais Esp. Poliv. Cozinha (Q.P.3)



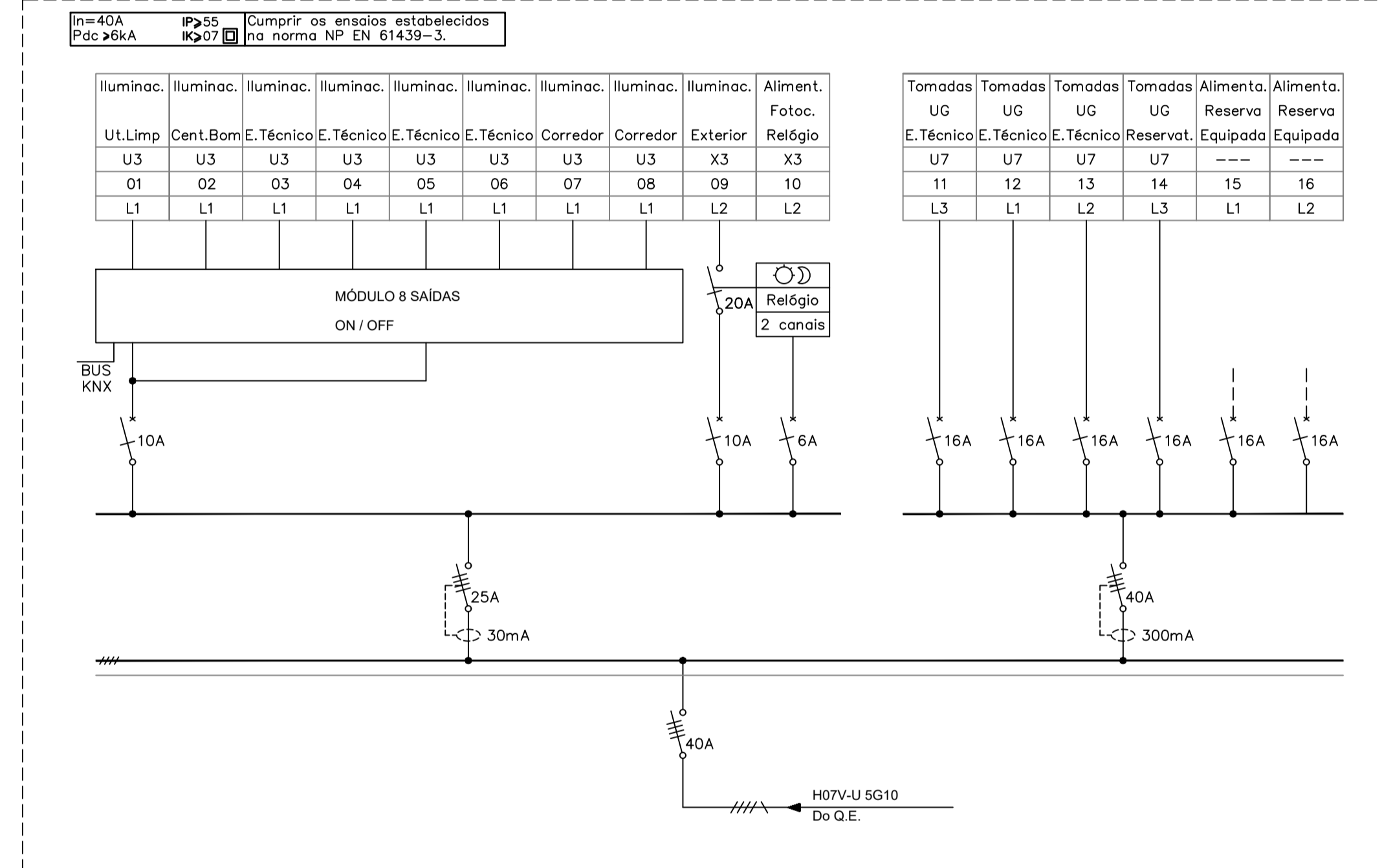
Quadro Parcial S. Convívio (Q.P.7)



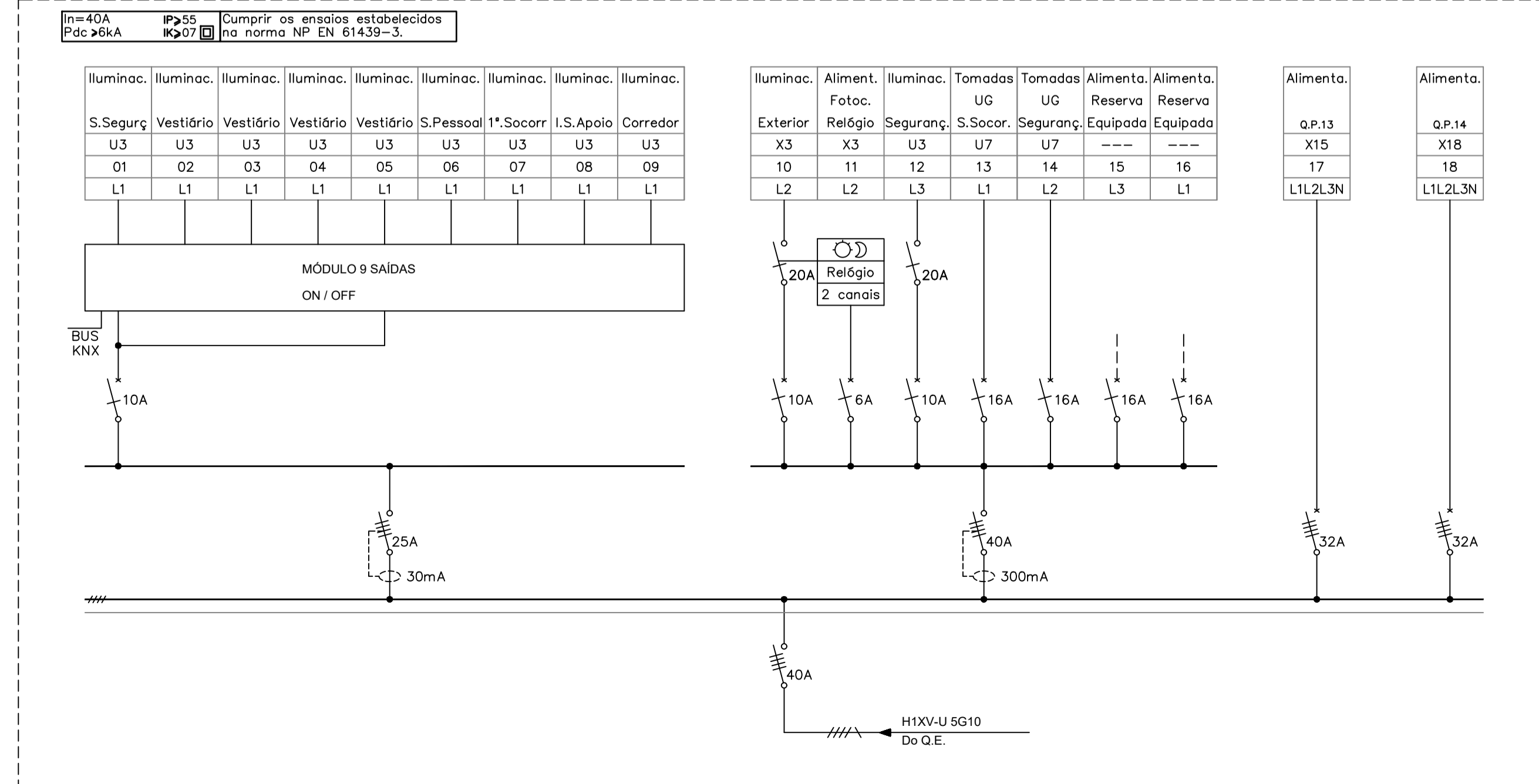
Quadro Parcial S. de Jogos (Q.P.11)



