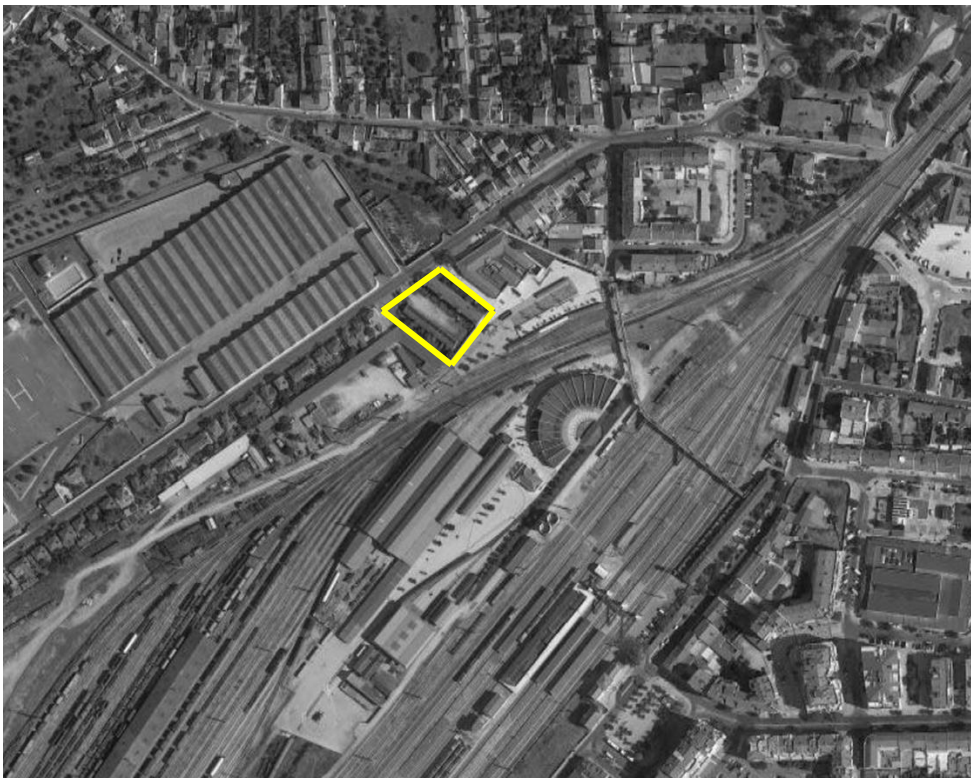
Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

adara

RECS - REGULAMENTO DE DESEMPENHO ENERGÉTICO DOS EDIFÍCIOS DE COMÉRCIO E SERVIÇO

DEZ.2020

REQUERENTE Câmara Municipal do Entroncamento
LOCAL Rua Ferreira de Mesquita, Bairro do Boneco - Entroncamento
DESCRIÇÃO Projecto de Reabilitação Urbana



Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

REQUERENTE Câmara Municipal do Entroncamento
LOCALIDADE Entroncamento
MORADA Rua Ferreira de Mesquita, Bairro do Boneco – Entroncamento

PROJECTO **RECS - REGULAMENTO DE DESEMPENHO ENERGÉTICO DOS EDIFÍCIOS DE COMÉRCIO E SERVIÇOS**
DESCRIÇÃO Projecto de Reabilitação Urbana
DATA Dezembro 2020

ÍNDICE

PEÇAS ESCRITAS
PEÇAS DESENHADAS

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

DECLARAÇÃO

A OET – Ordem dos Engenheiros Técnicos, é a associação de direito público representativa dos Engenheiros Técnicos, com estatuto aprovado pelo Decreto-Lei n.º 349/99, de 2 de setembro, alterado pela Lei nº 157/2015, de 17 de setembro, certifica que o(a) Senhor(a):

CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA

se encontra em efectividade dos seus direitos estando autorizado(a) a usar o Título Profissional de Engenheiro(a) Técnico(a), nos termos do n.º 1 do art.º 1.º conjugado com a alínea a) do art.º 3.º dos seus Estatutos, aprovados pela Lei nº 157/2015, de 17 de setembro, encontra-se inscrito(a) nesta Ordem, com o n.º de membro efectivo **17014**, integrando o Colégio de Engenharia **MECANICA** estando habilitado(a) a praticar os respectivos actos de engenharia.

Está integrado na Apólice de Seguro de Responsabilidade Civil Profissional n.º 5909027, da Seguradoras Unidas, S.A., com a cobertura de €10 000,00, de que a OET é tomadora.

Esta declaração é apenas válida para um único acto de engenharia e contém uma certificação digital que deve ser sempre verificada pelas entidades receptoras.

Esta declaração destina-se a dar cumprimento ao estabelecido no n.º 3 do art.º 10.º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 136/2014, de 9 de Setembro, tendo em conta o Regulamento n.º 960/2019, de 17 de dezembro (Atos de Engenharia da OET).

Mais declara que o(a) mesmo(a) Engenheiro(a) Técnico(a), nos termos das condições estabelecidas na Lei n.º 58/2013 e no Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto, alterado e republicado pelo Decreto–Lei n.º 28/2016, de 23 de junho, alterado e republicado pelo Decreto–Lei n.º 28/2016, de 23 de junho, dispõe de qualificação adequada para o exercício da atividade de responsável pelo projeto e demonstração do cumprimento das exigências decorrentes do RECS - Regulamento do Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços.

Declaração emitida pelo Membro nº 17014 com o nº 7442/2021 - modelo M176. Documento certificado em 2021-01-14 13:49:01. Validação em https://www.oet.pt

Luís Filipe Almeida
Presidente do Conselho Directivo da
Secção Regional do Centro

Esta declaração destina-se a Reabilitação Urbana do Bairro do Boneco - Bairro Ferroviários localizado na . Entroncamento

Documento impresso a partir da INTERNET em 2021-01-14 13:49:01, sendo válido por 6 (seis) meses. | Emissão: M — Modelo: M176 | Nº Registo: E-7442/2021

As entidades licenciadoras (Câmaras Municipais, IMPIC, ANACOM, DGEG e outras) podem, a todo o momento, aceder ao site da OET em https://www.oet.pt para a verificação da qualidade de membro da OET e a autenticidade da declaração, introduzindo o código de autenticidade ou utilizando uma aplicação que leia o QR Code apresentado no canto superior direito desta declaração.

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

PEÇAS ESCRITAS

MEMÓRIA DESCRITIVA

ESTIMATIVA DO CUSTO

ANEXOS



www.adarq.net

adarq

Rua João Castilho, n.3 | 2330-315 Entroncamento | PORTUGAL | telf: +351 249 728480 | geral@adarq.net

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

TERMO DE RESPONSA

Carlos Filipe Correia Felizardo Oliveira, **Engenheiro Mecânico**, inscrito na **Ordem dos Engenheiros Técnicos** com o nº **17014**, clara por sua honra profissional e para cumprimento declara, para efeitos do Disposto no n.º 1 do artigo 10º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro, na sua redação atual, que o projeto técnico do **Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS),** de que é autor, se encontra de acordo com o **Decreto-Lei 118/2013 de 20 de agosto**, na sua atual redação, relativo às instalações de **Reabilitação Urbana do Bairro do Boneco - Bairros Ferroviários**, sito em **Rua Ferreira de Mesquita, Bairro do Boneco,** Freguesia e Concelho de **Entroncamento**, cujo projeto de execução foi requerido por, **Câmara Municipal do Entroncamento**, declaro que nele se observaram as disposições regulamentares em vigor, bem como outra legislação aplicável.

Declaro também que esta minha responsabilidade terminará com a aprovação do projeto ou dois anos após a sua entrega ao proprietário da instalação, caso o projeto não seja submetido a aprovação.

Guarda, Dezembro 2020

_____

Carlos Filipe Correia Felizardo Oliveira

(OE T 17014)

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

Indíce

1. INTRODUÇÃO ____

1.1 OBJETIVOS ____ 6

1.2 IDENTIFICAÇÃO DOS INTERVENIENTES ____ 6

1.3 IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO EDIFÍCIO ____ 7

1.4 ZONAMENTO CLIMÁTICO ____ 8

1.5 ENQUADRAMENTO LEGAL ____ 9

2. DESCRIÇÃO DAS TIPOLOGIA DO EDIFÍCIO ____ **10**

2.1 CARACTERIZAÇÃO DAS ENVOLVENTES ____ 10

2.2 FATORES SOLARES DOS VÃOS ENVIDRAÇADOS ____ 13

2.3 INÉRCIA TÉRMICA ____ 15

3. SISTEMA TÉCNICOS ____ **17**

3.1 ILUMINAÇÃO (INTERIOR E EXTERIOR) ____ 17

3.2 DESEMPENHO DE SISTEMA SOLAR TÉRMICO ____ 19

3.2.1 Caracteristicas técnicas da bomba de calos AQS – AquaSmart ____ *20*

3.3 QUALIDADE DO AR INTERIOR ____ 25

3.3.1 Cálculo das taxas de renovação de ar novo por espaço ____ *26*

3.3.2 Ventilação das zonas sujas ____ *27*

3.3.3 Caracteristicas técnicas das Unidades de tratamento de ar ____ *27*

3.4. CLIMATIZAÇÃO DAS ZONAS TÉRMICAS ____ 32

3.4.1 Caracteristicas técnicas das unidades exteriores de VRF ____ *33*

3.4.2 Caracteristicas técnicas das unidades de conduta interiores ____ *33*

3.4.3 Unidades de Close Control ____ *34*

3.4.4 Controlo regulação e monitorização ____ *41*

3.4.5 Descrição do sistema de controlo proposto ____ *43*

4. SIMULAÇÃO DINÂMICA - MÉTODOS DE PREVISÃO DE CONSUMO DE ENERGIA ____ **46**

4.1 CÁLCULO DO ÍNDICE DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (IEE) ____ 50

4.2 FATORES DE CONVERSÃO ____ 51

4.3 CONSUMO IEE_S E IEE_T ____ 51

5 CLASSIFICAÇÃO ENERGÉTICA ____ **52**

5.1 CÁLCULO DO IEE E RIEE ____ 52

5.2 IEES ____ 53

5.2.1 IEEef – Consumo Efetivo ____ *54*

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

5.2.2 IEE_{REF} – Consumo Referência ____
5.2.3 IEE_{REN} ____
5.3 CÁLCULO DE R_{IEE} ____ 59
5. CONDUÇÃO E MANUTENÇÃO DAS INSTALAÇÕES E SISTEMAS ENERGÉTICOS ____ **60**
5.1 ENSAIOS E RECEÇÃO PROVISÓRIA DAS INSTALAÇÕES ____ 60
5.2 PLANO DE MANUTENÇÃO ____ 62
6. QUADROS ELÉTRICOS ____ **64**
6.1 GENERALIDADES ____ 64
6.2 REQUISITOS GERAIS ____ 64
6.2.1 Requisitos aplicáceis ao fabricante de origem ____ *65*
6.2.2 Requisitos aplicáveis ao fabricante do conjunto(Quadrista) ____ *66*
6.2.3 Requisitos de dimensionamento do quadro eléctrico ____ *66*
6.3 QUADROS ELÉCTRICOS BT (IN < 630A CLASSE II) ____ 67
6.4 DISJUNTORES DE PROTECÇÃO IN≤63A ____ 68
6.5 INTERRUPTORES DIFERENCIAIS MODULARES ____ 68
6.6 INTERRUPTORES SECCIONADORES DE 40 < IN < 125A ____ 69
6.7 CONTADORES DE ENERGIA ____ 69
6.8 CONTADORES DE ENERGIA SÉRIE IEM3155 (MEDIDA DIRETA ATÉ 63A) ____ 70

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

1. Introdução

O projecto apresentado refere-se ao Projecto de Reab[illegible] Bairros Ferroviários, cujo estudo prévio foi requerido pela Câmara Municipal do Entroncamento.
A intervenção tem uma área total de aproximadamente 2 960.00 m² e é delimitada a poente pela Rua Eng. Ferreira de Mesquita, a nascente pelo Complexo Ferroviário do Entroncamento, e a Norte e Sul, pelo Armazém de Víveres (atualmente o edifício da entrada principal no MNF - Museu Nacional Ferroviário) e Bairro Vila Verde, respectivamente.
A proposta compreende a criação do Centro de Documentação Nacional Ferroviário, Núcleo Museológico e Centro de Ciência Viva, convergindo assim um Bairro Residencial que não cumpre os requisitos à boa habitabilidade e salubridade para um Bairro Cultural adequado que compreende a reabilitação e valorização do conjunto edificado que constituem património histórico da cidade.

Os custos com energia são uma das rubricas com maior relevância nos custos operacionais anuais de qualquer instituição e têm sofrido crescimentos significativos nos últimos anos, devido não só ao crescimento progressivo dos preços das fontes (eletricidade e gás), como também ao aumento progressivo do consumo derivado da melhoria de infraestruturas básicas e aumento do conforto.

Foram publicados e revistos diversos regulamentos para os edifícios que visam a melhoria da eficiência energética global e a promoção da utilização de energias renováveis, como são exemplo o Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE) legislado pela Lei n.º 7/2013 de 22 de janeiro, assim como o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE) com o Decreto-Lei n.º 118/2013 de 20 de agosto, do qual fazem parte o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH) e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS), cujas portarias são 349-B2013 de 29 de novembro e 349-D2013 de 2 de dezembro, respetivamente.
É relevante o exemplo do seu cumprimento por entidades como as de restauração e o potencial de redução significativa de emissão de gases que contribuem para as alterações climáticas, tais como o dióxido de carbono (CO_2), que é um desígnio não só nacional mas mundial, de acordo a Diretiva 2010/31/EU do Parlamento Europeu e do Conselho de 19 de Maio de 2010, relativo ao desempenho energético dos edifícios. E ainda o compromisso da necessária redução de 45% das emissões de gases de efeito estufa até 2030 e atingir a neutralidade carbónica até 2050.

O presente estudo, diz respeito ao relatório do projeto do Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS) efetuado à instalação Centro de Documentação Nacional Ferroviário e Centro de Ciência Viva, sito em Rua Ferreira de Mesquita, Bairro do Boneco no Entroncamento.

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

1.1 Objetivos

O presente estudo tem por objetivo a análise do comport[illegible] com uma tipologia, perante o RECS, de "Museu/Galerias de Arte" e, devido à sua área, é um Grande Edifícios de Serviços (GES). O edifício está localizado na cidade do Entroncamento.

Aplicar-se-ão os requisitos e condições dispostos na seguinte legislação:

- DL 118/2013 de 20 de agosto;
- DL 194/2015 de 14 de setembro;
- DL 250/2015 de 25 de novembro;
- DL 251/2015 de 25 de novembro;
- Despachos n.º 15793/2013; 15793-C/2013; 15793-D/2013; 15793-E/2013; 15793-F/2013; 15793-G/2013; 15793-H/2013; 15793-I/2013; 15793-J/2013; 15793-K/2013; 15793-L/2013 de 3 dezembro 2013;
- Portarias 353/2013;
- Portarias 349/2013;
- Portaria n.º 17-A/2016;
- Lei n.º 52/2018. D.R. n.º 159.

1.2 Identificação dos Intervenientes

O projeto das Instalações de iluminação e AVAC, em conjunto com as soluções construtivas definidas no projeto de arquitetura, pretende-se assegurar as condições de conforto e da qualidade do ar interior do edifício, sem dispêndios excessivos de energia e, simultaneamente, garantir a inexistência de patologias que possam diminuir a durabilidade e desempenho térmico dos elementos da envolvente do edifício.

Tabela 1: Identificação do edifício e perito qualificado

Desig. Comercial	Centro de Documentação Nacional Ferroviário – Museu da Ciência
Morada	Rua Ferreira de Mesquita, Bairro do Boneco, Entroncamento
Artigo matricial	
N.º conservatória	Entroncamento
PQ	Perito Qualificado II
Nome	Marina Morais
Nº PQ	2298
PCE	Em execução
TIM	Técnico de Instalação e Manutenção
Nome	
N.º TIM	

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

1.3 Identificação e localização do edifício

O edifício em estudo situa-se na localidade do Entroncar

- Latitude: 39°27'49.99"N
- Longitude: 8°28'29.64"W

Os edifícios são para atendimento ao público e funcionam 365 dias por ano de terça a domingo das 10:00 às 17:00 com a seguinte ocupação:

- Centro de Ciência Viva – 40 pessoas;
- Centro de documentação – 20 Pessoas;
- Núcleo museuológico – 40 Pessoas.

Os edifícios com tipologia "Galeria de Arte/Museu" contemplam uma área útil total de 1205.64 m^2, e encontra-se situado numa zona com obstruções de edifíciosna sua envolvente, distando 62 km da costa marítima e elevado a 35m, estando inserida numa zona climática V3-I1. As fachadas são orientadas a NE/SE/SO/NO com sombreamentos exteriores provocados pelos edifícios na sua envolvente.

Os 2 edifícios encontrando-se compartimentados do seguinte modo:

- Edifício 1 - Centro de documentação:
    - Piso 0: Entrada/receção, sala de arquivo, sala de fotografia, atendimento sala de referência, sala de leitura, área técnica, receção e triagem e instalações sanitárias.
    - Piso 1: Receção, galeria expositiva e instalações sanitárias

- Edifícios 2 – Centro de Ciência Viva:
    - Piso 0: Receção, área técnica, centro de ciência viva e instalações sanitárias

A climatização é efetuada através de dois sistema centralizados do tipo VRF (volume de refrigerante variável). O sistema 1 encontra-se no edificio 1 composto por uma unidade exterior doze unidades interiores, assim como 2 unidades de tratamento de ar que garantem a qualidade do ar interior nos locais de público. A zona do arquivo e sala de fotografia, conforme referido no caderno de encargo as condições para a conservação dos documentos em papel, a higrometria diária deverá ser mantida entre 45-60% de humidade relativa e a temperatura a 18ºC (+ ou - 1ºC). A temperatura não deverá descer abaixo de 15º C (riscos de condensação), e a ventilação com renovação de ½ volume por hora do ar filtrado deverá ser assegurada. Para tal foi colocada uma Unidade de Tratamento de Ar com 1085 m^3/h, assim como duas unidades de Close Control para garantir o controlo da humidade e temperatura constante a 18ºC.

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

No edifício 2 o sistema é semelhante o aquecimento e a
VRF com 5 unidade interiores e uma unidade de tratame
interior nos espaços.

A iluminação interior é realizada através de luminárias encastradas no teto falso com lâmpadas LED.

O sistema de AQS é efetuado por bombas de calor de AQS, que garantem uma produção de energia superior àquela que seria produzida com o painel solar padrão.

O edifício dispõe de fontes de energia renovável com um sistema de auto consumo para os 2 edifícios com uma produção anual de 2800 kWh/ano.

1.4 Zonamento climático

O enquadramento climático do edifício constitui-se como um elemento chave para a sua análise energética. Este enquadramento revela especial importância na avaliação do desempenho energético do edifício, recorrendo a simulação computacional. Para tal, serão considerados os dados climáticos do concelho do Entroncamento com a NUTS Médio Tejo.
De acordo com o descrito no RECS o país baseia-se na Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos (NUTS) de nível III, cuja composição por municípios tem por base o Decreto-Lei nº 68/2008 de 14 de abril de 2008, entretanto alterado pelo Decreto-Lei n.º 85/2009, de 3 de abril e pela Lei n.º 21/2010 de 23 de agosto, e está detalhado na Tabela 01 do D.L. 15793-F/2013.

A Tabela 2 seguinte contém a informação climática para o edifício em estudo.

Tabela 2: Zonamento climático

Zona Climática de Inverno	I1
Duração da Est. Aquecimento - M	5,9 Meses
Energia solar média mensal - Gsul	145 kWh/m^2.mês
N.º Graus-Dias - GD	1157 Dias
Temperatura Ext. Média - θext,i	10 °C
Zona Climática de Verão	V3
Duração da Est. Arrefecimento - Lv	2928 horas
Temperatura Ext. Média - θext,v	23 °C
Temperatura Ext. Ref - θref,v	22,1 °C
Radiação solar – 90º Sul – I_{SOL}	415 kWh/m^2

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.



Figura 1: Localização do edifício alvo de certificação energética

1.5 Enquadramento legal

Para efeitos de verificação do cumprimento do Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS), o edifício em questão no âmbito do SCE apresenta-se como um GES (Grande Edifício de Serviços), e uma potência instalada de 105 kW. As duas atividades dos edifícios são museu e arquivo.

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

2. Descrição das tipologia do edifício

O edifício em estudo apresenta os seguintes valores relativam

Tabela 3: Descrição do edifício e/ou fração autónoma

Designação	Tipologia	Área (m²)	Pé direito médio (m)
1	Arquivo	632.5	3
2	Galeria Arte	573.2	3.5

A área térmica é definida como a soma das áreas, medidas em planta pelo perímetro interior das, de todos os compartimentos de uma fração autónoma ou de um edifício, incluindo vestíbulos, circulações internas, instalações sanitárias, arrumos interiores, e outros compartimentos de função similar, e armários nas paredes.

A área não térmica é definida como o conjunto dos locais fechados, fortemente ventilados ou não, que não se encontram englobados na definição de área útil de pavimento e que não se destinam à ocupação humana em termos permanentes. Não foram identificados espaços não térmicos no edifício, em estudo, pelo que não existe cálculo de BTr para zonas não úteis.

2.1 Caracterização das envolventes

A envolvente é constituída pelos diversos elementos de construção que delimitam uma zona independente, paredes, coberturas, pavimentos, envidraçados. As zonas da envolvente sujeitas a exigências são aquelas através das quais o RECS assume haver transmissão de calor no cálculo das necessidades de energia para aquecimento no inverno e para arrefecimento no verão.

Os elementos construtivos utilizados para a solução final, apresentar-se-ão de seguida juntamente com os valores do Coeficiente de Transmissão Térmica das envolventes, U. A tabela seguinte apresenta o coeficiente global de transmissão térmica da envolvente com requisitos exteriores.

Os valores definidos para o coeficiente U dos elementos da envolvente são, para as diversas soluções construtivas obtidos pela seguinte expressão:

$$U = \frac{1}{R_{si} + \sum_j R_j + R_{se}} \ (W/m^2.°C)$$

Em que:

a) Rsi, Rse Resistências térmicas superficiais interior e exterior (m².ºC/W).
b) Rj Resistência térmica da camada j (m².ºC/W).

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

1.1. PAREDE EXTERIOR 1 - 75 cm - Envolvente Exterior - PEXT1

DESCRIÇÃO:								ÁREA
CAMADA	r (kg/m³)	λ (W/m°C)	e (m)	m (kg/m²)	m_t (kg/m²)	R (m²°C/W)	U (W/m²°C)	Umax (W/m²°C)
fluxo exterior						0,04		
Parede Existente - ITE 54 (Sem Rse +Rsi = 0,17)			0,55			0,34		
Isolamento Térmico - EPS 200 - Plastimar	20	0,033	0,04	0,8		1,21		
Tijolo Térmico/Acústico (Preceram) - 0,40€/un	819		0,14	114,7	178,5	0,79	**0,38**	**0,70**
Reboco Tradicional	1800	1,3	0,025	45,0		0,02		
Estuque	900	0,3	0,02	18,0		0,07		
ESPESSURA TOTAL			**0,775**					
fluxo interior						0,13		
R (total) (W/m²°C)	2,60							

Upext1= 0.38 W/m²ºC + 35% = 0.51 W/m²ºC

1.2. PAREDE EXTERIOR 2 - 65 cm - Envolvente Exterior - PEXT2 ÁREA

DESCRIÇÃO:								
CAMADA	r (kg/m³)	λ (W/m°C)	e (m)	m (kg/m²)	m_t (kg/m²)	R (m²°C/W)	U (W/m²°C)	Umax (W/m²°C)
fluxo exterior						0,04		
Parede Existente - ITE 54 (Sem Rse +Rsi = 0,17)			0,45			0,31		
Isolamento Térmico - EPS 200	20	0,033	0,04	0,8		1,21		
Tijolo Térmico/Acústico (Preceram) - 0,40€/un	819		0,14	114,7		0,79		
Reboco Tradicional	1800	1,3	0,025	45,0		0,02	**0,39**	**0,70**
Estuque	900	0,3	0,02	18,0		0,07		
Espesura Total da soluçao construtiva			**0,675**					
fluxo interior						0,13		
R (total) (W/m²°C)	2,57							

Upext2= 0.39 W/m²ºC + 35% = 0.52 W/m²ºC

1.3. PAREDE EXTERIOR 2.5 - 26 cm - Envolvente Exterior - PEXT2.5 ÁREA

DESCRIÇÃO:								
CAMADA	r (kg/m³)	λ (W/m°C)	e (m)	m (kg/m²)	m_t (kg/m²)	R (m²°C/W)	U (W/m²°C)	Umax (W/m²°C)
fluxo exterior						0,04		
Isolamento Térmico - EPS 200	20	0,033	0,1	2,0		3,03		
Tijolo Térmico/Acústico (Preceram) - 0,40€/un	819		0,14	114,7		0,79		
Reboco Tradicional	1800	1,3	0,025	45,0		0,02	**0,24**	**0,70**
Estuque	900	0,3	0,025	22,5		0,08		
Espesura Total da soluçao construtiva			**0,29**					
fluxo interior						0,13		
R (total) (W/m²°C)	4,09							

Upext2.5= 0.24 W/m²ºC + 35% = 0.32 W/m²ºC

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

3. COBERTURA EXTERIOR PLANA - COBEXTPLAN1

DESCRIÇÃO:								
CAMADA	r (kg/m³)	λ (W/m°C)	e (m)	m (kg/m²)	m_t (kg/m²)	R (m²°C/W)	U (W/m²°C)	Umax (W/m²°C)
fluxo exterior						0,04		
Chapa de Zinco	800	0,4	0,04	32,0		0,100		
Membrana impermeabilizante - GLASDAN 30 P Elast	1000	0,23	0,002	2,0		0,009		
Isolamento Térmico - DANOPREN® TR-P	20	0,038	0,1	2,0		2,632		
Primário Impermiabilização - IMPERKOTE L	1000	0,17	0,002	2,0		0,012		
Camada de forma - Regularização	1500	0,85	0,04	60,0	631,0	0,047		
Betão Armado	2500	2	0,2	500,0		0,100	**0,32**	**0,50**
Argamassa	1200	0,8	0,02	24,0		0,025		
Estuque	900	0,3	0,01	9,0		0,033		
Espessura Total da solução construtiva			**0,414**					
fluxo interior						0,10		

R (total) (W/m2°C) ---- 3,10

UCobPlana= 0.32 W/m²°C + 35% = 0.43 W/m²°C

1.4. COBERTURA EXTERIOR INCLINADA - COBEXTINCLINADA1

DESCRIÇÃO:							ÁREA	
CAMADA	r (kg/m³)	λ (W/m°C)	e (m)	m (kg/m²)	m_t (kg/m²)	R (m²°C/W)	U (W/m²°C)	Umax (W/m²°C)
fluxo exterior						0,04		
Telha Cerâmica	1500	1,5	0,03	45				
Isolamento Térmico - DANOPREN® TR-P	20	0,038	0,1	2,0		2,632		
Espaço de ar			0,6		72,0			
Teto Falso - Pladur	1000	0,34	0,025	25,0			**0,36**	**0,50**
Espessura Total da solução construtiva			**0,755**					
fluxo interior						0,10		

R (total) (W/m2°C) ---- 2,77

UCobIncli= 0.36 W/m²°C + 35% = 0.48 W/m²°C

1.5. LAJE DE PAVIMENTO EM CONTACTO COM O TERRENO

DESCRIÇÃO:							ÁREA	
CAMADA	r (kg/m³)	λ (W/m°C)	e (m)	m (kg/m²)	m_t (kg/m²)	R (m²°C/W)	U (W/m²°C)	Umax (W/m²°C)
Fluxo Interior						0,17		
Acabamento - Pavimento Vinilico	1000	0,25	0,002	2,0		0,01		
Betonilha de Regularização	1000	0,4	0,0274	27,4		0,07		
Isolamento Térmico - XPS	30	0,037	0,06	1,8		1,62		
Membrana impermeabilizante - Tela Betuminosa	1400	0,19	0,002	2,8		0,01		
Primário Impermiabilização (Betuminoso) - Imperkote F	1000	0,17	0,002	2,0		0,01		
Camada de forma - Regularização	1500	1,5	0,1	150,0	824,0	0,07	**0,49**	**0,50**
Betão Armado	2500	2	0,1	250,0		0,05		
Areia	1700	2	0,02	34,0				
Enrocamento	1770	1,1	0,2	354,0				
Espesura total da soluçao construtiva			**0,51**					
Fluxo Exterior						0,04		

R (total da parede) (W/m2°C) ---- 2,05

ULajePv= 0.49 W/m²°C + 35% = 0.66 W/m²°C

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

1.6. LAJE DE PAVIMENTO INTERMÉDIO

DESCRIÇÃO:								
CAMADA	r (kg/m³)	λ (W/m°C)	(m)	(kg/m²)	(kg/m²)	(m²°C/W)	(W/m²°C)	(W/m²°C)
						Fluxo Interior	0,17		
Pintura Expoxi	1200	0,2	0,005	6,0		0,03		
Betonilha de Regularização - Enchimento	1000	0,4	0,02	20,0		0,05		
Isolamento Térmico - XPS	30	0,037	0,06	1,8		1,62		
Membrana impermeabilizante - ESTERDAN 30 P Elast	980	0,23	0,002	2,0		0,01		
Membrana impermeabilizante - GLASDAN 40 P Elast	1000	0,5	0,002	2,0		0,00		
Primário Impermiabilização - Curidan	1000	0,17	0,002	2,0	981,8	0,01	**0,46**	**0,50**
Camada de forma - Regularização	1500	0,85	0,04	60,0				
Betão Armado	2500	2	0,2	500,0		0,10		
Areia	1700	2	0,02	34,0				
Enrocamento	1770	1,1	0,2	354,0				
Espesura total da soluçao construtiva			**0,55**					
						Fluxo Exterior	0,17	

R (total da parede) (W/m2°C) ---- 2,16

2.2 Fatores solares dos vãos envidraçados

Os vãos envidraçados horizontais e verticais não orientados no quadrante Norte inclusive, devem apresentar um fator solar global do vão envidraçado com todos os dispositivos de proteção solar, permanentes ou móveis, totalmente ativados (gT), que obedeça à seguinte condição:

$$g_T \cdot F_o \cdot F_f \leq g_{T\,MAX}$$

Em que:

c) g_T - Fator solar global do vão envidraçado com todos os dispositivos de proteção solar, - permanentes ou móveis, totalmente ativados.

d) F_o - Fator de sombreamento por elementos horizontais sobrejacentes ao envidraçado, compreendendo palas e varandas.

e) F_f - Fator de sombreamento por elementos verticais adjacentes ao envidraçado, compreendendo palas verticais, outros corpos ou partes de um edifício.

f) g_{tmax} - Fator solar global máximo admissível dos vãos envidraçados.

No caso em que a soma da área dos vãos envidraçados verticais por orientação indicados no número anterior, seja superior a 30% da área da fachada onde estes se inserem, deverá ser verificada, em substituição da expressão anterior, a seguinte condição por fachada:

$$g_T \cdot F_o \cdot F_f \leq g_{T\,MAX} \cdot \frac{0{,}3}{\frac{A_{env}}{A_{eve}}}$$

Em que:

A_{env} - Soma das áreas dos vãos envidraçados do edifício ou fração em estudo, por orientação [m²]

A_{eve} - Área do envolvente vertical exterior do edifício ou fração em estudo, por orientação [m²].

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

Tabela 4: Descrição e detalhes técnicos d

$U_{f\ projecto}$ (W/m²ºC)	Descrição do elemento Construtivo			(W/m²ºC)
1,3	Vão envidraçado composto por vidro duplo com vidro interior laminado de 5 mm + 5 mm com perfil de PVC Caixa de ar de 16 mm com 90% argon e 10% de ar, com vidro exterior temperado planiclear de 6 mm da marca Saint-Gobain. Os caixilhos são em PVC. O vão envidraçado em causa dispõe de sombreamento interior sob forma de uma cortina interior opaca cor clara do tipo blackout. Com coeficiente de transmissão térmica (Uwdn) igual a 1,3 W/(m2.ºC), segundo ficha técnica.	0.23 (ficha técnica)	0,37	4,3



Figura 2: Caracteristicas técnicas dos caixilhos em PVC

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

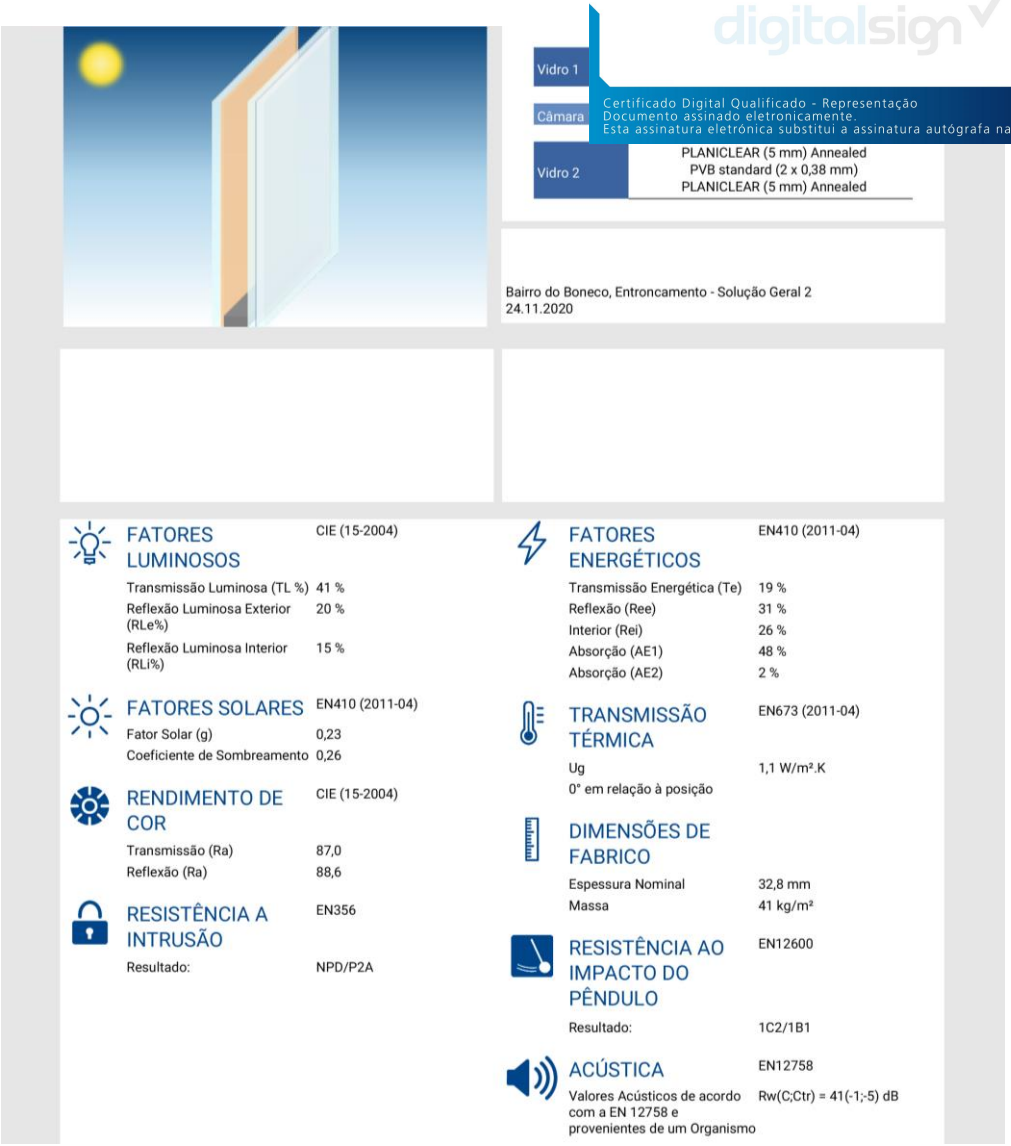


Figura 3: Caracteristicas técnicas do vidro

2.3 Inércia Térmica

A determinação da classe de inércia térmica interior do edifício deverá realizar-se de acordo com a seguinte hierarquia:

1) Preferencialmente, pela realização do cálculo de acordo com o despacho que procede à publicação dos parâmetros térmicos com base nos valores de massa superficial das soluções e revestimentos implementados no edifício;
2) Em alternativa ao indicado no número anterior, a classe de inércia térmica interior, pode ser determinada de acordo com as condições descritas na Tabela 6, com base nas soluções e revestimentos implementados no edifício, considerando que:

a) No caso de não se verificarem, cumulativamente, os requisitos que definem a classe de inércia térmica Forte ou Fraca, se deve considerar classe de inércia térmica Média;

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

b) Nas situações de dúvida entre o tipo de inércia F
térmica Média;

c) Nas situações de dúvida entre o tipo de inércia térmica Média ou Fraca, se deve optar pela inércia térmica Fraca.

Tabela 5: Regras de simplificação aplicáveis à quantificação da inércia térmica interior.

Classe de Inércia	Requisito
Fraca	Caso se verifiquem cumulativamente as seguintes soluções: g) Teto falso em todas as divisões ou pavimento de madeira ou esteira leve (cobertura) h) Revestimento de piso do tipo flutuante ou pavimento de madeira; i) Paredes de compartimentação interior em tabique ou gesso cartonado ou sem paredes de compartimentação;
Média	Caso não se verifiquem os requisitos necessários para se classificar a classe de inércia térmica em Forte ou Fraca
Forte	Caso se verifiquem cumulativamente as seguintes soluções, sem aplicação de isolamento térmico pelo interior: j) Pavimento e teto de betão armado ou pré-esforçado; k) Revestimento de teto em estuque ou reboco; l) Revestimento de piso cerâmico, pedra, parquet, alcatifa tipo industrial sem pelo, com exclusão de soluções de pavimentos flutuantes; m) Paredes interiores de compartimentação em alvenaria com revestimentos de estuque ou reboco; n) Paredes exteriores de alvenaria com revestimentos interiores de estuque ou reboco; o) Paredes da envolvente interior (caixa de escadas, garagem,etc) em alvenaria com revestimentos interiores de estuque ou reboco.