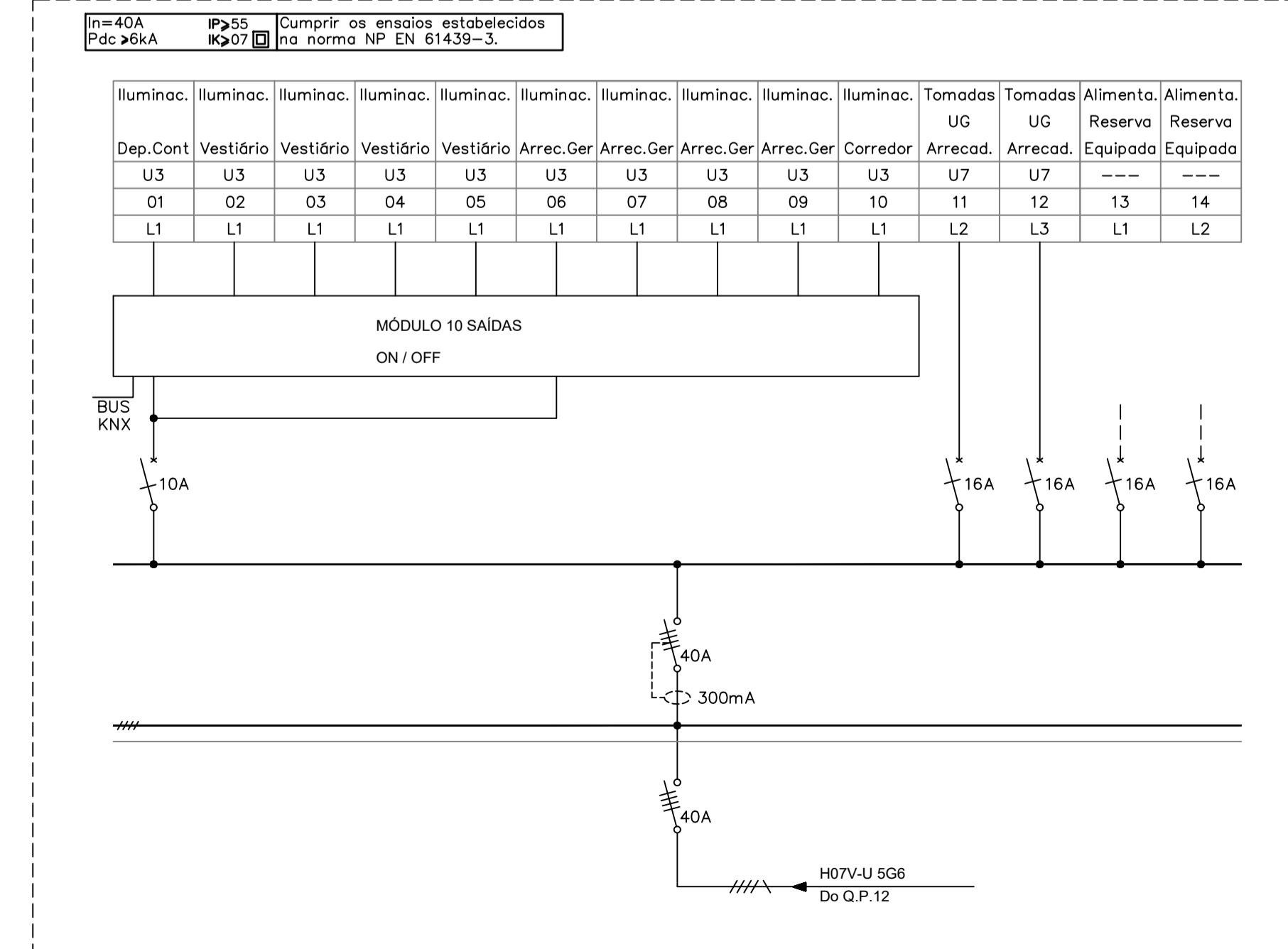
Quadro Parcial 10 (Q.P.10)



Quadro Parcial 12 (Q.P.12)



Quadro Parcial 13 (Q.P.13)



NOTAS:

Ref.ª	Tipo	Designação
A	LX80V	LX80V
B	XH80V	XH80V
C	H07V-K	H07V-K
D	H07V-K	H07V-K
E	H07V-F	H07V-F
F	NH0XK FE 120	NH0XK FE 120
G	XZ100-20LUR	XZ100-20LUR
H	XZ100-20LUR	XZ100-20LUR
I	H1XV-LUR	H1XV-LUR
J	XV80V	XV80V
L	LX80V	LX80V
M	H1XV-LUR	H1XV-LUR
N	H1XV-WA	LX80V
O	H1XV-AS	LX80V
P	H1XV-WA	LX80V
Q	H1XV-AS	LX80V
R	H1XV-WA	LX80V
S	H1XV-AS	LX80V
T	H1XV-LUR	LX80V
U	H07V-LUR	V
V	H1XV-LUR	V
X	H1XV-LUR	XV

Ref.ª	Secções	Prote. Mecânica
1	2x1,5	16
2	3x1,5	20
3	3x1,5	20
4	4x1,5	20
5	4x1,5	20
6	5x1,5	20
7	5x1,5	20
8	4x2,5	25
9	5x2,5	25
10	3x4	32
11	4x4	32
12	5x4	32
13	5x6	32
14	6x6	32
15	5x6	32
16	3x10	32
17	4x10	40
18	5x10	50
19	5x16	63
20	4x16+1x16	75
21	4x16+1x16	75
22	4x16+1x16	75
23	4x16+1x16	75
24	4x16+1x20	110
25	4x16+1x20	110
26	4x16+1x20	110
27	4x16+1x20	110
28	4x16+1x20	110
29	4x20+1x16	110
30	4x20+1x16	110
31	4x20+1x16	110
32	4x20+1x16	110

REDE INDIVIDUAL - FIBRA OPTICA								
Tomada Terminal	Comprimento da Ligação [m]	A _{FO} [dB]		N.º de Conectores [n]	A _{cn} [dB]		A _{LP} [dB]	
		1310nm	1550nm		1310nm	1550nm	1310nm	1550nm
FO1	16	0,006	0,005	2	0,600	0,600	0,606	0,605
FO2	16	0,006	0,005	2	0,600	0,600	0,606	0,605