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

3. Sistema Técnicos

No âmbito do SCE, os sistemas técnicos dos edifícios c
que produzem energia térmica ou que estão inseridos nos equipamentos do tipo S. Em seguida descrevem-se os sistemas e equipamentos utilizados nos edifícis do Bairro do Boneco.

3.1 Iluminação (Interior e Exterior)

A iluminação é um factor em que deve haver bastante preocupação, quer para o presente regulamento, no sentido de se conseguir baixos consumos energéticos, quer em termos de conforto visual e homogeneidade luminosa.

Um projectista de luminotécnia terá que respeitar sempre os níveis mínimos de conforto visual e desse modo conhecer várias tecnologias e métodos de iluminação, no sentido de conseguir um melhor resultado com o mínimo custo a curto e longo prazo.

São apresentadas em seguida as potências da simulação de iluminação para cada zona do edifício. Os valores da potência variam conforme as necessidades luminoténicas do espaço e não foi previsto um acréscimo devido ao consumo dos leds uma vez que na simulação as luminárias apresentam o consumo total. Nas zonas com envidraçados voltados para o exterior e clarabóias de luz natural foram utilizados dimmings no sentido de diminuir a iluminação artificial.

Espaço	Tipo de lâmpa-das	Quantidade de luminárias	Pot./luminária (W)	Área (m^2)	Pot./espaço (W)	Pot./área (W/m^2)	Em (lx)	DPI W / m^2/ 100lux	c.s 1º nível	S Total (KVA)
EDIFÍCIO A		**PISO 0**								
ENTRADA 001	LED	4	11	7,7	44	5,7	200	2,87	1	0,044
DISTRIBUIÇÃO 002	LED	66	12,8	42,1	845	20,1	176	11,40	1,00	0,853
RESPONSÁVEL 003	LED	3	35	17,7	105	5,9	411	1,45	1	0,106
ATENDIMENTO 004	LED	40	5	30,5	312	10,2	514	1,99	1,00	0,315
	LED	9	12,4							
SALA LEITURA 005	LED	7	33	79,6	626,0	7,9	333	2,4	1,0	0,620
	LED	35	8							
	LED	10	11,5							
CIRCULAÇÃO 006	LED	3	10	10,9	169	15,5	187	8,29	1,00	0,170
	LED	14	9,9							
CIRCULAÇÃO 007/011	LED	3	10	10,6	149	14,0	194	7,24	1,00	0,150
	LED	12	9,9							
IS 008	LED	4	9,5	10,4	38	3,7	204	1,80	1	0,038
IS 009	LED	3	9,5	10,5	28,5	2,7	184	1,48	1	0,029
ARRUMOS APOIO 010	LED	1	17,6	4,2	17,6	4,2	234	1,81	1	0,018

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

RECEPÇÃO/TRIAGEM 012/013	LED	7	35	40,4	245					
HIGIENIZAÇÃO 014	LED	2	29	9,8	58					
ELEMINÁVEIS 015	LED	2	9,5	2,2	19					
ÁREA TÉCNICA 016	LED	16	12,4	49,2	198,4	4,0	508	0,79	1	0,200
DEPÓSITO 017	LED	8	10	246,7	800	3,2	313	1,04	1,00	0,808
	LED	72	10							
DEPÓSITO FOTOGRAFIA 018	LED	9	10	40,6	90	2,2	208	1,07	1	0,091
BASTIDOR 019	LED	2	9,5	2,2	19	8,6	215	4,02	1	0,019
ESPAÇO TÉCNICO 021	LED	1	35,5	5,5	35,5	6,5	289	2,25	1	0,036

		PISO 1								
RECEPÇÃO 101	LED	1	30,5	6,6	41	6,1	456	1,35	1,00	0,041
	LED	1	10							
GALERIA 102	LED	176	8	237,4	1408	5,9	285	2,08	1	1,422
CIRCULAÇÃO 103/104	LED	6	10	16,3	60	3,7	144	2,56	1	0,061
IS 105	LED	4	9,5	10,4	38	3,7	204	1,80	1	0,038
IS 106	LED	4	9,5	10,4	38	3,7	204	1,80	1	0,038
ARRUMOS 107	LED	1	17,6	4,4	17,6	4,0	170	2,38	1	0,018
ARRUMOS 108	LED	1	23,5	5,3	23,5	4,4	230	1,91	1	0,024
ARRUMOS 109	LED	2	9,5	2,2	19	8,6	215	4,02	1	0,019
ESPAÇO TÉCNICO 111	LED	1	35,5	5,5	35,5	6,5	289	2,25	1	0,036
ARRUMOS 112	LED	2	9,5	2,2	19	8,6	215	4,02	1	0,019
										5,54
EDIFÍCIO B		**PISO 0**								
CENTRO CIÊNCIA VIVA 011	LED	36	29	223,4	3066	13,7	279	4,92	1,00	3,097
	LED	158	12,8							

Espaço	Tipo de lâmpa-das	Quantidade de luminárias	Pot./luminária (W)	Área (m^2)	Pot./espaço (W)	Pot./área (W/m^2)	Em (lx)	DPI W / m^2/ 100lux	c.s 1º nível	S Total (KVA)
RECEPÇÃO 014	LED	1	30,5	11,6	51	4,4	460	0,95	1,00	0,051
	LED	2	10							
CIRCULAÇÃO 015	LED	7	10	16,4	70	4,3	194	2,21	1	0,071
IS 016	LED	4	9,5	8,0	38	4,8	250	1,91	1	0,038
IS 017	LED	4	9,5	8,0	38	4,8	250	1,91	1	0,038
IS 018	LED	1	9,5	3,5	9,5	2,8	195	1,41	1	0,010
ÁREA TÉCNICA 019	LED	1	35,5	7,7	35,5	4,6	337	1,37	1	0,036
										3,34
EXTERIOR 012/013					156					**0,16**

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

3.2 Desempenho de sistema solar térmic

O recurso a sistemas de colectores solares térmicos para [illegible] edifícios abrangidos pelo RECS é obrigatório sempre que haja uma exposição solar adequada, na base de 1m^2 de colector por ocupante convencional previsto. O consumo de referência de água quente sanitária para utilização em Edifícios de Escritório é de 3 Litros de água quente a por pessoa. Conforme definido na metodologia de cálculo das necessidades nominais de energia para aquecimento de água sanitária referida na equação 6 da alínea c) do ponto 1.5 da Portaria 17-A/2016 de 4 de fevereiro, este valor pode ser reduzido de forma a não ultrapassar 50% da área de cobertura total disponível, em terraço ou nas vertentes orientadas no quadrante sul, entre sudeste e sudoeste.

De acordo com a tipologia do edifício e para uma ocupação de 60 pessoas a necessidade de água quente sanitária é de 60 x 3 Litros perfazendo a necessidade de 180 Litros. Originando as necessidades de AQS de 2564.5 kWh/ano.
Utilizando o coletor solar padrão para produção de águas quentes sanitárias com 4 coletores orientados no azimute 0º com inclinação de 35º e com um rendimento ótico de 73%, a energia solar produzida é de 1601 kWh ano, conforme relatório de desempenho do sistema solar térmico que se encontra em anexo.

No entanto e de acordo com a questão O1.v1 das perguntas e resposta do SCE de outubro de 2018 "No caso de edifícios abrangidos pelo RECS, em alternativa à utilização de sistemas solares térmicos, podem ser considerados outros sistemas de aproveitamento de energia renovável que garantam, numa base anual, energia primária equivalente ao sistema solar térmico, mesmo que para outros fins que não o aquecimento de água, de acordo com o disposto na Portaria n.º 349-D/2013, .na sua atual redação."
O sistema de produção de AQS selecionado (Vulcano AquaSmart 200-1 S) com um COP de 3,42 irá necessitar de apenas 749,9 kWh para satisfazer as necessidade de águas quentes sanitárias conforme se elucida em seguida.

Considerando uma bomba de calor seleccionada da Vulcano Aquasmart 200Litros COP 3,42 então teremos:

- Qa = (200*4,187*35*315)/3600 = 2564,5 kWh/ano
- Δt = 50ºC - 15ºC = 35ºC
- Energia útil solicitada = 2700 kWh/ano; (Relatório de simulação de SST em anexo)
- Solar térmico Padrão = 1601 kWh/ano; (Relatório de simulação de SST em anexo)
- Sistema de Apoio: 200 L 2564.5 / 3.42 = 749,9 kWh/ano;

De acordo com a informação o sistema de apoio necessidade de menos 53.1% energia para satisfazer as necessidade de águas quentes sanitárias anuais.

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

3.2.1 Caracteristicas técnicas da bomba d

Aparelho destinado a produzir AQS com as seguintes ca

- Depósito com capacidades de 200 e 250 litros.
- Controlo eletrónico de temperatura que permite um maior conforto
- Apoio com suporte elétrico – resistência de 2 KW
- Modo de programação automático e manual – permite programação do horário de funcionamento
- Pré-seleção da temperatura de utilização
- Função anti-legionela
- Instalação possível com condutas de admissão e extracção de ar
- Tanque em aço esmaltado com isolamento térmico em espuma rígida de poliuretano, sem CFCs.
- Ânodo de proteção em magnésio contra a corrosão galvânica do interior do tanque.
- Circuitos de refrigeração e de água para consumo, completamente separados.
- Paragem automática do modo “Ecologic” quando a temperatura do ar de admissão for inferior a +5 °C ou superior a 35 °C.
- Pressóstato de alta pressão para a proteção do circuito refrigerante do aparelho.
- Gás refrigerante R134a como substância ativa.
- Intervalo de temperaturas de AQS entre 30 °C e 70 °C (A temperatura pré-ajustada de fábrica é de 53°C).



Aspecto construtivos

A bomba de calor é uma máquina termodinâmica que permite através da mudança de estado do líquido frigorigéneo, aproveitar a energia acumulada no ar, para aquecer a água existente no depósito de 200 ou 250 litros para uso sanitário. O circuito refrigerante é um sistema fechado no qual circula gás R134a , que funciona como "agente de transporte" da energia. No evaporador, o calor é transferido do ar para o gás refrigerante.

O compressor, ao comprimir o gás refrigerante R134a, eleva a temperatura do mesmo. O calor é posteriormente transferido para a água do tanque através de um permutador de calor de dupla

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

parede, evitando assim qualquer contacto entre o circuito
sanitária, também chamado condensador, onde se dá a
O tanque de água quente está coberto na parte interior com um revestimento esmaltado (duas camadas), completamente neutro no que respeita à compatibilidade e contacto com água potável.

O ânodo de magnésio integrado no tanque serve como proteção adicional contra a corrosão do tanque.

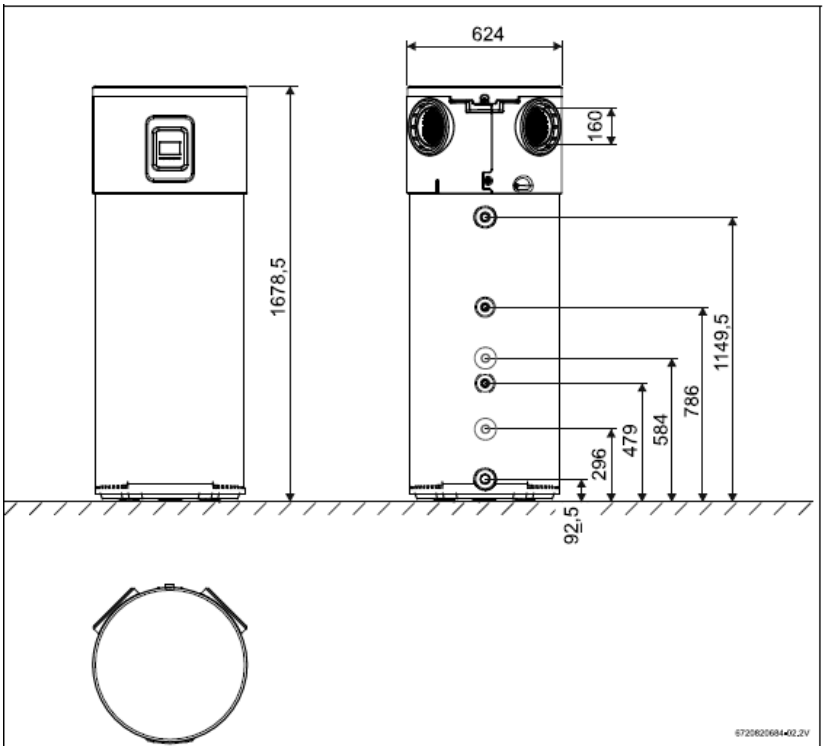
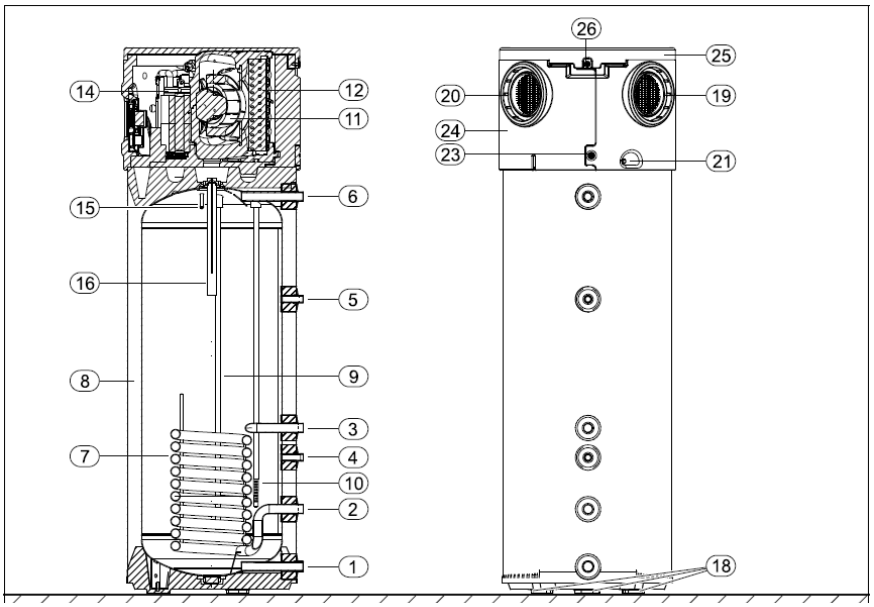


Figura 4: Dimensões do aparelho de 200 litros.

Construção do aparelho



Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

[1] Entrada de água da rede - G1"
[2] Saída da serpentina - G1"[1)]
[3] Entrada para a serpentina - G1"[1)]
[4] Bainha para sensor de temperatura (informação para controlador solar ou caldeira)
[5] Entrada para recirculação - G3/4"
[6] Saída de água para consumo - G1"
[7] Serpentina[1)]
[8] Isolamento térmico
[9] Entrada de água para o condensador
[10] Saída de água do condensador
[11] Ventilador
[12] Evaporador
[14] Compressor
[15] Bainha para sensor de AQS
[16] Ânodo de magnésio
[18] Pés reguláveis (3x)
[19] Saída de ar
[20] Entrada de ar
[21] Saída dos conde
[23] Fixação anel inf
[24] Anel inferior
[25] Tampa superior
[26] Fixação da tamp

1) só modelos com serpentina

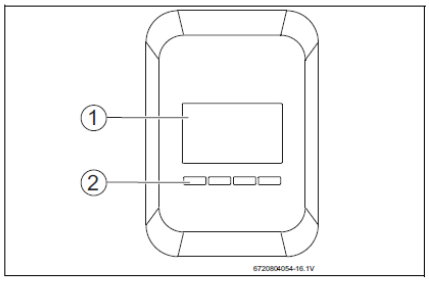


Fig. 5 Painel de controlo

[1] Display
[2] Teclas de controlo

Dados Técnicos

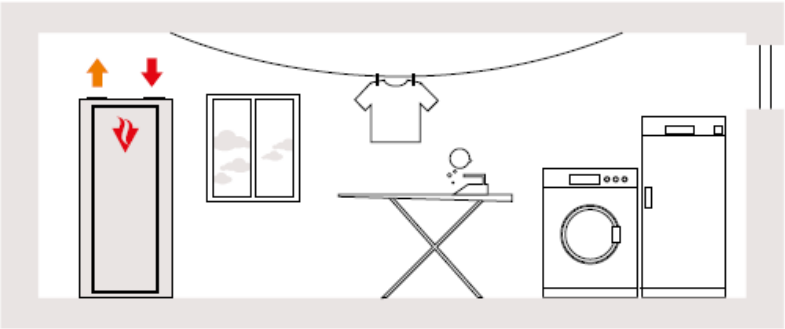
	Unidade	HP200-1	HP200-1C	HP250-1	HP250-1C
Performance - de acordo com EN16147, ciclo XL, temperatura do ar 7 °C, aquecimento de água de 10 °C a 53 °C, Tref > 52,5 °C					
Coeficiente de Performance (COP)	–	-	-	2,81	2,83
Tempo de aquecimento	h	-	-	08:55	08:59
Perdas térmicas em 24h	kWh/dia	-	-	0,75	0,84
Performance - de acordo com EN16147, ciclo L, temperatura do ar 7 °C, aquecimento de água de 10 °C a 53 °C, Tref > 52,5 °C					
Coeficiente de Performance (COP)	–	2,75	2,5	-	-
Tempo de aquecimento	h	7:55	7:47	-	-
Perdas térmicas em 24h	kWh/dia	0,61	0,83	-	-
Performance - de acordo com EN16147:2017, ciclo XL, temperatura do ar 20 °C, aquecimento de água de 10 °C a 51 °C					
Coeficiente de Performance (COP)	–	-	-	3,45	
Tempo de aquecimento	h	-	-	06:42	
Perdas térmicas em 24h	kWh/dia	-	-	0,60	
Performance - de acordo com EN16147:2017, ciclo L, temperatura do ar 20 °C, aquecimento de água de 10 °C a 48 °C					
Coeficiente de Performance (COP)	–	3,48		-	-
Tempo de aquecimento	h	05:29		-	-
Perdas térmicas em 24h	kWh/dia	0,55		-	-
Ar de admissão					
Débito de ar (sem/com 20 m equivalentes de condutas) - velocidade do ventilador „SP2"	m^3/h	360/330			
Débito de ar (sem condutas) - velocidade do ventilador „SP1"	m^3/h	290			
Temperatura de serviço	°C	+5 ... +35			
Circuito de refrigeração					
Gás de refrigeração R134a	g	270			
Pressão máxima	MPa (bar)	2,7 (27)			
Água quente					
Capacidade do tanque	l	200	193	247	240
Superfície do permutador térmico (serpentina)	m^2	-	1	-	1
Potência contínua da serpentina[1)]	kW	-	31,8	-	31,8
Temperatura máxima de saída sem/com aquecimento elétrico suplementar	°C	60/70			
Pressão máxima de serviço	MPa (bar)	1 (10)			
Caraterísticas elétricas					
Alimentação elétrica	V	~230 (± 10%)			
Frequência	Hz	50			
Corrente elétrica (sem/com aquecimento elétrico complementar)	A	2,6/11,3			
Potência nominal absorvida máx.	kW	0,6			
Potência calorífica do aquecimento elétrico suplementar	kW	2,0			

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

	Unidade	HP			
Potência nominal absorvida total máx. (com aquecimento elétrico suplementar)	kW				
Classe de proteção					
Tipo de proteção (sem/com condutas)	IP	21/24			
Generalidades					
Pressão sonora a 2m com velocidade do ventilador SP1 numa instalação sem condutas e sem considerar a influência de obstáculos[2)]	dB(A)	43			
Pressão sonora a 2m com velocidade do ventilador SP1 numa instalação sem condutas e considerando a refleção por duas paredes próximas e pelo chão[2)]	dB(A)	52			
Largura	mm	624			
Altura	mm	1680		1935	
Profundidade	mm	624			
Peso líquido (sem embalagem)	kg	83	95	96	108

Condições de instalação

A Instalação pode ser efetuada sem recurso a condutas, respeitando as distâncias mínimas obrigatórias conforme ilustração e o volume do local de instalação: ≥20 m^3



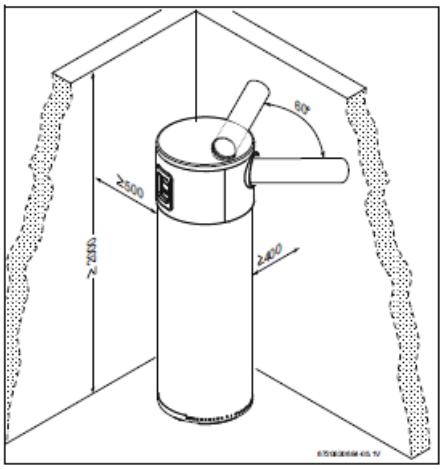


Figura 5: Distâncias minimas recomendadas (mm)

Diretiva Energética ErP-EuP

Com o objetivo de melhorar a eficiência energética na União Europeia, foram fixadas algumas metas pela Comissão Europeia até ao ano de 2020. Os chamados objetivos 20-20-20 ambicionam reduzir em 20% as emissões de CO2, aumentar em 20% a utilização de energias renováveis e em 20% a eficiência energética. Para cumprir com estes objetivos, a partir de 26 de

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

setembro de 2015, entra em vigor a nova Diretiva Energé
mínimos, em matéria de eficiência energética, emissões
relacionados com energia. Nesse sentido vai atuar sobre os fabricantes (EcoDesign), logo na fase de conceção e fabrico e, numa fase subsequente, de comercialização e importação, fixando obrigações a retalhistas e instaladores, para estarem habilitados a receber a certificação CE. No sentido de proteger os consumidores, a União Europeia aprovou também uma diretiva sobre a Ecolabelling (ELD), para que todos os produtos abrangidos estejam devidamente etiquetados, com informação sobre a eficiência energética dos mesmos.