ITED – INFRA-ESTRUTURAS DE TELECOMUNICAÇÕES EM EDIFÍCIOS
FICHA TÉCNICA

PROJETO N.º		DATA: 21/10/2024	
LOCALIZAÇÃO DA OBRA	CONCELHO: Bragança		FREGUESIA: U.F. de Sé, Santa Maria e Meixedo
	MORADA: Bragança		LOCALIDADE: Bragança COORDENADAS: Latitude: Longitude:
IDENTIFICAÇÃO DO DONO DA OBRA	NOME: Instituto Politécnico de Bragança		N.º CONTRIBUINTE: 600013758
	MORADA COMPLETA: Bragança		
	TELEFONE	FAX	E-MAIL
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETISTA	NOME: Leinira Monteiro Gomes		N.º CONTRIBUINTE: 305534548
	MORADA COMPLETA: Rua de Serpa Pinto, nº9, 2350-552 Torres Novas		
	TELEFONE: 935603860	FAX: N/A	E-MAIL: leinira.gomes94@gmail.com
	ASSINATURA		
TIPO DE PROJETO	Construção <input checked="" type="checkbox"/> Ampliação ou alteração <input type="checkbox"/> Locais especiais <input type="checkbox"/> Outros <input type="checkbox"/>		
NÍVEIS DE QUALIDADE:		TOTAL DE FRAÇÕES AUTÓNOMAS	NÚMERO DE FRAÇÕES AUTÓNOMAS
Pares Cobre: Cat.6 / Classe E <input checked="" type="checkbox"/> Cabo Coaxial: TCD-C <input checked="" type="checkbox"/> Fibra Óptica: OS1a / OS2 <input checked="" type="checkbox"/>		1	Residencial <input checked="" type="checkbox"/> 1 Não Residencial <input type="checkbox"/>

DOCUMENTOS ANEXOS A ESTA FICHA TÉCNICA E RESPECTIVO NÚMERO DE PÁGINAS	<input checked="" type="checkbox"/> Memória Descritiva	12
	<input checked="" type="checkbox"/> Planta topográfica de localização do edifício	3
	<input checked="" type="checkbox"/> Planta com a localização das tomadas terminais e caixas	3
	<input checked="" type="checkbox"/> Esquemas da rede de tubagem	1
	<input checked="" type="checkbox"/> Esquemas das redes de cabos	2
	<input checked="" type="checkbox"/> Quadro de dimensionamento para os cabos de pares de cobre	1
	<input checked="" type="checkbox"/> Quadro de dimensionamento para os cabos coaxiais ou fibras ópticas	1
	<input checked="" type="checkbox"/> Fichas dos RG	1
	<input checked="" type="checkbox"/> Termo de responsabilidade	1
	<input checked="" type="checkbox"/> Esquema da instalação elétrica das ITED	
<input checked="" type="checkbox"/> Outros	4	
OBSERVAÇÕES		

ITED - CONSTITUIÇÃO E UTILIZAÇÃO DO EDIFÍCIO

PISO	N.º DE FRACÇÕES AUTÓNOMAS	UTILIZAÇÃO E ÁREA	TIPO DE AMBIENTE	TOMADAS PROJECTADAS			N.º DE PARES DISTRIBUÍDOS		
				PAR DE COBRE	CABO COAXIAL	CABO FO	PAR DE COBRE	CABO COAXIAL	CABO FO
Piso 0	1	Residência	MIIIC1E1	16	10	2	4	2	2
Piso 1		Residência	MIIIC1E1	217	92				

ENTRADA DE CABOS E PAT					
CABOS DE PARES DE COBRE E FO			CABOS COAXIAIS		
TIPO DE ENTRADA	N.º DE TUBOS	DIÂMETROS (mm)	TIPO DE ENTRADA	N.º DE TUBOS	DIÂMETROS (mm)
Subterrânea <input checked="" type="checkbox"/>	1	40	Subterrânea <input type="checkbox"/>		
Aérea <input type="checkbox"/>			Aérea <input type="checkbox"/>		
PAT <input type="checkbox"/>			PAT <input checked="" type="checkbox"/>	1	40

PROTECÇÕES E LIGAÇÕES À TERRA DO EDIFÍCIO	DDC	<input type="checkbox"/>		
	RG-PC	<input checked="" type="checkbox"/>	Contra descargas	<input checked="" type="checkbox"/> Outra:
	RG-CC	<input checked="" type="checkbox"/>	Contra descargas	<input checked="" type="checkbox"/> Outra:
	ANTENAS	<input checked="" type="checkbox"/>	Contra descargas	<input checked="" type="checkbox"/> Outra:

UTILIZAÇÃO DA REDE COLECTIVA DE TUBAGENS PARA PASSAGEM DE CABOS DA REDE INDIVIDUAL	DESCRIÇÃO DO PERCURSO
---	-----------------------

EDIFÍCIO EM LOCAL ESPECIAL	CLASSIFICAÇÃO DO AMBIENTE ESPECIAL
-----------------------------------	------------------------------------

OBSERVAÇÕES		
VALIDAÇÃO	NOME E ASSINATURA DO PROJETISTA: Leinira Monteiro Gomes	DATA: 21/10/2024

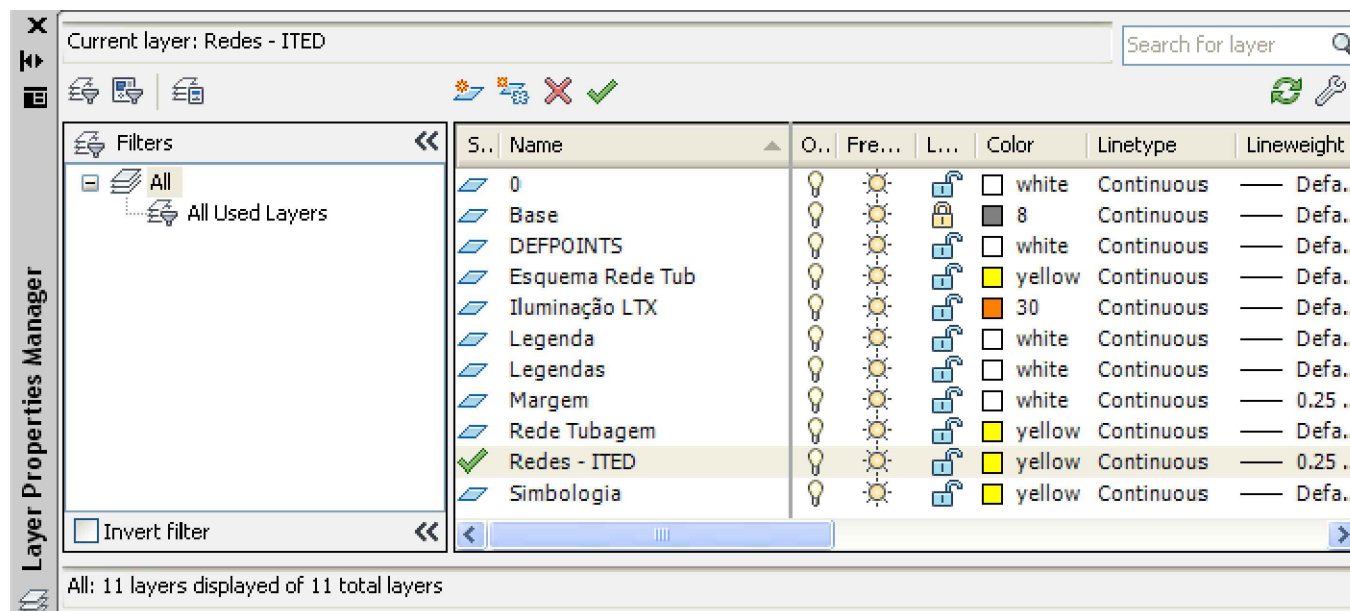
Mapa de Medições com Estimativa Orçamental

Art.º	Descrição dos trabalhos	Un.	Quant.	P. unitário	Total
1	Telecomunicações				
1.1	Caixas				
1.1.1	Fornecimento e assentamento de Camara de Visita em alvenaria, dimensões 40x40x60 cm, C250, no pavimento do passeio exterior. Inclui abertura e tapamento de roços e arrumação de entulhos e transporte a vazadouro.	un	1,00	175,00 €	175,00 €
1.1.2	Caixa de Visita (CV)	un	3,00	160,00 €	480,00 €
1.1.3	Caixa de Passagem (CP)	un	92,00	35,00 €	3 220,00 €
1.2	Tubagens				
1.2.1	Fornecimento e assentamento de tubo do tipo PEAD e VD embebido em roço. Inclui abertura e tapamento de roços/vala e arrumação de entulhos e transporte a vazadouro, da JSL;				
1.2.1.1	PEAD Ø 40 mm	m	35,00	7,45 €	260,75 €
1.2.1.2	PEAD Ø 40 mm - PAT	m	15,00	4,52 €	67,80 €
1.2.1.3	VD Ø 40 mm	m	83,00	7,45 €	618,35 €
1.2.1.4	VD Ø 25 mm	m	773,00	1,65 €	1 275,45 €
1.2.1.5	VD Ø 20 mm	m	90,00	1,25 €	112,50 €
1.2.1.6	VD Ø 32 mm	m	267,00	3,50 €	934,50 €
1.3	Equipamentos				
1.3.1	2901191: Bastidor Mural 19" - 15U [600x600x770]	un	5,00	650,00 €	3 250,00 €
	ATI de 6 saídas	un	1,00	450,00 €	450,00 €
1.4	Cabos				
1.4.1	Fornecimento e aplicação de cabo UTP 4/ CAT.6 montado em tubo, da TEKA;	ml	757,00	1,15 €	870,55 €
1.4.2	Fornecimento e aplicação de cabo coaxial do tipo RG6, incluindo acessórios, N48HV3 da TEKA;	ml	309,00	1,60 €	494,40 €
1.4.3	Fornecimento e aplicação de cabo Drop 2FO Pré Conect. SC/APC (G.657A) 16m, da TEKA;	un	1,00	32,00 €	32,00 €
1.5	Tomadas				
1.5.1	Fornecimento de caixas para montagem embebidas completamente equipadas do tipo : " inclui abertura de roços fixação e arrumação de entulhos" e transporte a vazadouro. (un):				
1.5.1.1	Aparelhagem funda	un	337,00	0,86 €	289,82 €
1.5.2	Fornecimento e assentamento de aparelhagem para montagem embebida da "EFAPEL" modelo Apolo 5000 / Logus 90				
1.5.2.1	Tomada Mista com uma tomada simples RJ45 Cat. 6 e tomada tipo TV, para instalação embebida.	un	102,00	27,50 €	2 805,00 €
1.5.2.2	Tomada simples com RJ45 Cat. 6 e tomada tipo TV, para instalação embebida.	un	131,00	14,50 €	1 899,50 €
1.5.2.3	Tomada dupla de Fibra Óptica SC/APC, para instalação embebida.	un	1,00	16,00 €	16,00 €
1.6	Diversos				
1.6.1	Realização dos ensaios previstos no Manual ITED4 e elaboração do REF.	vg	1,00	200,00 €	200,00 €
1.6.2	Compilação e entrega de telas finais e restante documentação de acordo com as diretivas para receção provisória, a ser Coordenar com a arquitetura.	vg	1,00	50,00 €	50,00 €
1.6.3	Apoio de Construção Civil, a ser Coordenar com a arquitetura.	vg	1,00	250,00 €	250,00 €
1.6.4	Fornecimento e montagem do circuito de terra e ligações equipotenciais de todos os componentes constituintes das infraestruturas de telecomunicações, conforme descrito na memória descritiva e condições técnicas.	vg	1,00	75,00 €	75,00 €
	Total				17 826,62 €

Índice de Peças Desenhadas

- TEL_01 – Implantação da Rede de Tubagens – Planta do Piso 0
- TEL_02 – Implantação da Rede de Tubagens – Planta do Piso 1
- TEL_03 – Esquema da Rede de Tubagens e Esquema do ATI
- TEL_04 – Esquema da Rede de Cabos de Pares de Cobre e de Fibra Optica
- TEL_05 – Esquema da Rede de Cabos Coaxiais
- TEL_06 – Esquema do Bastidor Informático e Rede Elétrica e Terras

Índice de Layers



Campus de Santa Apolónia
5300-252 Bragança, Portugal
www.ipb.pt

Realizado por:
Leinira Gomes
Orlando Soares

PROJECTO
Instalações de Telecomunicações - ITED 4
Infraestruturas Elétricas e de Telecomunicações
num Edifício de Serviços

REQUERENTE
Instituto Politécnico de Bragança - IPB

LOCAL
Bragança

CONTEM
Índice de Peças Desenhadas
e de Layers

DESENHO
TEL_00

Nº ESTUDANTE
a46869

ESCALA
S/Esc.

DATA
22-10-2024



ITED - REDE DE CAIXAS E TUBAGEM	
	Armário de Telecomunicações de Edifício (ATE), constituído por caixa única do tipo C3 (EN5060200), para os RG-PC, RG-CCCATV e NATV) e RG-FC.
	Armário de Telecomunicações Individual (ATI) do tipo caixa única de instalação embutida.
	Armário de Telecomunicações Individual (ATI) do tipo Bestidor de informática do tipo 19"
	Caixa de vista multipositor (CVM) tipo CV (EN5060200), pré-fabricada com tampa metálica CVM, com identificação (Telecomunicações / CVM).
	Caixa de vista tipo CV (EN5060200), pré-fabricada com tampa metálica CVM, com identificação (Telecomunicações).
	Conjunto de cabos em vários diâmetros, destinado às correntes fracas e segurança/telecomunicações com separador adequado.
	Caixa técnica de suporte em PVC, com 2 compartimentos, com 2 compartimentos e 2 tampas, com as dimensões de 150x45mm, esta caixa técnica já está prevista nas instalações elétricas.
	Caixa de passagem tipo C 1"
	Caixa de aparelhagem tipo II para alojamento de tomada simples RJ45 Cat. 6 para instalação embutida.
	Caixa de aparelhagem tipo II para alojamento de tomada dupla RJ45 Cat. 6 para instalação embutida.
	Caixa de aparelhagem tipo II para alojamento de tomada tipo TV/RD/SAT.
	Caixa de aparelhagem tipo II para alojamento de tomada Mista com uma tomada simples RJ45 Cat. 6 e tomada tipo TV, para instalação embutida.
	Caixa de aparelhagem tipo II para alojamento de tomadas de Fibra Óptica (SC/APC) para instalação embutida.
	Tomada dupla RJ45 Cat. 6, para instalação em caixa técnica rodopel tipo R45.
	Quadro elétrico de fornecimento de responsabilidade do projeto das instalações elétricas.
	Entrada Subterrânea de interligação à rede pública.
	Central de Detção de Incêndio.
	Central de Detção de Intrusão e Roubo.
	Telecomunicações Estruturadas.
	Telecomunicações Água.
	Passagem Aérea de Tipo para ligação da Antena TET.
	Cabos em tubos (OV/EP) embutidos nos elementos da construção.
	Cabos em tubos (OV) montados à vista face com traçadeiras.
	Cabos em tubos (Condução) embutidos no pavimento.