Etiquetagem Energética será obrigatória e essencial para que os consumidores possam analisar e fazer escolhas mais acertadas. As etiquetas classificarão os produtos a nível individual, o que permitirá comparar a eficiência energética dos equipamentos, segundo critérios uniformes. Sistemas com caldeiras e outros equipamentos com potência até 70 kW e depósitos com capacidade ate 500 l terão de ser identificados com etiqueta de eficiência energética (ELD).

Classificação Energética Gama AquaSmart HP200-1

Nome comercial	Modelo	ErP
Aquasmart	HP 200-1	

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

3.3 Qualidade do ar interior

O edifício será dotado de meios mecânicos que gara referência de acordo com a Portaria Portaria n.º 353-A/2013 de 4 de dezembro do RECS. Durante o seu funcionamento normal, foram consideradas as concentrações máximas de referência fixadas para os agentes poluentes no interior dos edifícios. Os requisitos exigências de conforto térmico de referência para cálculo das necessidades energéticas, no âmbito RECS, tendo ainda em conta que a velocidade do ar interior não deve exceder os 0,2 m/s e que quaisquer desequilíbrios radioactivos térmicos devem ser devidamente compensados.

A captação será colocada a uma altura suficiente que garante que está fora da zona de influência de tráfego urbano ou outras fontes de poluição locais (garagens, cozinhas, locais onde é permitido fumar, torres de arrefecimento, etc), tendo em conta os ventos dominantes.

Os requisitos exigências da QAI são definidos conforme o que determinarem as seguintes circunstâncias:
Valor mínimo de renovação do ar por espaço, em função da sua utilização e do tipo de fontes poluentes nele existentes, nomeadamente as derivadas dos materiais de construção aplicados;
Valores máximos das concentrações de algumas substâncias poluentes do ar interior, seja porque estas são reconhecidas como poluentes prioritários, seja porque podem funcionar como indicadores gerais do nível da QAI.

Dimensionamento de Condutas:
Dimensionadas, de um modo geral pelo método de igual perda de carga, para perdas não superiores a 0,09 mm.c.a./m e para velocidades não superiores a 5 m/s.

Dimensionamento de Grelhas e Difusores, de um modo geral, teve-se em conta:
Para as grelhas e difusores de insuflação, os caudais de ar a insuflar, as condições de insuflação e a arquitectura de interiores de modo a que as velocidades sejam adequadas para atenuar o risco de eventuais correntes de ar;
Para as grelhas de extracção, os caudais de ar a extrair para velocidades de passagem de ar não superiores a 2,5 m/s referidas à área efectiva das grelhas.;
Os caudais de ar a passar em frinchas de portas para velocidades de passagem na ordem dos 2,0 m/s;
A velocidade na zona de ocupação não superior a 0,2m/s.

Velocidades Máximas dos Fluidos (AR)

Condutas	5,0 m/s;
Grelhas de Extracção	2,5 m/s;

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

Grelhas de Ar Novo 3 m/s;

Grelhas de Insuflação 2,5 m/s.

3.3.1 Cálculo das taxas de renovação de ar novo por espaço

Apresenta-se as eficiências de todos os espaços, caudais mínimos e observações sobre o modo de ventilação de cada um dos espaços na tabela seguinte.

Tabela 6: Caudais máximos de ar novo por espaço

Espaço	Área	Pé Direito	Ocupação	Caudal de ar QAN (m3/h)	Caudal de ar/ev, QANf (m3/h)
GAB RESP CNDF	17,9	3	7	123	154
ENTRADA	7,7	3	2	23	29
DISTRIBUIÇÃO	43,35	3	2	130	163
ATEND S DE REFERÊNCIA	33,3	3	2	100	125
CIRCULAÇÃO 1	10,8	3	2	32	41
SALA DE LEITURA	79	3	8	237	296
CIRCULAÇÃO 2	10,3	3	1	31	39
AREA TÉCNICA	48,75	3	6	146	183
SALA HIGIENAÇÃO	9,95	3	2	30	37
RECEÇÃO E TRIAGEM	40,55	3	2	1122	152
SALA FOTOGRAFIA	41,8	3	2	125	157
ARQUIVO	246,75	3	20	740	925
TOTAL ARQUIVO - UTA 2					**1082**
CIRCULAÇÃO	14,25	3,2	2	1	53
RECEÇÃO	234,25	3,2	40		25
S EXPOSIÇÃO	6,65	3,2	1	0	878
TOTAL EDIFÍCIO 1 - UTA 1					**2174**
CENTRO DE CIÊNCIA VIVA	220,45	3,8	40	827	827
CIRCULAÇÃO	12,45	3,8	2	47	47
RECEÇÃO	15,4	3,8	2	58	58
TOTAL EDIFÍCIO 2 - UTA 3					**932**

Em anexo a este documento estará oa folha decálculo das necessidades de caudal mínimo de ar novo.

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

3.3.2 Ventilação das zonas sujas

A ventilação dos sanitários e armazém fazer-se-á através de condutas com válvulas de extracção terminais nos espaços a ventilar acopladas a condutas, que se desenvolvem em percursos horizontais e verticais conforme Peças Desenhadas.

Tabela 7: Caudais máximos de ar novo por espaço

DESIGNAÇÃO	Designação	Área [m²]	Pé Direito [m³]	Caudal Sanitários nº sanitas [m³/h]	Caudal Sanitários Pavimento [m³/h]	ηvent. 90%	Caudal Total [m³/h]	Designação Ventilador	Ref do Ventilador
Edifício 1 - PISO 0	I.S.	20,3	3	450	203	500	500	VE - 01	TD500
Edifício 1 - PISO 1	I.S.	20,4	3	450	204	500	500	VE - 02	TD500
Edifício 2 - PISO 0	I.S.	20	3	450	200	500	500	VE - 03	TD501

3.3.3 Caracteristicas técnicas das Unidades de tratamento de ar

A unidade de tratamento de ar deverá ser compacta e de fabrico em série, com um sistema de recuperação de calor por permutador estático em alumínio em contracorrente. A unidade será apta para instalação no interior.

Construtivamente e tendo em vista um incremento do tempo de vida útil estimado dos equipamentos, as unidades deverão ser produzidas em chapa de alumínio para incrementar a resistência à corrosão dos equipamentos e reduzir o peso da mesma. Os painéis serão isolados interiormente tipo “sandwich” para manter o isolamento fora do contacto com o fluxo de ar. A espessura do painel terá 23 mm de espessura de isolamento em poliuretano com uma densidade de 45 kg/m³. A base de suporte deverá ser de construção contínua em perfil de alumínio com isolamento térmico. As unidades deverão cumprir as características dimensionais máximas estipuladas em projecto para se enquadrarem nos espaços técnicos previstos para a sua instalação.

Do ponto de vista construtivo, as unidades deverão ser fornecidas com:

- Construção em painéis sandwich;
- Sistema de ventilação de insuflação EC
- Sistema de ventilação de retorno EC
- Recuperador de calor efectivo do tipo permutador de placas

Para protecção e rápida intervenção na unidade em caso de manutenção, o interruptor de corte geral deverá encontrar-se instalado na unidade de forma standard e visivelmente assinalado. Todos os painéis de acesso à unidade deverão ser facilmente amovíveis sendo obrigatório a existência de uma única chave para todos eles.

A configuração horizontal permitirá que as ligações das condutas de admissão de ar novo, insuflação, retorno e extracção sejam horizontais.

Do ponto de vista energético e/ou regulamentar as unidades deverão apresentar nas condições nominais de projecto:

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

- Sistema de recuperação de calor directo, co
  superior a 50%, na estação de aquecimento
- Ventiladores de insuflação de alta eficiência se
  plug-fan;
- Quadro eléctrico de alimentação e controlo integrado;

Tendo como base a garantia do conforto e da qualidade do ar interior bem como da regulamentação e recomendações para o efeito, as unidades deverão incluir:

- Configuração 01 MAP-E
- Pressostato de sinalização de filtros colmatados
- Kit de Ligação a conduta circular (4 conexões)
- Filtro F7
- Painel de controlo da unidade com Modbus
- Sondas de CO2

Normas e Certificações a respeitar pelos equipamentos a fornecer:

- Certificação CE
- Directiva Ecodesign 2009/125/CE
- Regulamento UE 2016/2281
- Classificação de filtros segundo EN-779
- Certificação da reacção do fogo dos filtros pela CSTB

Tabela 8: Caracteristicas técnicas da UTAN 3

	MAP-E 100	
Referência	UTAN 3	
Condições Exteriores de projecto	3,5º, 80%; 32ºc, 40%	ºC/%
Condições Interiores de projecto	20ºC, 50%; 25ºC,50%	ºC/%
Caudal de insuflação	940	m3/h
Caudal de retorno	940	m3/h
P.E.D. para rede de insuflação	200	Pa
P.E.D. para rede de retorno	200	Pa
Caudal de Ar Novo	940	m3/h
Registo de admissão	Não	
Filtro admissão ar novo classe	G4	
Permutador com by-pass	Sim	
Recirculação no recuperador	Não	
Eficiência mínima de recuperação, Aquecimento	75,0	%
Temp. Insuflação Aquecimento / Arrefecimento	15,9 ; 26,8	ºC
Atenuação acústica na insuflação	Não	
Filtro Classe F insuflação	F7	
Filtros no retorno	G4	
Atenuação acústica no retorno	Não	
Registo de extracção	Não	

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

Tipo de Ventilador – Insuflação		
Pot. Absorvida Ventilador Insuflação		
Potência acústica à saída da Insuflação	74,2	dB(A)
Tipo de Ventilador – Retorno	EC Plug-Fan	
Pot. Absorvida Ventilador Retorno	0,23	kW
Potência acústica à entrada da retorno dB(A)	74,2	dB(A)
Potência Eléctrica nominal – Total	0,46	kW
Intensidade de Corrente nominal – Total	2	A
Potência Eléctrica Máxima – Total	2,12	kW
Intensidade de Corrente Máxima – Total	9	A
Alimentação Eléctrica	230/I/ 50	V/F/Hz
Controlo	Sim, incluindo MBus	
Conformidade com Ecodesign 2018	Sim	

Os equipamentos utilizados para a elaboração deste projecto foram as Unidades de Tratamento de Ar LENNOX MINIAIR™ MAP-E 100, ou equivalente.

A referida unidade é acompanhada de um dimensionamento específico do equipamento para as condições nominais do projecto e demonstrar as demais solicitações desta especificação técnica.

Tabela 9: Caracteristicas técnicas da UTAN 2

	MAP-E 100	
Referência	UTAN 2	
Condições Exteriores de projecto	3,5º, 80%; 32ºc, 40%	ºC/%
Condições Interiores de projecto	20ºC, 50%; 25ºC,50%	ºC/%
Caudal de insuflação	1085	m3/h
Caudal de retorno	1085	m3/h
P.E.D. para rede de insuflação	150	Pa
P.E.D. para rede de retorno	150	Pa
Caudal de Ar Novo	1085	m3/h
Registo de admissão	Não	
Filtro admissão ar novo classe	G4	
Permutador com by-pass	Sim	
Recirculação no recuperador	Não	
Eficiência mínima de recuperação, Aquecimento	74,3	%
Temp. Insuflação Aquecimento / Arrefecimento	15,8 ; 26,8	ºC
Atenuação acústica na insuflação	Não	
Filtro Classe F insuflação	F7	

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

Filtros no retorno		
Atenuação acústica no retorno		
Registo de extracção	Não	
Tipo de Ventilador – Insuflação	EC Plug-Fan	
Pot. Absorvida Ventilador Insuflação	0,23	kW
Potência acústica à saída da Insuflação	73,7	dB(A)
Tipo de Ventilador – Retorno	EC Plug-Fan	
Pot. Absorvida Ventilador Retorno	0,23	kW
Potência acústica à entrada da retorno dB(A)	73,7	dB(A)
Potência Eléctrica nominal – Total	0,46	kW
Intensidade de Corrente nominal – Total	2	A
Potência Eléctrica Máxima – Total	2,12	kW
Intensidade de Corrente Máxima – Total	9	A
Alimentação Eléctrica	230/I/ 50	V/F/Hz
Controlo	Sim, incluindo MBus	
Conformidade com Ecodesign 2018	Sim	

Os equipamentos utilizados para a elaboração deste projecto foram as Unidades de Tratamento de Ar LENNOX MINIAIR™ MAP-E 100.

A referida unidade é acompanhada de um dimensionamento específico do equipamento para as condições nominais do projecto e demonstrar as demais solicitações desta especificação técnica.

Tabela 10: Caracteristicas técnicas da UTAN 1

	MAP-E 200	
Referência	UTAN 1	
Condições Exteriores de projecto	3,5º, 80%; 32ºc, 40%	ºC/%
Condições Interiores de projecto	20ºC, 50%; 25ºC,50%	ºC/%
Caudal de insuflação	2200	m3/h
Caudal de retorno	2200	m3/h
P.E.D. para rede de insuflação	200	Pa
P.E.D. para rede de retorno	200	Pa
Caudal de Ar Novo	2200	m3/h
Registo de admissão	Não	
Filtro admissão ar novo classe	G4	
Permutador com by-pass	Sim	
Recirculação no recuperador	Não	
Eficiência mínima de recuperação, Aquecimento	76.4	%

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

Temp. Insuflação Aquecimento / Arrefecimento		
Atenuação acústica na insuflação		
Filtro Classe F insuflação	F7	
Filtros no retorno	G4	
Atenuação acústica no retorno	Não	
Registo de extracção	Não	
Tipo de Ventilador – Insuflação	EC Plug-Fan	
Pot. Absorvida Ventilador Insuflação	0,49	kW
Potência acústica à saída da Insuflação	75,7	dB(A)
Tipo de Ventilador – Retorno	EC Plug-Fan	
Pot. Absorvida Ventilador Retorno	0,49	kW
Potência acústica à entrada da retorno dB(A)	75,7	dB(A)
Potência Eléctrica nominal – Total	0,98	kW
Intensidade de Corrente nominal – Total	4,26	A
Potência Eléctrica Máxima – Total	2,12	kW
Intensidade de Corrente Máxima – Total	9	A
Alimentação Eléctrica	230/I/ 50	V/F/Hz
Controlo	Sim, incluindo MBus	
Conformidade com Ecodesign 2018	Sim	

Os equipamentos utilizados para a elaboração deste projecto foram as Unidades de Tratamento de Ar LENNOX MINIAIR™ MAP-E 100.

A referida unidade é acompanhada de um dimensionamento específico do equipamento para as condições nominais do projecto e demonstrar as demais solicitações desta especificação técnica.

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

3.4. Climatização das zonas tér

A solução preconizada face às condições arquitectónicas sistema centralizado do tipo "VRF – Inverter" para as zonas a climatizar. O refrigerante a utilizar será o R410 A, amigo do ambiente, dividido em dois sistemas:

Edifício 1 - Sistema 1 – Piso 0, Piso 1 – Lenox LV-SO500 – I4M ou equivalente;
Edíficio 2 - Sistema 2 – Piso 0 – Lenox LV-SO252-I4M ou equivalente.

Esta solução tem em conta o facto da tipologia dos espaços ser heterogénea e por conseguinte exigir um arrefecimento/aquecimento elevado dos diferentes espaços e a diferentes épocas, podendo-se climatizar individualmente cada espaço considerado com sistema de controlo de temperatura próprio.

Como vantagens deste sistema destaca-se a sua facilidade de integração aos condicionalismos da obra, o seu baixo consumo energético, baixos níveis de ruído e facilidade de operação e manutenção, uma vez que possui a possibilidade de diagnóstico de avarias. Todas as unidades interiores possuirão comando remoto por cabo e permitem fazer aquecimento e arrefecimento em simultâneo.

Os sistemas de climatização a instalar em edifícios de comércio e serviços, devem cumprir com princípios de dimensionamento, requisitos gerais independentes do tipo de sistema instalado, requisitos específicos para os subsistemas de produção e distribuição de energia, em função do tipo de sistema ou equipamento e respetivas características técnicas, e requisitos de controlo, regulação e monitorização, e respeitar os requisitos gerais referidos no ponto 7.1 da Portaria17-A de 4 de feveiro.

O local técnico previsto para a instalação das unidades condensadoras, será a cobertura do edifício. As unidades condensadoras do sistema VRV/VRF serão apoiadas em maciços com apoios anti-vibráticos, com localização de acordo com as peças desenhadas.

A unidade condensadora individual, prevista para a área dos servidores, será apoiada num suporte metálico com apoios anti-vibráticos e para a sua protecção física e visual, será instalada uma grelha a definir pela arquitectura.

O comando e controlo do sistema de climatização serão do tipo eléctrico e farão a detecção e alarme de situações de funcionamento anormais nos equipamentos. O sistema de comando e controlo ficará ainda munido de sinalização e alarme sonoro de espaços.

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

3.4.1 Caracteristicas técnicas das unidades exter

O fabricante deverá pertencer ao grupo específico de produtos (V.R.F). Cada unidade exterior será parte integrante de um sistema V.R.F. (Caudal de Refrigerante Variável). Nos sistemas V.R.F., uma unidade exterior produz a potência de arrefecimento ou de aquecimento necessária às unidades interiores associadas de acordo com as necessidades térmicas de cada espaço a climatizar. A posta em marcha de cada sistema V.R.F. deverá obrigatoriamente ser realizado pelo serviço técnico do representante da marca em Portugal.

As unidades exteriores a instalar serão a 2 tubos, do tipo bomba de calor, utilizarão o fluído frigorigéneo ecológico R-410a e terão as seguintes características construtivas:

As unidades serão próprias para colocação à intempérie, e incluirão um permutador de calor para R-410a, em tubo de cobre expandido em alhetas com tratamento hidrofílico de forma a aumentar a eficiência.

O circuito de refrigeração de cada unidade exterior será do tipo bomba de calor e será constituído por vários compressores Scroll Inverter, separadores de óleo de alta eficiência, duas válvulas de 4 vias, um separador de líquido, um permutador de calor para R410a, dupla válvula de expansão electrónica controlada por microprocessador, depósito de líquido e todos os componentes necessários ao correcto funcionamento, regulação e protecção da unidade.

De forma a evitar perdas energéticas em regimes parciais de funcionamento, a unidade exterior combinará uma válvula principal e uma válvula auxiliar de 4 vias regulando de forma contínua a passagem do fluído refrigerante pelo permutador de calor e o caudal de ar de acordo com as necessidades do sistema.

A fim de aumentar a eficiência energética global do sistema obtendo uma elevada precisão no controlo da capacidade frigorífica; a unidade deverá dispor de uma dupla válvula de expansão electrónica com uma precisão de ajuste até 480 escalões por válvula.

Cada unidade exterior terá um ventilador de grande caudal de ar com baixo nível sonoro. A descarga do ventilador será vertical para cima.

O funcionamento da unidade será gerido por uma única placa electrónica. Esta simplicidade visa aumentar a fiabilidade global do sistema. Com o propósito de facilitar as diferentes intervenções técnicas na unidade exterior (posta em marcha, manutenção e assistência)

3.4.2 Caracteristicas técnicas das unidades de conduta interiores

O fluido refrigerante será encaminhado desde a unidade exterior num estado correspondente ao modo de funcionamento pretendido (aquecimento ou arrefecimento) e a transferência de calor ocorrerá então directamente com o ar da zona a climatizar. Cada unidade interior estará equipada com os seguintes elementos essenciais: um permutador de calor de multi-passagem (tubos de cobre ranhurados de alta qualidade, alhetas de alumínio de alta eficiência e de escalão 12), uma válvula de expansão electrónica de intervalo ajustável protegida por dois filtros, um ventilador

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

interno com a capacidade de funcionar a 4 velocidades [illegible] dois sensores de controlo de refrigerante (liquido e g[illegible] fornecimento), um filtro facilmente removível e lavável para o ar condicionado. O contro de cada unidade interior será assegurado através de uma placa electrónica PCB que incorpora tecnologia ProporcionalIntegral-Derivativa, de forma a garantir a preservação da temperatura pretendida num intervalo com alcance de 0ºC/2ºC tanto em modo de aquecimento como de arrefecimento. Adicionalmente, cada PCB será equipada com interruptores DIP e um conjunto de ligações livres, as quais permitirão, como opção padrão, programar funções adicionais como: ajuste de potência das unidades interiores, reinício automático após uma falha de energia, sistema "start/stop" (p. exemplo: com ligação a uma janela), o "aviso de erro", ou "aviso de funcionamento" (p. exemplo: controlo de sistemas externos).

3.4.3 Unidades de Close Control

O Centro Nacional de Documentação Rodoviária apresenta no seu caderno de encargos condições específicas de temperatura e higrometria.

Condições ambientais. Proteção contra a secura e humidade. Aquecimento

Os materiais de construção e de revestimento deverão ser escolhidos em função das suas qualidades de solidez e de isolamento higrométrico e térmico. A este respeito, é eficaz dotar os depósitos de paredes duplas com caixa-de-ar intermédia.

As fundações deverão ser estudadas, para evitar eventuais subidas de humidade por capilaridade, o que é imperativo evitar nas áreas de depósito.

A presença de um espaço vazio entre a cobertura e o teto do depósito assegurará um bom isolamento. A cobertura tem de ser composta por um material ignífugo e isotérmico.

Para a conservação dos documentos em papel, a higrometria diária deverá ser mantida entre 45-60% de humidade relativa e a temperatura a 18ºC (+ ou - 1ºC).

A temperatura não deverá descer abaixo de 15º C (riscos de condensação), e a ventilação com renovação de ½ volume por hora do ar filtrado deverá ser assegurada.

A manutenção dos valores ininterruptamente significa que devem ser acauteladas quaisquer falhas de energia e assegurado um contrato de manutenção e reparação dos aparelhos.

Unidade Close Control 1 – Depósito Normal

As unidades do tipo "Close Control" Inverter de condensação por ar, a operar com fluido frigorigéneo R410A, permitem a manutenção das condições de temperatura e humidade interiores por modulação 24h/365dias/ano.

Cada unidade será fornecida com pré-carga de azoto de fábrica, com respectivo Certificado de Conformidade CE e respeitando a directiva europeia PED 97-23.

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

A envolvente de cada unidade será de construção em pai
de aço galvanizado. Esta envolvente garante uma boa resistência à corrosão (incrementando o tempo de vida útil do equipamento), um bom índice de isolamento térmico. As unidades deverão ser fornecidas com pintura com pintura de acabamento RAL 9003.

Do ponto de vista construtivo, de cada unidade deverá ser fornecida com:

- Sistema de ventilação de insuflação descendente como Ventilador EC
- Condensador remoto do tipo compacto com sistema de ventilação EC tipo axial
- Bateria de re-aquecimento por gás quente com válvula modulante - PRECISE
- Aquecimento por resistências eléctricas modulantes
- Sistema de filtração classe G4 e detecção de filtros colmatados
- Bateria de resistências eléctricas 3 estágios
- Sistema de compressão inverter
- Válvula de Expansão Electrónica
- Fluido frigorigéneo R410A
- Sistema de controlo de desumidificação
- Sistema de humidificação
- Sistema de remoção de condensados para temperaturas de água elevadas
- Quadro eléctrico de comando e controlo – LX-Pro
- Microprocessador com resolução de controlo mínima de 0,1ºC
- Sondas remotas de temperatura e de Humidade relativa do ar interior
- Interface de comunicação com a GTC - Modbus
- Kit de suportes para condensador
- Epoxy no condensador
- Condensador com Ventilador EC
- Armário constituído por painéis sandwich para evitar condensações indevidas
- Controlo de condensação
- Condensador com protecção anti-corrosão em EPOXY.

Para protecção e rápida intervenção na unidade em caso de manutenção, o interruptor de corte geral deverá encontrar-se instalado na unidade interior de forma standard e visivelmente assinalado. Os quadros eléctricos deverão ser fornecidos complemente montados e testados. Os painéis e quadros eléctricos deverão obedecer as directivas das normas europeias EN60204-1. Todos os painéis de acesso à unidade deverão ser facilmente amovíveis sendo obrigatório a existência de um único tipo de chave para todos eles.

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

O caudal de ar de insuflação será realizado pelo topo da u
frontal da unidade. A condensação do fluido frigorigé
condensadora de circuito simples, de montagem exterior, por unidade interior.

O circuito frigorífico de cada unidade deverá inclui um compressor inverter R410A com modulação de capacidade de arrefecimento, entre 10 e 100% de funcionamento, combinada com reacção rápida a variações de carga térmica, 6 Hz/s. A maior eficiência em carga parcial será obtida por redução da potência absorvida instantânea. A modulação da capacidade de arrefecimento permitirá ainda o controlo exacto da temperatura de insuflação através da gestão do funcionamento do compressor interligado ao caudal de ar interior, à válvula de expansão electrónica (EEV) e ao controlo do condensador remoto com modulação de velocidade de rotação do ventilador. O circuito frigorífico incluirá também as protecções de alta e baixa pressão e filtros secadores. A interligação com distância elevada entre a unidade interior e exterior deverá ser salvaguardada caso as unidades, interior e exterior, sejam instaladas a uma distância superior a 30m.

O ventilador de insuflação deverá ser do tipo EC motor PLUG FAN de alta eficiência para que o consumo energético seja reduzido, especialmente em cargas parciais de funcionamento.

Sensores de funcionamento (diferencial de pressão do ar superior a 5 mm.c.a. entre as baterias de expansão directa e filtros) e de filtros colmatados (diferencial de pressão entre os filtros com ajustamento possível) deverão ser previstos nas unidades, com centralização de informação no microprocessador das unidades. Esta informação é vital para a manutenção das unidades.

A unidade será fornecida com secção de filtração classe M5, montados numa estrutura metálica, no interior das unidades. Filtros de cartão não serão permitidos. Os painéis exteriores das unidades deverão ser facilmente amovíveis, sendo o acesso a todos os componentes das unidades facilitado através das portas frontais, facilitando os trabalhos de manutenção.

O controlo da humidade deverá ser efectuado pelo microprocessador, apoiado pelas leituras realizadas em sondas fornecidas para instalação no ambiente. O reaquecimento do ar deverá ser assegurado por Bateria de Resistências Eléctricas. Cada unidade deverá ser fornecida com bomba de condensados, devidamente instalada, de funcionamento com temperaturas de água elevadas.

As unidades deverão ainda disponibilizar contactos livres de potencial para uso externo ao nível da sinalização e/ou operação. Estes contactos permitirão o ON/OFF remoto, o rearme da unidade

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

ou o envio de um sinal de ocorrência de alarme. As unida
de fumo. Estes contactos deverão permitir a entrada de
mesmo tipo, sendo que 50% deles deverão ser programáveis.

As unidades serão controladas através de controlador programável capaz de gerir todas as funcionalidades das unidades. Está previsto a comunicação com a Gestão Técnica Centralizada, pelo que a unidade terá de incluir a interface de comunicação.

As unidades deverão ser transportadas devidamente acondicionadas sobre palete e com pelicula transparente para protecção e isolamento da zona de tratamento de ar.

Tabela 11: Caracteristicas técnicas do sistema Close Control 1

INNOV@ Energy Inverter iNADR0341_H		
Condições interiores de projecto	18 / 50	ºC / %
Condições exteriores de projecto	32 / 40	ºC / %
Espectro de Modulação	0-100	%
Capacidade termodinâmica total	31,0	kW
Razão S/T líquida	0,90	
Potência absorvida, condições selecção, sem humidificador e Resistências eléctricas	12,1	kW
EER total	2,87	
Caudal de ar tratado	7280	m^3/h
P.E.D para a rede de condutas [Pa]	150	Pa
Filtração classe	G4	
Capacidade máxima de humidificação	3	kg/h
Potência absorvida por humidificação	2,25	kW
Capacidade de aquecimento por bateria de resistências eléctricas	5,6	kW
Dimensões (L x A x P) Unidade Interior	1280x1998x805	mm
Peso Unidade Interior	605	Kg
Alimentação eléctrica Unidade Interior	400 / 3+N / 50	V/ph/Hz
Dimensões (L x A x P) Condensador	1303x404x1130	mm
Peso Condensador	84	Kg
Alimentação eléctrica Condensador	230 / 1+N / 50	V/ph/Hz

Os arranques e ensaios iniciais de performance do equipamento instalado deverão ser efectuados por técnicos devidamente reconhecidos e credenciados pela marca dos equipamentos.

Normas e Certificações a respeitar pelos equipamentos a fornecer:

- Certificação CE
- Directiva PED 97-23
- Classificação de filtros segundo EN-779
- Certificação da reacção do fogo dos filtros pela CSTB

Os equipamentos utilizados para a elaboração deste projecto foram as unidades Close Control LENNOX **INNOV@ Energy Inverter INADR 0341 H**.

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

Unidade Close Control 2 – Depósito Especial de Foto

As unidades do tipo "Close Control" Inverter de con[illegible] frigorigéneo R410A, permitem a manutenção das condições de temperatura e humidade interiores por modulação 24h/365dias/ano.

Cada unidade será fornecida com pré-carga de azoto de fábrica, com respectivo Certificado de Conformidade CE e respeitando a directiva europeia PED 97-23.

A envolvente de cada unidade será de construção em painéis duplos do tipo "sandwich", em chapa de aço galvanizado. Esta envolvente garante uma boa resistência à corrosão (incrementando o tempo de vida útil do equipamento), um bom índice de isolamento térmico. As unidades deverão ser fornecidas com pintura com pintura de acabamento RAL 9003.

Do ponto de vista construtivo, de cada unidade deverá ser fornecida com:

- Sistema de ventilação de insuflação descendente como Ventilador EC
- Condensador remoto do tipo compacto com sistema de ventilação EC tipo axial
- Bateria de re-aquecimento por gás quente com válvula modulante - PRECISE
- Aquecimento por resistências eléctricas modulantes
- Sistema de filtração classe G4 e detecção de filtros colmatados
- Bateria de resistências eléctricas 3 estágios
- Sistema de compressão inverter
- Válvula de Expansão Electrónica
- Fluido frigorigéneo R410A
- Sistema de controlo de desumidificação
- Sistema de humidificação
- Sistema de remoção de condensados para temperaturas de água elevadas
- Quadro eléctrico de comando e controlo – LX-Pro
- Microprocessador com resolução de controlo mínima de 0,1ºC
- Sondas remotas de temperatura e de Humidade relativa do ar interior
- Interface de comunicação com a GTC - Modbus
- Kit de suportes para condensador
- Epoxy no condensador
- Condensador com Ventilador EC
- Armário constituído por painéis sandwich para evitar condensações indevidas
- Controlo de condensação
- Condensador com protecção anti-corrosão em EPOXY.

Para protecção e rápida intervenção na unidade em caso de manutenção, o interruptor de corte geral deverá encontrar-se instalado na unidade interior de forma standard e visivelmente

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

assinalado. Os quadros eléctricos deverão ser fornecidos
painéis e quadros eléctricos deverão obedecer as direct
Todos os painéis de acesso à unidade deverão ser facilmente amovíveis sendo obrigatório a existência de um único tipo de chave para todos eles.

O caudal de ar de insuflação será realizado pelo topo da unidade e o retorno efectuado pelo painel frontal da unidade. A condensação do fluido frigorigéneo será realizada através de unidade condensadora de circuito simples, de montagem exterior, por unidade interior.

O circuito frigorífico de cada unidade deverá inclui um compressor inverter R410A com modulação de capacidade de arrefecimento, entre 10 e 100% de funcionamento, combinada com reacção rápida a variações de carga térmica, 6 Hz/s. A maior eficiência em carga parcial será obtida por redução da potência absorvida instantânea. A modulação da capacidade de arrefecimento permitirá ainda o controlo exacto da temperatura de insuflação através da gestão do funcionamento do compressor interligado ao caudal de ar interior, à válvula de expansão electrónica (EEV) e ao controlo do condensador remoto com modulação de velocidade de rotação do ventilador. O circuito frigorífico incluirá também as protecções de alta e baixa pressão e filtros secadores. A interligação com distância elevada entre a unidade interior e exterior deverá ser salvaguardada caso as unidades, interior e exterior, sejam instaladas a uma distância superior a 30m.

O ventilador de insuflação deverá ser do tipo EC motor PLUG FAN de alta eficiência para que o consumo energético seja reduzido, especialmente em cargas parciais de funcionamento.

Sensores de funcionamento (diferencial de pressão do ar superior a 5 mm.c.a. entre as baterias de expansão directa e filtros) e de filtros colmatados (diferencial de pressão entre os filtros com ajustamento possível) deverão ser previstos nas unidades, com centralização de informação no microprocessador das unidades. Esta informação é vital para a manutenção das unidades.

A unidade será fornecida com secção de filtração classe M5, montados numa estrutura metálica, no interior das unidades. Filtros de cartão não serão permitidos. Os painéis exteriores das unidades deverão ser facilmente amovíveis, sendo o acesso a todos os componentes das unidades facilitado através das portas frontais, facilitando os trabalhos de manutenção.

O controlo da humidade deverá ser efectuado pelo microprocessador, apoiado pelas leituras realizadas em sondas fornecidas para instalação no ambiente. O reaquecimento do ar deverá ser assegurado por Bateria de Resistências Eléctricas. Cada unidade deverá ser fornecida com bomba de condensados, devidamente instalada, de funcionamento com temperaturas de água elevadas.

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

As unidades deverão ainda disponibilizar contactos livre da sinalização e/ou operação. Estes contactos permitirão o ON/OFF remoto, o rearme da unidade ou o envio de um sinal de ocorrência de alarme. As unidades deverão incluir sondas de detecção de fumo. Estes contactos deverão permitir a entrada de 4 sinais lógicos e a saída de 2 sinais do mesmo tipo, sendo que 50% deles deverão ser programáveis.

As unidades serão controladas através de controlador programável capaz de gerir todas as funcionalidades das unidades. Está previsto a comunicação com a Gestão Técnica Centralizada, pelo que a unidade terá de incluir a interface de comunicação.

As unidades deverão ser transportadas devidamente acondicionadas sobre palete e com pelicula transparente para protecção e isolamento da zona de tratamento de ar.

Tabela 12: Caracteristicas técnicas do sistema Close Control 2

INNOV@ Energy Inverter iNADR0091_H		
Condições interiores de projecto	18 / 50	ºC / %
Condições exteriores de projecto	32 / 40	ºC / %
Espectro de Modulação	0-100	%
Capacidade termodinâmica total	8,2	kW
Razão S/T líquida	0,96	
Potência absorvida, condições selecção, sem humidificador e Resistências eléctricas	2,7	kW
EER total	3,58	
Caudal de ar tratado	2150	m^3/h
P.E.D para a rede de condutas [Pa]	150	Pa
Filtração classe	G4	
Capacidade máxima de humidificação	3	kg/h
Potência absorvida por humidificação	2,25	kW
Capacidade de aquecimento por bateria de resistências eléctricas	2,5	kW
Dimensões (L x A x P) Unidade Interior	600x1875x600	mm
Peso Unidade Interior	157	Kg
Alimentação eléctrica Unidade Interior	400 / 3+N / 50	V/ph/Hz
Dimensões (L x A x P) Condensador	1303x404x575	mm
Peso Condensador	38	Kg
Alimentação eléctrica Condensador	230 / 1+N / 50	V/ph/Hz

Os arranques e ensaios iniciais de performance do equipamento instalado deverão ser efectuados por técnicos devidamente reconhecidos e credenciados pela marca dos equipamentos.

Normas e Certificações a respeitar pelos equipamentos a fornecer:

- Certificação CE
- Directiva PED 97-23
- Classificação de filtros segundo EN-779
- Certificação da reacção do fogo dos filtros pela CSTB

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

Os equipamentos utilizados para a elaboração deste pr
LENNOX **INNOV@ Energy Inverter INADR 0091 H**.