1) A localização exata dos equipamentos e dos traçados dos circuitos deverá ser acordado em obra.
 2) Os tubos em redução são de 25mm de diâmetro.
 3) Nos pontos de passagem das valas instalações técnicas deverão ser respeitados os seguintes afastamentos entre as instalações de instalações elétricas e de telecomunicações:
 - Verticais = 20mm; Horizontais = 100mm.



ITED - REDE DE CAIXAS E TUBAGEM	
ATE	Armário de Telecomunicações de Edifício (ATE), constituído por caixa técnica do tipo C3 (200x300x200), para os RNFs, REG-CATV e HATV e RG-FD.
ATI	Armário de Telecomunicações Individual (ATI) do tipo caixa única de instalação embutida.
ATI	Armário de Telecomunicações Individual (ATI) do tipo Bateria de Informação do tipo 1P.
CM	Caixa de modo multiplexador (CMPT) tipo V (400x300x200), pré-fabricada com tampa metálica C20, com identificação (Telecomunicações / CM).
CV	Caixa de modo tipo CV (400x300x200), pré-fabricada com tampa metálica C20, com identificação (Telecomunicações).
---	Conjunto de cabos em vários estratificados, destinados às correntes fracas e segurança/telecomunicações com isolamento adequado.
---	Caixa Técnica de rodapés em PVC, coroa de 180x180mm, com 2 compartimentos e 2 tampas, com as dimensões de 150x60mm, esta caixa técnica já está prevista nas instalações elétricas.
Ca	Caixa de passagem tipo C "x".
Ca	Caixa de aparelhagem tipo II para alojamento de tomada simples RNF Cat. 6 para instalação embutida.
Ca	Caixa de aparelhagem tipo II para alojamento de tomada dupla RNF Cat. 6 para instalação embutida.
Ca	Caixa de aparelhagem tipo II para alojamento de tomada tipo TV/RD/SAT.
Ca	Caixa de aparelhagem tipo II para alojamento de tomada Mista com uma tomada simples RNF Cat. 6 e tomada tipo TV, para instalação embutida.
Ca	Caixa de aparelhagem tipo II para alojamento de tomadas de Fibra Óptica (CATV), para instalação embutida.
Ca	Caixa de aparelhagem tipo II para alojamento de tomadas de Fibra Óptica (CATV), para instalação embutida.
Ca	Tomada dupla RNF Cat. 6, para instalação em caixa técnica rodapé tipo 2P.
Ca	Tomada dupla RNF Cat. 6, para instalação em caixa técnica rodapé tipo 2P.
Ca	Quadro eléctrico de fornecimento da responsabilidade do projeto das instalações eléctricas.
ES	Entrada Subterrânea de Interligação à rede pública.
CDI	Central de Detecção de Incêndio.
CDIR	Central de Detecção de Intrusão e Roubo.
TE	Telecontagem Eléctricidade.
TA	Telecontagem Água.
PAT	Passagem Aérea de Teto para ligação da Antena TDT.
---	Cabos em tubos (VDE/BPE) embutidos nos elementos de construção.
---	Cabos em tubos (VDE) montados à vista fixos com braçadeiras.
---	Cabos em tubos (Conspado) embutidos no pavimento.

1) A localização exacta dos equipamentos e dos trajectos dos circuitos deverá ser detalhada em obra.
 2) Os bicos sem indicação são de 25mm de diâmetro.
 3) Nos percursos paralelos das várias instalações técnicas deverão ser respeitadas as seguintes afastamentos entre as canalizações de instalações eléctricas e telecomunicações:
 - Verticais = 30cm; Horizontais = 10cm.

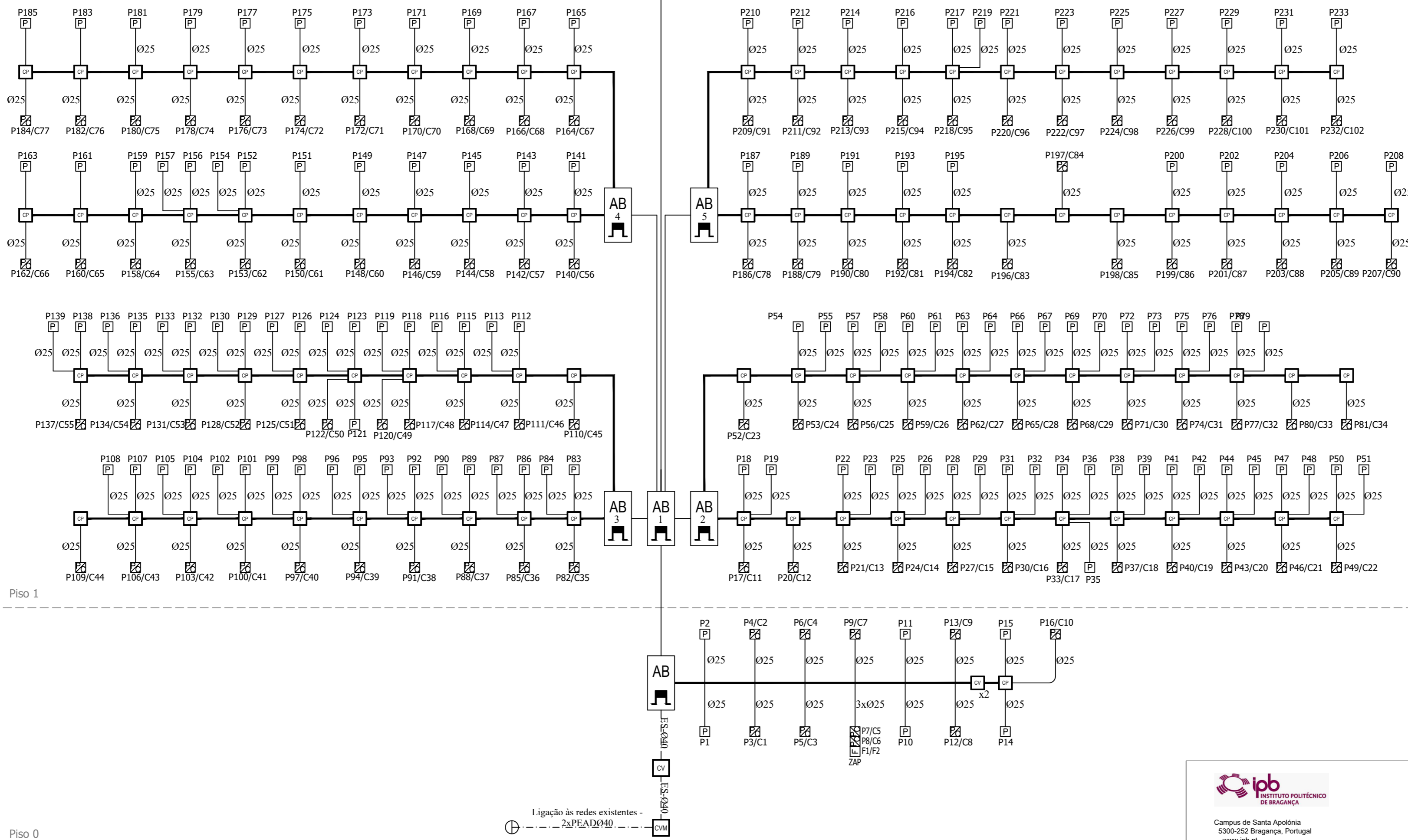
ESQUEMA DA REDE DE TUBAGEM

Os tubos da PAT deverão ficar com a extremidade virada para baixo, com uma inclinação mínima de 45° de modo a evitar a entrada de água

Tipo de Caixas							
Tipo	Largura	Altura	Prof.	C0	150	200	100
I1	53	53	55	C1	275	325	120
I2	80	80	40	C2	400	500	150
I3	160	80	55	C3	500	600	200
ATI	455	355	138	C4	700	900	200
CVM / CV	400	400	600	C5	800	900	200

Cobertura

Ø40 PAT



ITED - REDE DE CAIXAS E TUBAGEM	
	Armário de Telecomunicações de Edifício (ATE), constituído por caixa única do tipo C3 (500x600x200), para os RG-PC, RG-CC(CATV e MATV) e RG-FO.
	Armário de Telecomunicações Individual (ATI) do tipo caixa única de instalação embutida.
	Armário de Telecomunicações Individual (ATI) do tipo Bastidor de informática do tipo 19".
	Caixa de visita multipositor (CVM) tipo CV (400x400x600), pré-fabricadas com tampa metálica C250, com identificação (Telecomunicações / CVM).
	Caixa de Visita tipo CV (400x400x600), pré-fabricadas com tampa metálica C250, com identificação (Telecomunicações).
	Caminho de cabos em varão eletrosoldado, destinado às correntes fracas e segurança/telecomunicações com separador adequado.
	Calha Técnica de rodapé em PVC, isenta de Halogéneos, com 2 compartimentos e 2 tampas, com as dimensões de 150x60mm, esta calha técnica já está prevista nas instalações elétricas.
	Caixa de passagem tipo C "n"
	Caixa de aparelhagem tipo I1 para alojamento de tomada simples RJ45 Cat. 6 para instalação embutida.
	Caixa de aparelhagem tipo I1 para alojamento de tomada dupla RJ45 Cat. 6 para instalação embutida.
	Caixa de aparelhagem tipo I1 para alojamento de tomada tipo TV/RD/SAT.
	Caixa de aparelhagem tipo I1 para alojamento de tomada Mista com uma tomada simples RJ45 Cat. 6 e tomada tipo TV, para instalação embutida.
	Caixa de aparelhagem tipo I1 para alojamento de tomadas de Fibra Óptica SC/APC, para instalação embutida.
	ZAP (Zona de Acesso Privilegiado): Esta ZAP caracteriza-se pela existência, no mesmo local, de 2 tomadas coaxiais, 2 tomadas RJ45 e 2 tomadas de Fibra Óptica SC/APC, para instalação embutida.
	Tomada dupla RJ45 Cat. 6, para instalação em calha técnica rodapé tipo DLP.
	Quadro eléctrico de fornecimento da responsabilidade do projeto das instalações eléctricas.
	Entrada Subterrânea de Interligação à rede pública.
	Central de Detecção de Incêndio.
	Central de Detecção de Intrusão e Roubo.
	Telecontagem Electricidade.
	Telecontagem Água.
	Passagem Aérea de Topo para ligação da Antena TDT.
	Cabos em tubos (VD/ERFE) embutidos nos elementos da construção.
	Cabos em tubos (VD) montados à vista fixos com braçadeiras.
	Cabos em tubos (Corrugado) embutidos no pavimento.

1) A localização exacta dos equipamentos e dos trajectos dos circuitos deverá ser acertado em obra.
 2) Os tubos sem indicação são de 25mm de diâmetro.
 3) Nos percursos paralelos das várias instalações técnicas deverão ser respeitados os seguintes afastamentos entre as canalizações de instalações eléctricas e de telecomunicações:
 - Verticais = 20cm; Horizontais = 10cm.

Ligação às redes existentes -



Campus de Santa Apolónia
 5300-252 Bragança, Portugal
 www.ipb.pt

Realizado por:
 Leíhira Gomes
 Orlando Soares

PROJECTO
 Infraestruturas Eléctricas e de Telecomunicações num Edifício de Serviços