3.4.4 Controlo regulação e monitorização

É obrigatório o recurso à repartição da potência térmica de aquecimento em contínuo ou por escalões, em função do respetivo sistema, de acordo com o indicado na Tabela I.25, exceto nos casos em que, pelos seus baixos consumos, seja demonstrada a não viabilidade económica desta repartição, tendo por base os critérios e metodologia definidos para o efeito. Tendo em conta que a potência de climatizão se encontra entre 50<P<250 será obrigatório a instalação desistemas com 2 escalões de térmica nominal.

Sempre que previstos, os sistemas de regulação e controlo da climatização devem ser dotados de possibilidade de interface com o utilizador e garantir, pelo menos, as seguintes funções:

a) Limitação dos valores máximos e mínimos da temperatura do ar interior, em qualquer espaço ou grupo de espaços climatizados, conforme o que for aplicável;
b) Regulação da potência de aquecimento e de arrefecimento dos equipamentos às necessidades térmicas do edifício ou espaços climatizados;
c) Possibilidade de controlo automático do sistema de climatização por espaço ou grupo de espaços, em período de não ocupação;
d) Possibilidade de parametrização de horários de funcionamento.

Quando aplicável, o sistema de regulação e controlo deve permitir a sua integração num sistema de gestão técnica de energia, o qual se pode sobrepor àquele, no controlo das condições ambientais interiores.

Os sistemas de climatização centralizados, que sirvam várias frações ou edifícios terão necessariamente de dispor, nas redes de distribuição de água quente e refrigerada, de dispositivos para contagem dos consumos de energia de cada uma das frações autónomas ou edifícios servidos pelo sistema com área interior de pavimento igual ou superior a 500 m2, sendo que a partir de 31 de dezembro de 2015 a presente obrigação é extensível a todas as frações ou edifícios.

Quando aplicável e dependendo do tipo de instalação, nos sistemas de climatização será obrigatória a existência de pontos de medição ou de monitorização dos parâmetros identificados na Tabela I.26 da portaria 17-A em função da potência instalada de climatização (P).

Os pontos para medição referidos no número anterior deverão ser dotados dos acessórios e/ou equipamentos que permitam uma fácil monitorização e manutenção preventiva, de acordo com o

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

disposto na referida Tabela I.26 da Portaria 17-A, em fun
respetivo sistema de climatização designada por (P).

Pontos a monitorizar	Acessório que permita integrar o equipamento de monitorização			Equipamento de monitorização instalado de forma permanente		
	P ≤ 25	25 > P ≤ 100	P >100	P ≤ 25	25 > P ≤ 100	P >100
Consumo de unidades de climatização com potência elétrica superior a 12 kW					X	X
Consumo elétrico de motores com potência superior a 1 kW		X	X			
Consumo de combustíveis líquidos e gasosos em caldeiras						X
Estado de colmatagem dos filtros de ar					X	X
Estado de aberto/fechado dos registos corta-fogo				X	X	X
Gases de combustão de caldeiras		X	X			
Temperatura média do ar interior, ou de cada zona controlada a temperatura distinta				X	X	X
Temperatura da água em circuitos primários de ida/retorno				X	X	X
Temperatura de insuflação e retorno das unidades de tratamento de ar;				X	X	X

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

A adopção de sistemas de regulação e controlo é obrigat
climatização, com vista a garantir, pelo menos, as seguin
Limitação da temperatura de conforto máxima e mínima, conforme o que for aplicável, em qualquer dos espaços ou grupos de espaços climatizados pelo sistema em causa;
Regulação da potência de aquecimento e de arrefecimento das instalações às necessidades térmicas dos edifícios;
Possibilidade de fecho ou redução automática da climatização, por espaço ou grupo de espaços, em período de não ocupação.

3.4.5 Descrição do sistema de controlo proposto

O sistema de controlo táctil da Lennox, permitirá a monitorização remota dos diversos equipamentos pretendidos, desde que ligados por intermédio de protocolo Modbus. O Comando terá ainda a capacidade de armazenar registos que poderão ser descarregados via USB.



Figura 6: Ecrã tátil do sistema centralizado - Lenox

Por defeito, terá interfaces de ligação que permitirão integrar os diferentes dispositivos Lennox, desde que ligados em série, via RS 485 Modbus, como abaixo, com cabos de ligação do tipo 2 x 0,75 mm^2 do tipo blindado. Na última unidade deverá ser colocado uma ligação entre + e - com uma resistência de 120Ω.

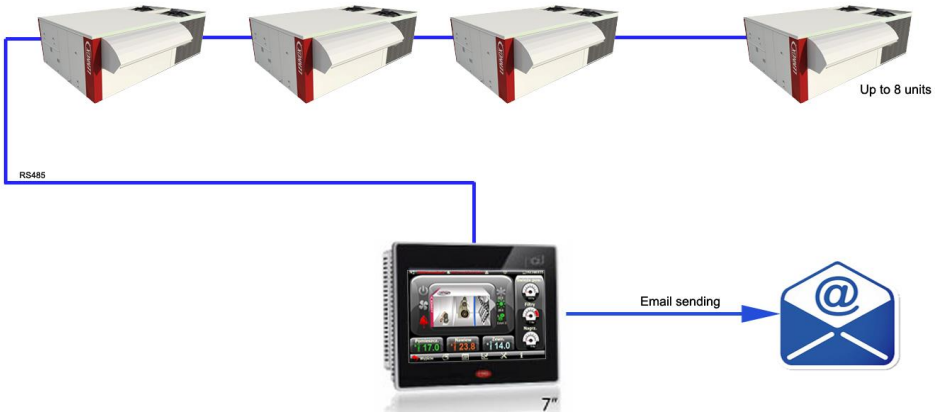
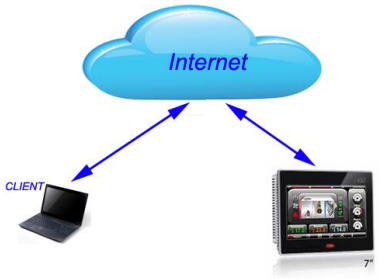


Figura 7 Esquema de ligação das unidades exteriores ao ecrã tátil com protocolo RS485

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

Será possível o acesso remoto por IP quer por parte do
que seja fornecido o acesso à rede interna onde estiver instalado.



Rede de transporte de fluidos

Todas as redes de transporte de fluidos e respetivos componentes devem:

Ser termicamente isoladas, devendo as espessuras de isolamento obedecer aos valores mínimos definidos nas Tabelas I.22, 23 e 24 em função da dimensão dos componentes a isolar, do tipo de isolamento e da temperatura do fluido em circulação;

Ter barreira contra vapor que evite a formação de condensações superficiais e intersticiais, no caso das tubagens e condutas onde o fluido se encontra a temperatura inferior à do ambiente.

Na aplicação do previsto nas Tabelas I.22, 23 e 24 devem ser observadas as seguintes considerações e disposições:

a) Os diâmetros apresentados serão exteriores sem isolamento;
b) Os valores das espessuras do respetivo isolamento térmico deverão ser incrementados, no mínimo, em 10 mm, quando os componentes das redes de tubagem e/ou condutas se encontrarem instalados no exterior, exceto no caso de tubagens de fluído frio com D > 60 mm em que o incremento deverá ser, no mínimo, de 20 mm;
c) As espessuras de isolamento apresentadas serão válidas para materiais com uma condutibilidade térmica de 0,040 W/m.ºC a 20ºC, sendo que para materiais com condutibilidade térmica diferente, o requisito de espessura mínima deverá ser corrigido de forma a garantir a mesma resistência térmica.

Os componentes das redes de tubagem e/ou condutas que estiverem instalados à vista no interior de um espaço climatizado, desde que exclusivamente dedicados a esse mesmo espaço e nos quais não exista a possibilidade de condensação, não se incluem no âmbito de aplicação dos requisitos mencionados no número anterior.

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

O isolamento térmico das tubagens deverá ter a seguinte

Tabela 13: Características do isolamento

Tipo	Aplicação	Temperaturas Funcionais	ref [W/mºC]	Comportamento ao fogo
Espuma Elastómera (borracha sintética)	Tubagem e acessórios	-40 a + 150 ºC	0.04	M1
Lã Mineral	Condutas	Max 120 ºC	0.04	M1
Forra Metálica	Tubagens e condutas	-	-	-

Apresentam-se os quadros de referência para as espessuras mínimas (em milímetros) de isolamentos de tubagens:

Tabela 14: Espessuras de isolamento a usar com fluido interior quente e frio

Diâmetro exterior da tubagem [mm]	Temperatura do Fluído [ºC]						
	-20 a -10	-99 a 0	0.1 a 10	>10	40 a 65	66 a 100	101 a 150
D≤35	40	30	20	20	20	20	30
35<D≤60	50	40	30	20	20	30	40
60<D≤90	50	40	30	30	30	30	40
90<D≤140	60	50	40	30	30	40	50
D>140	60	50	40	30	30	40	50

Tabela 15: Espessuras mínimas de isolamento em condutas e acessórios

Ar	Espessura [mm]
Quente	20
Frio	30

O isolamento para a tubagem será constituído por coquilhas e pranchas normais e auto-adesivos com camada de cola de base acrílica, recoberta com uma camada de polietileno preto, este isolamento deverá ainda ser composto por uma barreira com elevado factor de resistência á difusão de vapor de água. O isolamento será continuo não devendo ser interrompido para a colocação de abraçadeiras ou qualquer outros elementos de suporte e fixação. Todas as tubagens com percursos exteriores ou à vista possuirão protecção mecânica (forra de alumínio).

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

4. Simulação Dinâmica - Métodos d energia

As simulações detalhadas de edifícios sujeitas ao RECS devem se efectuadas utilizando metodologias que considerem os seguintes elementos mínimos:

- Características térmicas do edifício (envolvente opaca e envidraçada, divisões internas, etc.);
- Instalação de aquecimento e fornecimento de água quente, incluindo as respectivas características de isolamento;
- Instalação de climatização;
- Ventilação mecânica e natural;
- Instalação fixa de iluminação com dimmings nas zonas com clarabóias de luz natural e janelas exteriores;
- Posição e orientação do edifício, incluindo condições climáticas exteriores;
- Sistemas solares passivos e de protecção solar;
- Condições climáticas interiores, incluindo as de projecto.

Neste caso recorreu-se a metodologias detalhada de previsão de consumos de energia, a metodologia a adoptar é uma simulação térmica de edifícios de acordo coma a norma ASHRAE 140-2004 através da ferramenta de cálculo DESIGNBUILDER EnergyPlus 6.1.

Apresenta-se através da Figura 10 o edifício divido em 37 zonas. A área e tipologia de cada uma das zonas pode ser observada através das peças desenhadas 8 e 9.

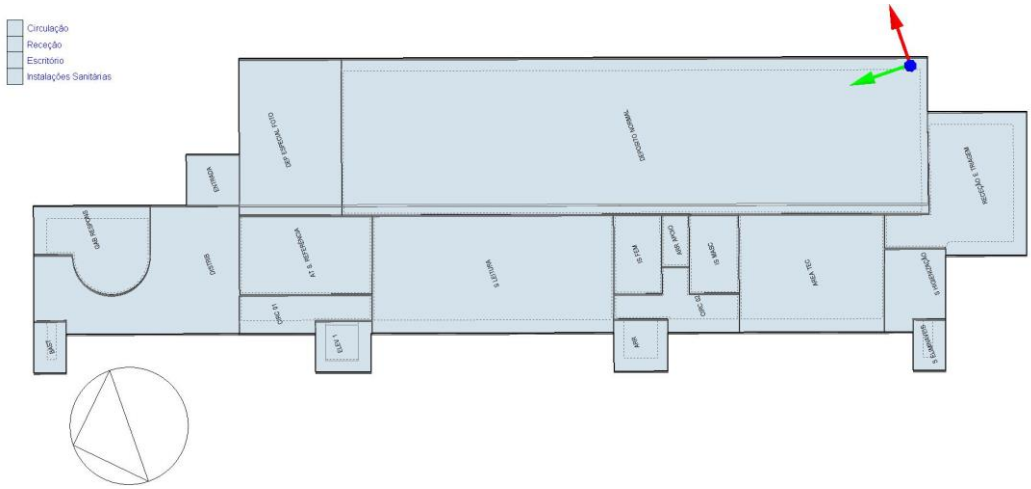


Figura 8: Zonas da simulação dinâmica – Edificio 1 – Piso 0

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

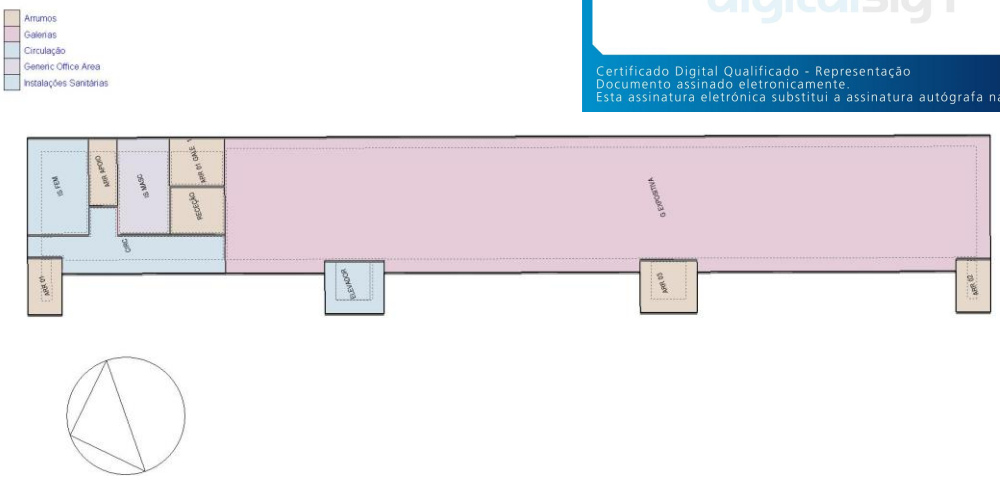


Figura 9: Zonas da simulação dinâmica – Edificio 1 – Piso 1

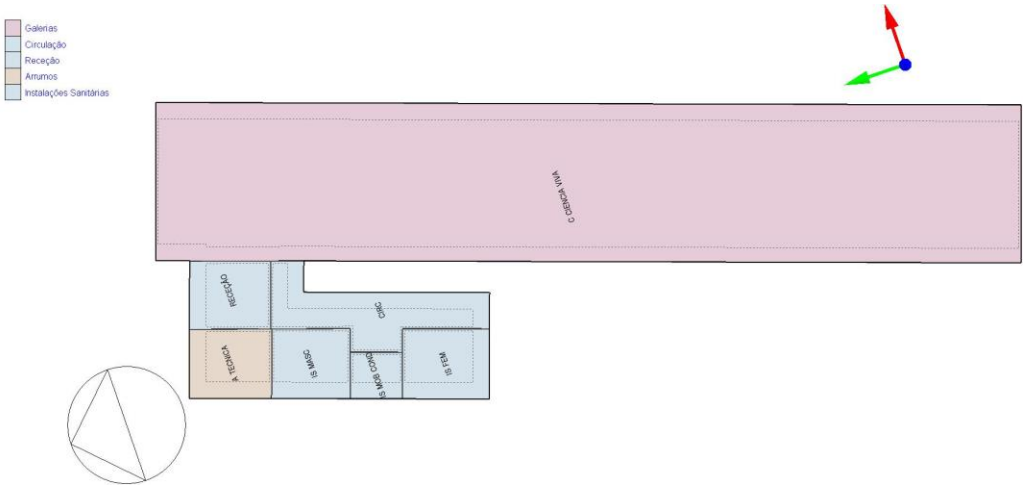


Figura 10: Zonas da simulação dinâmica – Edificio 2 – Piso 0



Figura 11: Alçado principal do Centrol Nacional de Documentação Ferróviária

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

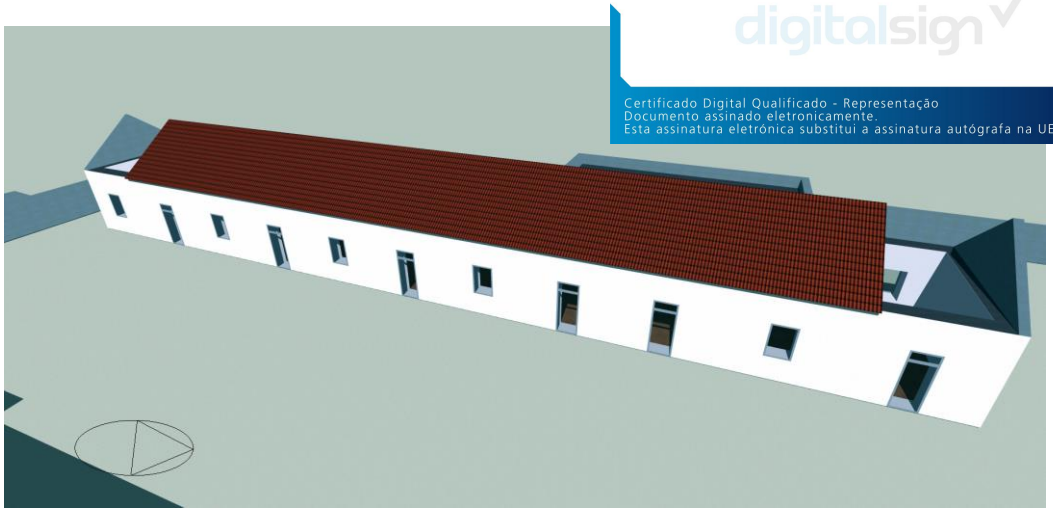


Figura 12: Alçado principal do Centrol de Ciência Viva

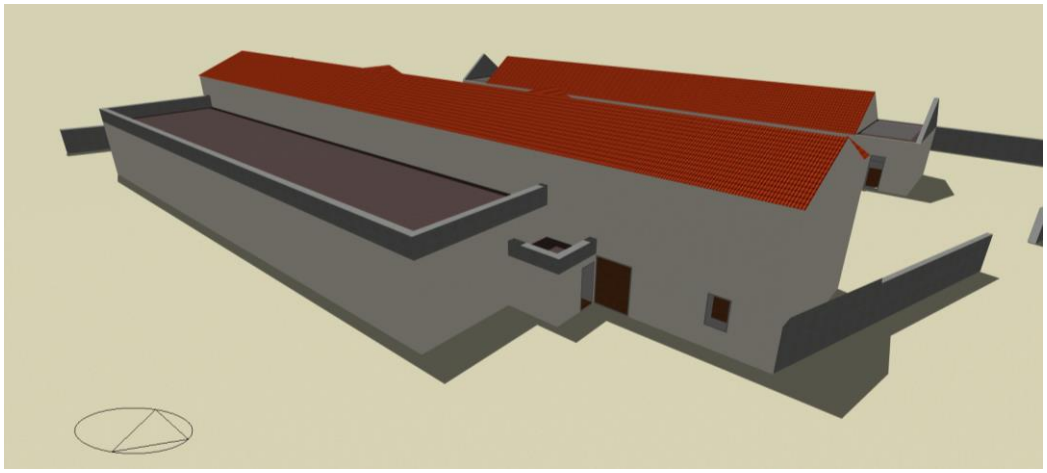


Figura 13: Alçado posterior

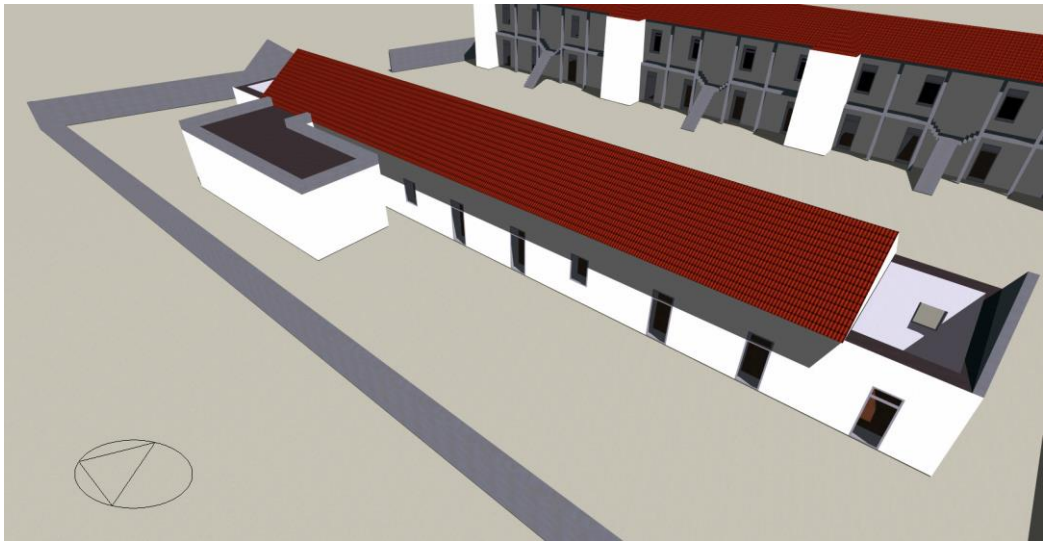


Figura 14: Alçado posterior

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

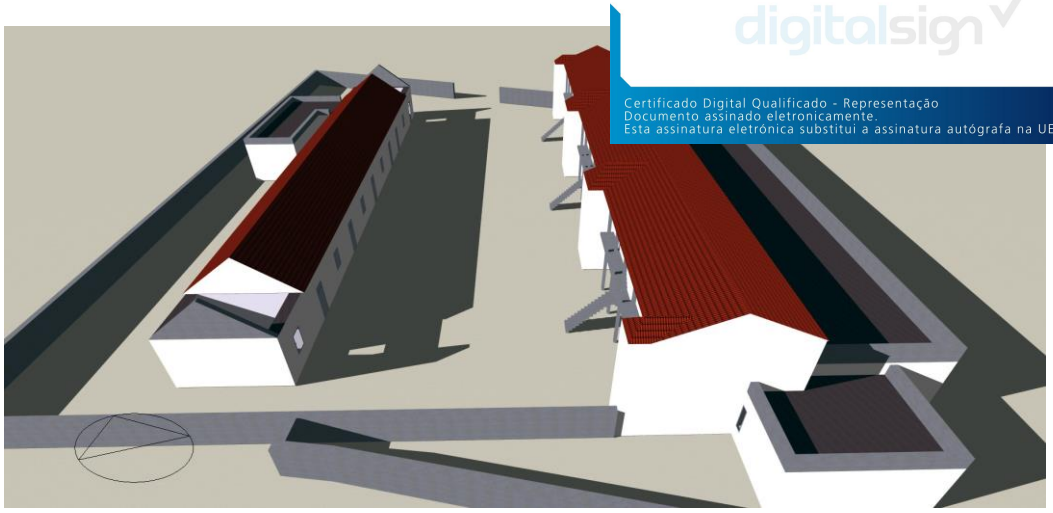


Figura 15: Alçado Lateral

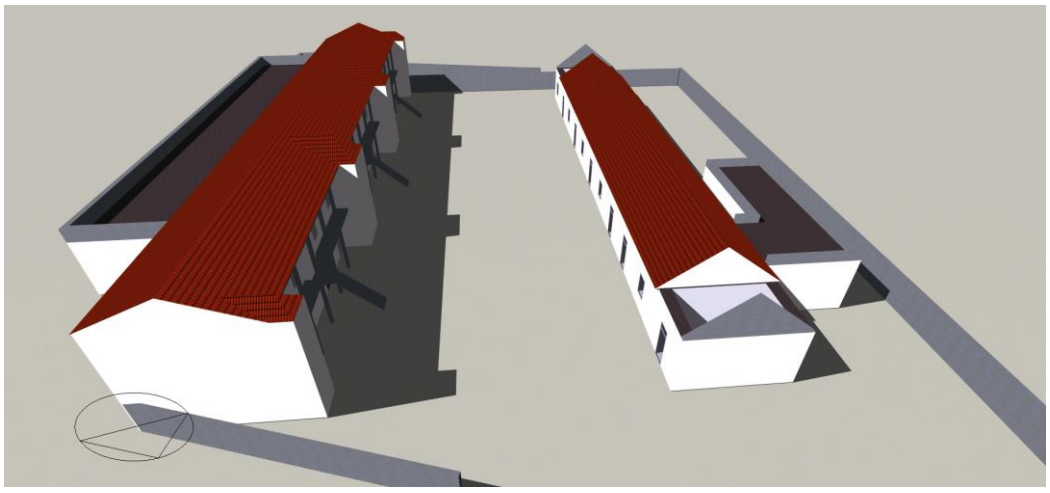


Figura 16: Alçado lateral

Depois de introduzidos todos os consumos/cargas térmicas inerentes ao edifício no que diz respeito à iluminação, equipamentos e ocupação obteve-se a potência nominal de aquecimento e arrefecimento:

Potencia Nominal:
Potência de Arrefecimento: 78.19 kW
Potência de Aquecimento: 113.87kW

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

4.1 Cálculo do índice de eficiência energética

O desempenho energético de um edifício de comércio e seu Indicador de Eficiência Energética (IEE).

O IEE de um edifício de comércio e serviços é determinado com base no somatório dos diferentes consumos anuais de energia, agrupados em indicadores parciais e convertidos para energia primária por unidade de área interior útil de pavimento, tendo por base a seguinte expressão geral:

$$IEE = IEE_S + IEE_T - IEE_{REN} \quad [kWh_{EP}/m^2.ano]$$

Em que:

- IEES, representa os consumos de energia que são considerados para efeitos de cálculo da classificação energética do edifício, sendo determinado pela expressão seguinte e considerando os consumos anuais de energia por fontes de energia i, ESi, para as funções indicadas na Tabela I.01 da Portaria n.º 349-D/2013;

- IEET, representa os consumos de energia que não são considerados para efeitos de cálculo da classificação energética do edifício, sendo determinado pela expressão seguinte e considerando os consumos anuais de energia por fontes de energia i, ETi, para as funções indicadas na Tabela I.01 da Portaria n.º 349-D/2013;

- IEEren é determinado com base na produção de energia elétrica e térmica a partir de fontes de energias renováveis, Eren,i, sendo que apenas deverá ser contabilizada a energia elétrica destinada a autoconsumo, e a energia térmica efetivamente utilizada ou passível de ser utilizada no edifício.

Para efeitos de aplicação do presente diploma, distinguem-se os seguintes métodos para determinação do IEE de um edifício de comércio e serviços:

a) Método de previsão do IEEpr por simulação dinâmica multizona;
b) Método de previsão do IEEpr por cálculo dinâmico simplificado;
c) Método de determinação do IEEef por consumo efetivo.

Os requisitos dos métodos e as regras essenciais a considerar na determinação do IEE encontram-se descritos nas secções seguintes, podendo ser detalhados e complementados por Despacho do Diretor Geral de Energia e Geologia. Os métodos aceites para determinação do IEE de um edifício de comércio e serviços de acordo com o tipo de edifício e a sua situação são referidos na Tabela I.02 da Portaria n.º 349-D/2013.

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

4.2 Fatores de Conversão

Os fatores de conversão entre energia final e energia primária a utilizar na determinação das necessidades nominais anuais de energia primária de edifícios de habitação e do indicador de eficiência energética (IEE) de edifícios de serviços são:

- Fpu = 2,5 kWhEP/kWh para eletricidade, independentemente da origem (renovável ou não renovável);
- Fpu = 1 kWhEP/kWh para combustíveis sólidos, líquidos e gasosos não renováveis.

4.3 Consumo IEE_S e IEE_T

Na Tabela 16 estão descritos os consumos de energia a considerar no IEE_S e no IEE_T.

Tabela 16: Consumos e considerar em IEE_S e IEE_T

IEE_S	IEE_T
• Aquecimento e Arrefecimento ambiente, incluindo humidificação e desumidificação; • Ventilação em sistemas de climatização (System Fans) - Design Builder; • Bombagem em sistemas de climatização; • Aquecimento de água para piscinas; • Iluminação Interior; • Elevadores, escadas rolantes e tapetes rolantes (a partir de 1 de janeiro de 2016); • Iluminação exterior (a partir de 1 de janeiro de 2016)	• Ventilação não associada ao controlo da carga térmica; • Bombagem não associada ao controlo da carga térmica; • Equipamentos de frio; • Iluminação dedicada e de utilização pontual; • Equipamentos não associados em IEE_S.

Apesar dos consumos associados ao IEE_T não serem contabilizados, na atribuição da classificação energética do edifício, apresenta-se na tabela 17 o valor considerado para o mesmo.

Tabela 17: Consumo Globais para o Edifício (IEE_T) [kWh/Ano]

Fonte Energia	E (kWh)/ano	kWhEP/ano	kg CO2/ano
Biomassa Sólida			
Eletricidade	54256,1	135640,3	19532,2
Eólica			
Gás Butano			

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

Gás Natural			
Geotérmica			
Redes urbanas - Climat			
Solar			
TOTAL	54256,1	135640,3	19532,2

Assim o valor de IEET é de 112.5 kWhEP/m^2.ano.

5 CLASSIFICAÇÃO ENERGÉTICA

O Certificado Energético (CE) de um edifício ou fração autónoma é um documento que classifica cada imóvel em termos do seu Desempenho Energético segundo uma escala pré-definida de 8 classes (A+, A, B, B-, C, D, E e F), em que a classe A+ corresponde a um edifício com melhor Desempenho Energético, e a classe F corresponde a um edifício de pior Desempenho Energético. Apresenta-se em seguida o cálculo e obtenção da classe energética.

5.1 Cálculo do IEE e RIEE

No caso de pré-certificados e certificados SCE de edifícios de comércio e serviços, a classe energética é determinada, segundo o RECS, através do rácio de classe energética (RIEE):

$$RIEE = \frac{IEE_S - IEE_{REN}}{IEE_{REF,S}}$$

- IEE_S - Indicador de Eficiência Energética, obtido de acordo com o disposto na Tabela 14, consoante o tipo de edifício, e se se trata de novo, existente ou sujeito a grande intervenção relativamente aos consumos do tipo S;

- $IEE_{ref,S}$ - Indicador de Eficiência Energética, obtido de acordo com o disposto na Tabela 18, consoante o tipo de edifício, e se se trata de novo, existente ou sujeito a grande intervenção relativamente aos consumos, de referência, do tipo S;

- IEE_{ren} - Indicador de Eficiência Energética renovável associado à produção de energia elétrica e térmica a partir de fontes de energias renováveis.

Os consumos associados ao IEE_S são calculados através da simulação dinâmica.

$$IEE_S = \frac{1}{A_P} \sum_i (E_{S,I} \cdot F_{pu,i})$$

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

Na Tabela 18, que se segue, é possível observar os inter
determinação da classe energética, em pré-certificados e
Pequenos Edifícios de Comércio e Serviços e Grandes Edifícios de Comércio e Serviços.

Tabela 18: Diferentes classes energéticas em função do valor de RIEE.

Classe Energética	Valor de R_{IEE}		
A+		RIEE ≤	0,25
A	0,26	≤ RIEE ≤	0,5
B	0,51	≤ RIEE ≤	0,75
B-	0,76	≤ RIEE ≤	1
C	1,01	≤ RIEE ≤	1,5
D	1,51	≤ RIEE ≤	2
E	2,01	≤ RIEE ≤	2,5
F	2,51	≤ RIEE	

5.2 IEEs

Tendo em conta os consumos retirados da simulação dinâmica, a energia necessária para aquecimento, arrefecimento, iluminação e os outros consumos, como o sistema de ventilação mecânica associada a climatização, obtemos os valores apresentados na Tabela 19 e na Tabela 20.

Tabela 19: Consumos globais para o edifício (IEE_{S-PR}) [kWh/Ano]

Consumos	Fonte de Energia	Edifício
Aqs Elevador (kWh/ano) [Simulação]	Eletricidade	11265,58
Aquecimento (kWh/ano) [Simulação]	Eletricidade	1683,46
Arrefecimento (kWh/ano) [Simulação]	Eletricidade	7658,25
Iluminação (kWh/ano) [Simulação]	Eletricidade	9722,65
Outros (kWh/ano) [Simulação]	Eletricidade	54256,14
TOTAL		73320,50

Tabela 20: Consumos globais para o Edifício (IEE_{S-PR}) [kWhEP/Ano]

Consumos	Fonte de Energia	Edifício	CO_2
Aqs Elevador (kWh/ano) [Simulação]	Eletricidade	28163,95	4,06
Aquecimento (kWh/ano) [Simulação]	Eletricidade	4419,08	0,64
Arrefecimento (kWh/ano) [Simulação]	Eletricidade	19145,625	2,76
Iluminação (kWh/ano) [Simulação]	Eletricidade	24306,625	3,50
Outros (kWh/ano) [Simulação]	Eletricidade	135640,35	19,53
TOTAL		76035,28	26,43

Para obtermos o valor de IEE_{S-PR} para a nossa classificação é necessário ter em conta a área interior útil de pavimento (m^2). Deste modo, o valor de IEE_{S-PR}, para a determinação da classificação do edifício em estudo é 63,07 kWhEP/m^2.ano.

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

5.2.1 IEEef – Consumo Efetivo

O IEE efetivo (IEE_{ef}) traduz o consumo anual de energia do edifício, obtido com base no histórico de faturas de energia, e/ou alternativamente considerando os resultados de uma avaliação energética realizado numa base de tempo anual, bem como os dados provenientes de um sistema de gestão de energia;

No método do consumo efetivo, o IEE_{ef} é calculado a partir do consumo médio anual de energia final (Ef), por fonte de energia (i), expresso em kWh, e tendo em conta o respetivo fator de conversão para energia primária (Fpi), e a área interior útil de pavimento do edifício.

$$IEE_{ef} = \frac{1}{A_P} \sum_i (E_{fI} \cdot F_{p,i}) \qquad [kWh_{EP}/m^2 \cdot ano]$$

Adicionalmente ao disposto no número anterior, é necessária a quantificação individual e devidamente justificada dos diferentes consumos médios anuais, desagregados pelos principais tipos de utilização e formas de energia para, pelo menos, um dos termos IEES ou IEET, de acordo com a metodologia a definir em Despacho do Diretor-Geral de Energia e Geologia.

Para a determinação do consumo médio anual de energia final por fonte de energia e do consumo anual desagregado por tipos de utilização, consideram-se cumulativamente as seguintes fontes ou formas de informação:

a) Faturas de energia e/ou registos de contagem de energia dos últimos 36 meses de utilização do edifício, sendo possível considerar um período inferior, desde que corresponda, no mínimo, a 12 meses e seja representativo do funcionamento normal do edifício;
b) Resultados de uma avaliação energética, bem como os dados provenientes de um sistema de gestão de energia.

As fontes de energia renováveis são também contabilizadas para o cálculo IEEef, com base na estimativa da energia produzida para um dado fim ou nos registos da energia, tendo por base o mesmo período de tempo considerado no número anterior.

5.2.2 IEE_{REF} – Consumo Referência

O cálculo do IEE_{ref} deve considerar as soluções de referência especificadas na Tabela I.07 da portaria n.º 349-D/2013, mantendo inalteradas todas as demais características e soluções previstas ou adotadas no edifício.

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

Para efeitos do previsto no número anterior, na situação IEE_{pr}, em que um ou mais dos sistemas técnicos do edifíc de referência especificadas na Tabela I.07, o cálculo do IEE_{ref} deve considerar as soluções ai assinaladas "outros sistemas".

Para efeitos do disposto nos números anteriores, considera-se que um edifício é híbrido ou passivo quando a percentagem de horas de ocupação anual em que se verificam necessidades de aquecimento e/ou arrefecimento, para manter a temperatura interior de conforto compreendida no intervalo de 19ºC a 27ºC, se inclui nos seguintes intervalos:

a) Até 10% inclusive, no caso de edifícios passivos;
b) De 10% a 30% inclusive, no caso de edifícios híbridos.

Nos casos de edifícios novos em funcionamento e de edifícios existentes enquadráveis, a determinação do IEEref deve ser suportada por uma avaliação energética em que se efetue o levantamento e/ou caracterização de, pelo menos, os elementos indicados na Tabela I.08.

Nos casos em que os sistemas técnicos previstos se baseiem em tecnologias com recurso a redes urbanas de frio e calor, bem como sistemas de cogeração e trigeração, as soluções de referência são definidas por Despacho da Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG).

Tabela 21: Soluções de referência a considerar na determinação do IEEref.

Tipo de elemento / solução	Soluções de referência a considerar
Envolvente	Considerar: • Coeficientes de transmissão térmica superficiais de referência de elementos opacos constantes da Tabela I.09, obtidos mediante alteração da espessura do isolamento previsto na solução construtiva, sendo que, no caso de não estar previsto isolamento, a solução de referência deverá considerar a aplicação desse isolamento ou uma outra solução construtiva, desde que em ambos os casos se mantenha a inércia do edifício; • Coeficientes de transmissão térmica superficiais de referência para envidraçados constantes da Tabela I.09; • Área de vão envidraçado igual a 30% (1) da área de fachada e 0% nas coberturas; • Fator solar dos vãos envidraçados de referência constantes da Tabela I.10; • Coeficiente de absorção da radiação solar da envolvente opaca, a =0,4.