REQUERENTE
 Instituto Politécnico de Bragança - IPB

LOCAL
 Bragança

CONTEM
 Esquema da Rede de Tubagens e do ATI

DESENHO
 TEL_03

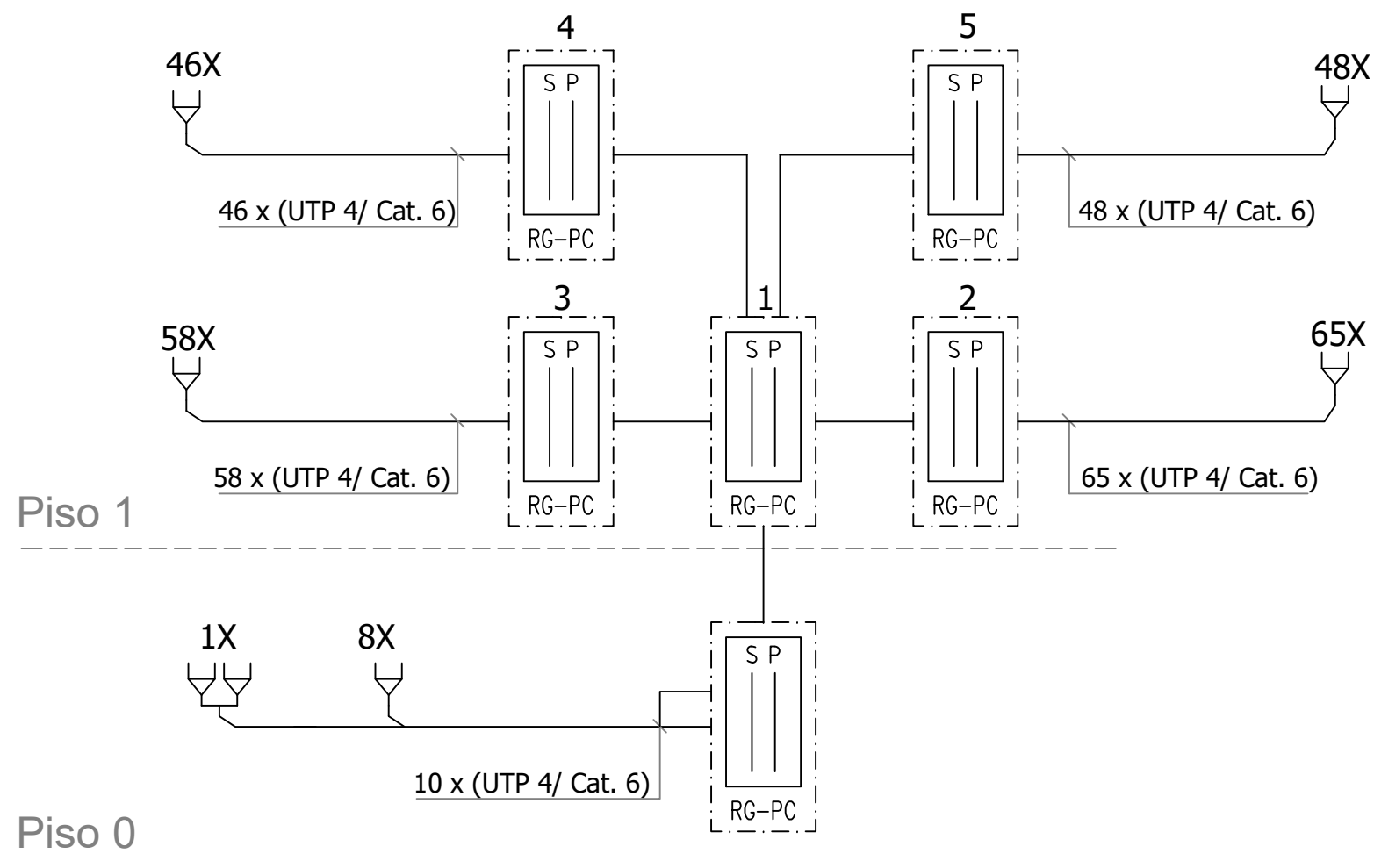
Nº ESTUDANTE
 a46869

ESCALA
 S:E

DATA
 22-10-2024

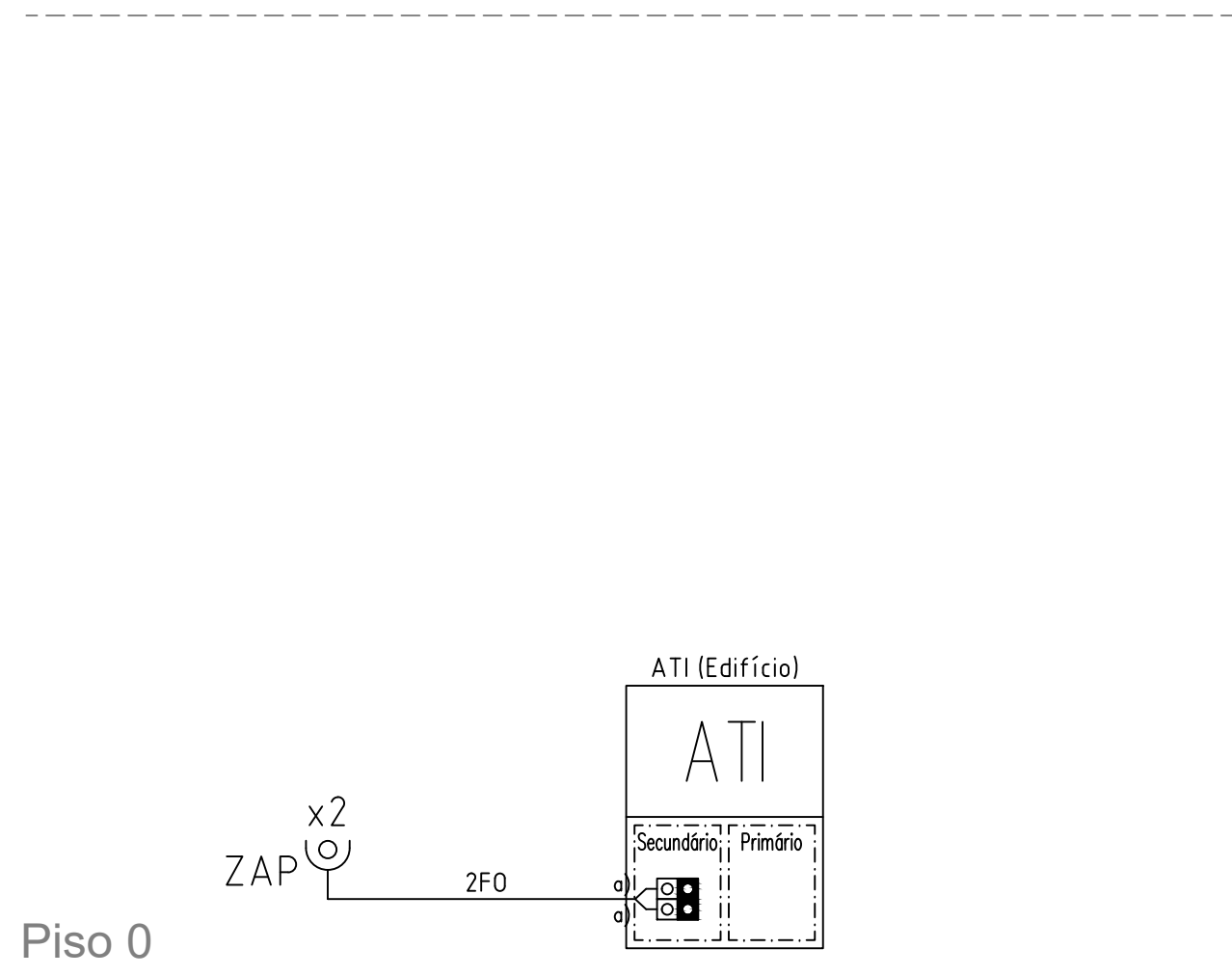
Esquema da Rede de Cabos de Pares de Cobre

Cobertura



Esquema da rede de cabos de Fibra Optica

Cobertura



Atenuações rede de fibra optica (dB)

ITED - REDE DE CABOS DE PARES DE COBRE	
	RG-PC - Repartidor Geral de Pares de Cobre, constituído no secundário por régulas de derivação por cravamento de Categoria 6 com protecção. N - Capacidade de blocos em terminais.
	RC-PC - Repartidor Cliente Par Cobre, constituído no primário e secundário por régulas de derivação por cravamento de Categoria 6
	Tomada Dupla RJ45 Cat. 6 (30°)
	Tomada Simples RJ45 Cat. 6 (30°)
ZAP	Zona de Acesso Privilegiado
TE	Telecontagem Eletricidade
TA	Telecontagem Água

1) A localização exacta dos equipamentos e dos trajectos dos circuitos deverá ser acertado em obra.
2) Para complemento do tipo de canalizações, consultar a Peça Desenhada "Diagrama da Rede de Caixas e Tubagem".

ITED - REDE DE CABOS DE FIBRA ÓPTICA	
	Conector "SC/APC" primário RG-FO (responsabilidade operador)
	Conector "SC/APC" RC-FO e secundário do RG-FO
a)	Pré-conectorização industrial
b)	Conectorização de campo manual
	Fusão térmica
	Tomada dupla de fibra óptica
RG-FO	Repartidor Geral de Fibra Óptica
RC-FO	Repartidor Cliente de Fibra Óptica

1) A localização exacta dos equipamentos e dos trajectos dos circuitos deverá ser acertado em obra.
2) Para complemento do tipo de canalizações, consultar a Peça Desenhada "Diagrama da Rede de Caixas e Tubagem".

REDE INDIVIDUAL - FIBRA OPTICA								
Tomada Terminal	Comprimento da Ligação [m]	A _{FO} [dB]		N.º de Conectores [n]	A _{cn} [dB]		A _{LP} [dB]	
		1310nm	1550nm		1310nm	1550nm	1310nm	1550nm
FO1	16	0,006	0,005	2	0,600	0,600	0,606	0,605
FO2	16	0,006	0,005	2	0,600	0,600	0,606	0,605



Campus de Santa Apolónia
5300-252 Bragança, Portugal
www.ipb.pt

Realizado por:
Leinira Gomes
Orlando Soares

PROJECTO
Instalações de Telecomunicações - ITED 4
Infraestruturas Elétricas e de Telecomunicações
num Edifício de Serviços

REQUERENTE
Instituto Politécnico de Bragança - IPB

LOCAL
Bragança

CONTEM
Esquema da Rede de Cabos de Pares
de Cobre e de Fibra Óptica

DESENHO
TEL_04

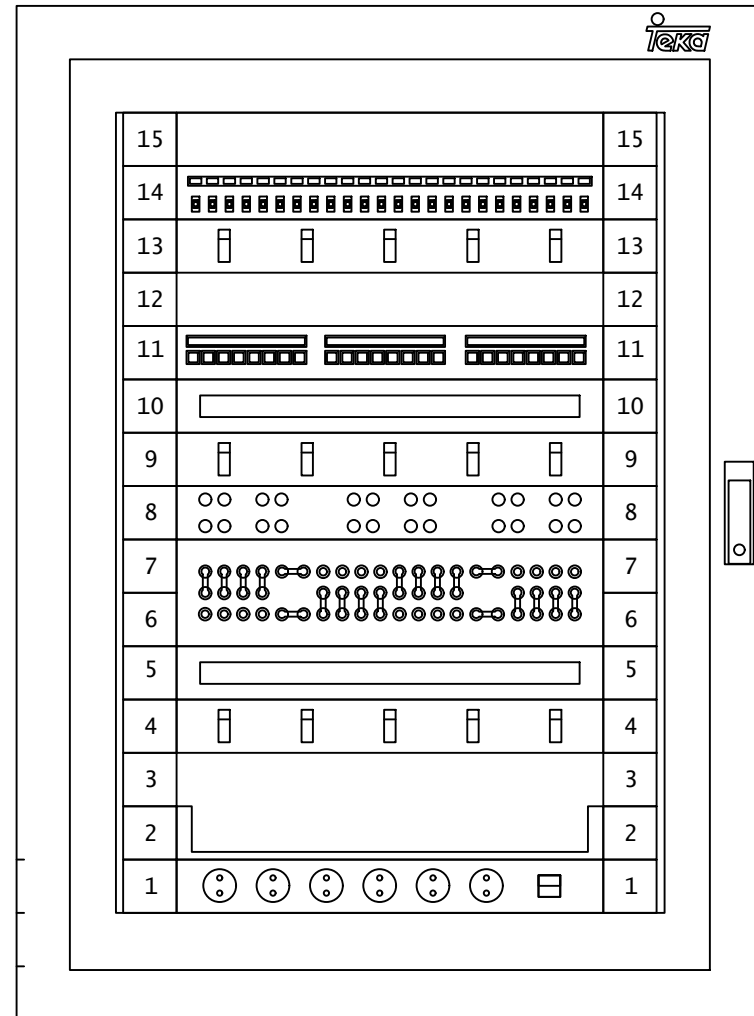
ESCALA
S:E

Nº ESTUDANTE
a46869

DATA
22-10-2024

Esquema do Bastidor Informático

2901191: Bastidor Mural 19" - 15U [600x600x770]



2901215: Painel Cego 19". 1U

291091: Painel FO 24 Portas Vazio 19". 1U

2901158: Painel Organizador c/ 6 Argolas 19". 1U

2901115: Painel UTP 24 Portas Vazio c/ Guia Posterior de Cabos 19". 1U

2901199: Painel Passa Cabos c/ Escovas 19". 1U

2901158: Painel Organizador c/ 6 Argolas 19". 1U

291090: Painel Coaxial Repartidores SF vazio 19". 1U

291089: Painel Coaxial MultiCC Vazio 19". 2U

2901199: Painel Passa Cabos c/ Escovas 19". 1U

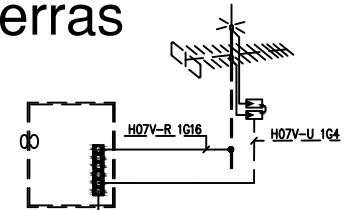
2901158: Painel Organizador c/ 6 Argolas 19". 1U

290696: Prateleira Fixa p/ Bastidor Mural 400/600 19". 1U

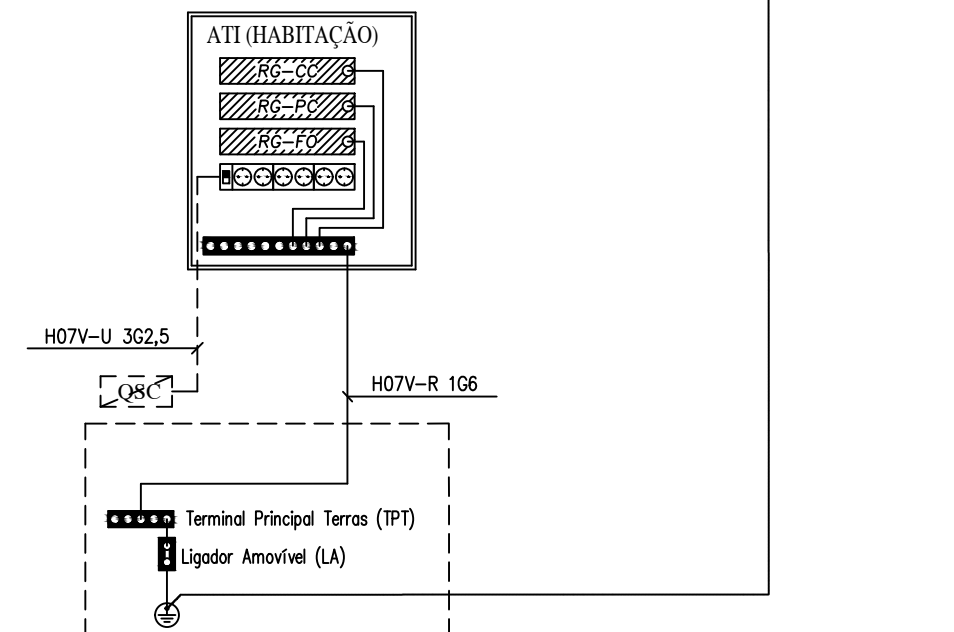
290695: Painel 6 Tomadas Schuko c/ Int. 19". 1U

Esquema da Rede Eléctrica e de Terras

Cobertura



A instalação da Antena não é obrigatória, mas caso seja instalada terá de ter as ligações à terra e Descarregadores de sobretensões.



Piso 1



Campus de Santa Apolónia
5300-252 Bragança, Portugal
www.ipb.pt

Realizado por:
Leinira Gomes
Orlando Soares

PROJECTO
Instalações de Telecomunicações - ITED 4
Infraestruturas Eléctricas e de Telecomunicações
num Edifício de Serviços

REQUERENTE
Instituto Politécnico de Bragança - IPB

LOCAL
Bragança

CONTEM
Esquema do Bastidor Informático e
Rede Eléctrica e Terras

DESENHO
TEL_06

Nº ESTUDANTE
a46869

ESCALA
S:E

DATA
22-10-2024