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

Aquecimento e/ou Arrefecimento	Nas situações em que exista ou esteja prevista a ins arrefecimento ambiente: a) No caso de produção de a calor, considerar bomba de calor do tipo chiller de compressão com permuta exterior a ar, com o valor da eficiência igual ao limite inferior (menos eficiente) da classe correspondente ao requisito mínimo aplicável e definido na Tabela I.17 para o efeito (outros sistemas); b) No caso de produção de aquecimento com recurso a caldeira, considerar o valor de eficiência da(s) unidade(s) de produção igual ao limite inferior (menos eficiente) da classe correspondente ao requisito mínimo aplicável e definido na Tabela I.19 para o efeito; c) No caso de produção de arrefecimento, considerar chiller de compressão com permuta exterior a ar, com o valor da eficiência igual ao limite inferior (menos eficiente) da classe correspondente ao requisito mínimo aplicável e definido na Tabela I.17 para o efeito (outros sistemas). • Caso não exista ou não esteja previsto instalar uma ou ambas as funções (aquecimento e arrefecimento), considerar que o edifício dispõe de sistema para essa(s) função(ões), aplicando-se o disposto nas alíneas a) e/ou c) anteriores para a função não existente ou não prevista; • No caso de um edifício híbrido ou passivo, que disponha de sistema(s) de climatização, a temperatura interior deve considerar se compreendida no intervalo de 20ºC a 25ºC, inclusive; • Ausência de sistemas de arrefecimento gratuito, de recuperação de calor, de caudal variável ou outras soluções de eficiência energética na climatização;
Ventilação	Considerar: • Os valores de caudal de ar novo por espaço determinados pelo método prescritivo e utilização de um sistema de ventilação exclusivamente mecânico, com uma eficácia de ventilação de 0,8; • Caso esteja instalado ou prevista a instalação de ventiladores de extração e de insuflação associados à ventilação das áreas climatizadas ou a unidades de tratamento de ar (UTA e UTAN), considerar valores de eficiência (potência específica, SFP) iguais ao

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

	limite inferior (mais eficiente) [illegible] mínimo aplicável e definido [illegible] • No caso de espaços com a existência predominante (mais de 75%) de materiais de baixa emissão poluente, o caudal de referência deve ser o correspondente à situação do edifício sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos; • Ausência de sistemas de arrefecimento gratuito, de recuperação de calor, de caudal de ar variável ou outras soluções de eficiência energética na climatização;
Águas Quentes Sanitárias (AQS)	Considerar: • No caso de sistemas com recurso a equipamentos de queima de combustível, o valor de eficiência da(s) unidade(s) de produção igual ao limite inferior (menos eficiente) da classe correspondente ao requisito mínimo aplicável para caldeira(s) e definido na Tabela I.19 para o efeito (outros sistemas);
Iluminação	Considerar: • Densidade de potência de iluminação correspondente ao requisito mínimo aplicável, sem sistemas de controlo por ocupação ou por disponibilidade de luz natural e definido na Tabela I.28 para o efeito; • Caso estejam previstos (em edifícios novos) níveis de iluminância inferiores aos estabelecidos na Norma EN 12464-1, esses valores deverão ser considerados para o cálculo dos valores de densidade de potência de iluminação de referência. • Ausência de sistemas de controlo da iluminação em função da ocupação, da luz natural ou outras soluções de eficiência energética na iluminação;
Energias Renováveis	Considerar: • Inexistência de qualquer sistema de energias renováveis instalado;

Para obtermos o valor de IEEref para a nossa classificação é necessário ter em conta a área interior útil de pavimento (m^2):

$$IEE_{ref} = \frac{1}{A_P}\sum_i (E_{ref,i} \cdot F_{pu,i}) \quad [kWh_{EP}/m^2 \cdot ano]$$

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

Tendo em conta os pressupostos apresentados anteriorm
deste relatório para os equipamentos e constituiçõe
representados na Tabela 22 e na Tabela 23:

Tabela 22: Consumos globais para o edifício (IEE_{S-REF}) [kWh/Ano]

Consumos	Fonte de Energia	Edifício
Aqs Elevador (kWh/ano) [Simulação]	Eletricidade	12874,58
Aquecimento (kWh/ano) [Simulação]	Eletricidade	1873,48
Arrefecimento (kWh/ano) [Simulação]	Eletricidade	8784,22
Iluminação (kWh/ano) [Simulação]	Eletricidade	14816,93
Outros (kWh/ano) [Simulação]	Eletricidade	67449,26
TOTAL		92923,89

Tabela 23: Consumos globais para o Edifício (IEE_{S-REF}) [kWhEP/Ano]

Consumos	Fonte de Energia	Edifício	CO_2
Aqs Elevador (kWh/ano) [Simulação]	Eletricidade	32186,45	4,63
Aquecimento (kWh/ano) [Simulação]	Eletricidade	4683,70	0,67
Arrefecimento (kWh/ano) [Simulação]	Eletricidade	21960,55	3,16
Iluminação (kWh/ano) [Simulação]	Eletricidade	37042,33	5,33
Outros (kWh/ano) [Simulação]	Eletricidade	168623,15	24,28
TOTAL		95873,03	33,45

Para obtermos o valor de IEE_{S-REF} para a nossa classificação é necessário ter em conta a área interior útil de pavimento (m^2). Deste modo, o valor de IEE_{S-REF}, para a determinação da classificação do edifício em estudo é 79.5 kWhEP/m^2.ano.

5.2.3 IEE_{REN}

No caso do IEEren, determinado com base na produção de energia elétrica e térmica a partir de fontes de energias renováveis, Eren,i, sendo que apenas deverá ser contabilizada a energia elétrica destinada a autoconsumo, e a energia térmica efetivamente utilizada ou passível de ser utilizada no edifício.

$$IEE_{ren} = \frac{1}{A_P}\sum_i \left(E_{ren,i} \cdot F_{pu,i}\right) \qquad [kWh_{EP}/m^2 \cdot ano]$$

A contribuição renovável de sistemas deste tipo deve ser calculada em conformidade com o definido no Anexo VII da Diretiva 2009/28/CE:

$$E_{ren} = Q_{usable} \cdot \left(1 - \frac{1}{A_P}\right) \quad [kWh/ano]$$

Tabela 24: Consumo energético por fontes renováveis para o edifício (IEES-PR) [kWh/Ano]

Sistema	Eficiência Aquecimento	Eren (kWh/ano)	Eficiência Aquecimento	Eren (kWh/ano)
1 - Aerotermia	4,1	410,60	6,19	1237,20
2 - PV		5600		

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

Assim, o valor de IEEren para a determinação da clas
kWhEP/m².ano, vindo estas da parte renovável da climat

5.3 CÁLCULO DE R_{IEE}

Com base nos valores de consumo obtidos e tendo em conta a área de pavimento e os fatores de conversão de energia obtemos os valores abaixo descriminados na Tabela 25.

Tabela 25: Consumos globais para o edifício (IEES-ref) [kWhEP/Ano]

Valores de IEE	Edifício
IEET	112,5
IEE_{PR-S}	63,1
IEE_{REN}	6,012
IEE_{REF-S}	79,5
R_{IEE}	**0,72**

Tendo em conta o valor de RIEE obtido, e analisando a Tabela 25, obtemos a classificação energética do nosso edifício, classe B-, conforme apresentado na Figura 17.



Figura 17: Classificação energética do edifício

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

5. Condução e Manutenção das energéticos

A montagem e manutenção dos sistemas de climatização e de QAI deverá ser acompanhada por um técnico de instalação e manutenção de sistemas de climatização e respeitar o Despacho nº 15793-G/2013.

5.1 Ensaios e receção provisória das instalações

O ensaio e receção provisória são efetuados após a conclusão das instalações e previamente à fase de serviço, com vista a demonstrar aos vários intervenientes no processo de projeto e instalação que as instalações cumprem os objetivos para os quais foram projetadas e executadas.

Para efeitos do disposto no número anterior, devem ser efetuados testes de funcionamento, sobre a instalação executada, sendo que:

a) Para cada ensaio devem ser previamente estabelecidas as metodologias de execução e os critérios de aceitação, devendo os mesmos ser adequados ao tipo de instalação em causa e estar especificados no projeto de execução de cada especialidade;
b) O procedimento de ensaio deve incluir sempre a formação dos responsáveis das instalações do edifício, incluindo, sempre que aplicável, o Técnico de Instalação e Manutenção (TIM) do edifício;
c) Os ensaios referidos no número anterior devem dar origem a um relatório de execução;
d) A realização dos ensaios será da responsabilidade da empresa instaladora, com a participação obrigatória da fiscalização de obra, quando aplicável.

As metodologias de execução e os critérios de aceitação referidos na alínea a) do número anterior devem incluir, pelo menos, a referência explícita aos seguintes aspetos:

p) Normas NP ou outras a observar;
q) Necessidade dos ensaios serem feitos em obra ou em laboratório;
r) Intervenientes obrigatórios.

Verificando-se a existência dos respetivos componentes nos sistemas do edifício, os seguintes ensaios são de execução obrigatória, exceto se especificamente excluídos no respetivo projeto de execução:

a) Testes de funcionamento das redes de condensados, com vista a verificar o correto funcionamento e a boa execução de todas as zonas sifonadas;
b) Estanquidade das redes de tubagem, sendo que a rede deve manter uma pressão de 1,5 vezes à pressão nominal de serviço durante um período de vinte e quatro horas;

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

c) Estanquidade da rede de condutas, sendo qu
l/s.m2 da área de conduta, quando sujeitas a ur
d) Medição dos caudais de água, em cada componente principal do sistema, nomeadamente equipamentos produtores e unidades de tratamento de ar, pelo que devem ser previstos acessórios que permitam a sua medição precisa;
e) Medição dos caudais de ar nas unidades terminais;
f) Medição de temperatura e humidade relativa, no ambiente em cada zona independente funcional;
g) Medição dos consumos elétricos, em situações de funcionamento real, de todos os propulsores de fluidos, nomeadamente água e ar, e máquinas frigoríficas, incluindo unidades evaporadoras e condensadoras;
h) Medição do rendimento de combustão de todas as caldeiras ou sistemas de queima e dos consumos de combustível, caso estas disponham de contadores;
i) Verificação das proteções elétricas em situações de funcionamento, de todos os propulsores de fluidos, em concreto água e ar, de caldeiras eventualmente existentes e de máquinas frigoríficas, com inclusão de unidades evaporadoras e condensadoras;
j) Verificação do sentido de rotação em todos os motores e propulsores de fluidos;
k) Verificação do registo e respetivo bom funcionamento, de todos os pontos de monitorização e controlo;
l) Confirmação do registo de limpeza das redes e respetivos componentes, em cumprimento das condições higiénicas das instalações de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (AVAC);
m) Ensaio de níveis de iluminação em pontos de amostragem representativos do funcionamento do edifício;
n) Verificação do consumo de energia elétrica dos circuitos de iluminação, nas seguintes condições:
    i. Aparelhos de iluminação a funcionar a 100% fluxo de luz;
    ii. Aparelhos de iluminação a funcionar sujeitos às funções de controlo.

Para os efeitos do número anterior, devem ser adotados os seguintes procedimentos:

s) Na alínea b), o ensaio deve ser feito a 100% da rede;
t) Na alínea c), o ensaio deve ser feito, em primeira instância, a 10% da rede, escolhida aleatoriamente e por indicação do projetista:
    i. Caso o ensaio da primeira instância não seja satisfatório, o segundo ensaio deve abranger 20% da rede escolhida aleatoriamente e por indicação do projetista, para além dos 10% iniciais;
    ii. Caso o segundo ensaio não seja satisfatório, o ensaio deve ser feito a 100% da rede.

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

u) Na alínea d) do número anterior, são aceites me
de pressão diferencial, na condição de que e
acreditados para o efeito.

O relatório de execução dos ensaios realizados deve ser validado pelo dono de obra ou respetivo representante, devendo conter, entre outros, os seguintes elementos de informação:

a) Data de realização e os técnicos responsáveis de cada ensaio;
b) identificação das entidades ou técnicos presentes na sua realização;
c) Resultados pretendidos e obtidos;
d) Indicação de eventuais medidas de seguimento, na eventualidade do ensaio ter continuação;
e) Indicação da eventual necessidade de realização de uma nova sessão, cujo prazo
f) de início e de conclusão deve encontrar-se perfeitamente definido.

Caso o resultado não seja satisfatório, os ensaios deverão ser repetidos após as medidas de correção indicadas no relatório mencionado no número anterior e até integral satisfação dos critérios de aceitação.

Para a conclusão do processo de receção provisória, configura-se como necessária a entrega, completa e livre de erros, dos seguintes elementos:

a) Manuais de condução da instalação;
b) Telas finais de todas as instalações, contendo os elementos finais de todas as instalações, incluindo arquitetura;
c) Relatório de execução dos ensaios;
d) Catálogos técnicos e certificados de conformidade do equipamento;
e) Fichas indicativas do procedimento a adotar para a manutenção de cada equipamento ou sistema de modo a serem integrados no Plano de Manutenção.

5.2 Plano de Manutenção

O PM deve incidir sobre os sistemas técnicos do edifício, com vista a manter os mesmos em condições adequadas de operação e de funcionamento otimizado que permitam alcançar os objetivos pretendidos de conforto térmico e de eficiência energética.

No PM deve constar, pelo menos, os seguintes elementos de informação, devidamente atualizados:

a) Identificação completa do edifício e sua localização;
b) Identificação e contactos do proprietário e, se aplicável, do arrendatário, locatário ou utilizador;

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

c) Identificação e contactos do Técnico de Instalaçã
d) Descrição e caracterização sumária do edifíci
zonas diferenciadas, incluindo:
    i. Área(s) e tipo de atividade(s) nele habitualmente desenvolvida(s);
    ii. Número médio de utilizadores, distinguindo, se possível, os permanentes dos ocasionais;
    iii. Horário(s) habitual(is) de utilização das zonas com utilizadores permanentes.
e) Identificação, localização e caracterização sumária dos sistemas técnicos do edifício, designadamente sistemas de climatização, iluminação, preparação de água quente, energias renováveis, gestão técnica e elevadores e escadas rolantes;
f) Descrição detalhada dos procedimentos de manutenção preventiva dos sistemas técnicos, em função dos vários tipos de equipamentos e das características específicas dos seus componentes e das potenciais fontes poluentes do ar interior;
g) Periodicidade das operações de manutenção preventiva e de limpeza e o nível de qualificação profissional dos técnicos que as devem executar;
h) Registo das operações de manutenção preventiva e corretiva realizadas, com a indicação do técnico ou técnicos que as realizaram, dos resultados das mesmas e outros eventuais comentários pertinentes;
i) Definição das grandezas a medir para posterior constituição de um histórico do funcionamento da instalação.

Do PM deve igualmente constar um ou mais diagramas para a representação esquemática dos sistemas de climatização e demais sistemas técnicos instalados, bem como uma cópia do projeto devidamente atualizado e instruções de operação e atuação em caso de emergência.

A terminologia utilizada na documentação e informação que constitui o PM deve estar em conformidade com o disposto na Norma Portuguesa NP EN 13306, na medida do aplicável a edifícios.

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

6. Quadros elétricos

6.1 Generalidades

Todos os quadros serão previstos para a corrente de curto-circuito trifásica simétrica prevista no local, de acordo com o indicado nas peças desenhadas e cálculos anexos.

No interior de cada quadro deverá ficar instalado o respetivo esquema elétrico, devidamente acondicionado e em lugar acessível apenas ao pessoal da manutenção.

Os quadros deverão possuir placa ou identificação geral da qual deverão constar as seguintes indicações:

- Sigla de identificação do quadro;
- Nome ou marca de fabrico do construtor;
- Designação do tipo ou número de identificação;
- Conformidade com IEC 61439-2;
- Natureza e frequência da corrente;
- Tensão nominal de serviço e de isolamento;
- Intensidade de corrente admissível em curto- circuito;
- Índice de Proteção (IP e IK);
- Regime de neutro.

A fabricação dos vários quadros não deverá ser iniciada antes da Fiscalização ter aprovado os desenhos de fabrico, bem como os seus componentes, pelo que o Adjudicatário deverá fornecer todos os elementos que a Fiscalização entenda como necessários para a sua apreciação.

6.2 Requisitos gerais

Esta secção descreve as regras gerais para garantir o máximo nível de qualidade e desempenho para um quadro de distribuição BT.

Para satisfazer estes requisitos, os quadros de BT serão produzidos de acordo com a norma **IEC 61439-2.**

A norma IEC 61439-2 aplica-se à montagem de um equipamento de BT para uma tensão inferior a 1000V em CA e com uma frequência não excedendo 1000 Hz, ou para 1500V em CC.

Esta norma também é aplicável a todas as montagens para uma utilização com ligação com à geração, transporte, distribuição e conversão de energia eléctrica, e para monitorização de consumos de energia dos equipamentos eléctricos.

Para garantir a fiabilidade dos equipamentos instalados, o sistema de instalação e os equipamentos serão fornecidos pelo mesmo fabricante.

Os quadros eléctricos devem satisfazer o disposto nas normas EN 60529, EN 50102, e o anexo V da parte 4 das R.T.I.E.B.T., quanto à classe de protecção, e serão do tipo “sistema funcional”, com dimensões adequadas ao número de módulos das respectivas aparelhagens constantes

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

dos esquemas unifilares anexos e terão painel e portas d
nos respectivos esquemas unifilares.
Todos os circuitos de saída serão devidamente identificados através de etiquetas sinaléticas de trafolite, sendo estas vermelhas para painéis de Segurança, pretas para painéis de Rede, vermelhas para painéis de Emergência, aplicadas por processo de colagem, ou outro, que garanta durável fixação das mesmas.
Nos aparelhos de corte montados no quadro cujo funcionamento não possa ser directamente observado pelo operador, deverá ser claramente indicada a posição de ligado ou desligado
Todas as entradas e saídas dos cabos serão providas de bucins, com sede e porca, de dimensões adequadas ao diâmetro exterior do respectivo cabo.
Considera-se como uma obrigatoriedade do adjudicatário das instalações a colocação na face posterior de uma das portas do Q.E. do seu esquema unifilar, devidamente protegido em invólucro plástico e que represente a versão construtiva final do mesmo, bem como sinalética com perigo de electrocussão.
A aparelhagem a instalar será dos tipos e marcas que seguidamente se indicam e para poderes de corte e calibres de protecção definidos nos respectivos esquemas.
Os quadros deverão ser executados por Fabricantes de Conjunto (Quadristas) certificados pelo fabricante de forma a garantir todas as normas e manuais de execução do Fabricante de Origem, conferindo assim a total fiabilidade do equipamento instalado.

6.2.1 Requisitos aplicáceis ao fabricante de origem

O quadro eléctrico de baixa tensão será realizado em conformidade com a norma IEC 61439-2 e testado consoante as 12 verificações definidas por esta norma internacional de construção de quadros.

Verificação de construção:

- Comportamento do material e das peças;
- Grau de protecção dos invólucros;
- Distâncias de isolamento e linhas de fuga;
- Protecção contra choques eléctricos e integridade de circuitos protegidos;
- Incorporação de dispositivos de corte e protecção e de componentes;
- Circuitos eléctricos e ligações internas.

Verificação de desempenho:

- Terminais para condutores externos;
- Propriedades dieléctricas;
- Limites de aquecimento;
- Comportamento ao curto-circuito;
- Compatibilidade electromagnética;
- Funcionamento mecânico.

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

O(s) quadro(s) eléctrico(s) de baixa tensão responderão
Electromagnética - CEM, em conformidade com a IEC 61
Para garantir a coerência dos equipamentos instalados, o sistema de instalação e a aparelhagem serão de um só fabricante de origem.

6.2.2 Requisitos aplicáveis ao fabricante do conjunto(Quadrista)

A construção do Conjunto (Quadro eléctrico), deverá seguir todas as instruções do Fabricante de Origem, quando existirem arranjos próprios, incluindo a seleção dos componentes apropriados ao sistema Conjunto, o Fabricante do Conjunto (Quadrista) é considerado o Fabricante de Origem e dessa forma terá que respeitar e garantir todas as verificações.
O fabricante do conjunto (Quadrista) deverá apresentar evidências do certificado do sistema do fabricante de origem para o sistema do quadro eléctrico montado, as seguintes verificações de rotina:

- Grau de proteção dos invólucros;
- Distância de isolamento;
- Linha de fuga;
- Proteção contra choques elétricos e integridade do circuito de proteção;
- Incorporação de componentes;
- Circuitos elétricos internos e ligações;
- Terminais para condutores externos;
- Operação mecânica;
- Propriedades dielétricas;
- Cablagem, desempenho operacional e funcional

O fabricante do conjunto (quadrista) deverá fornecer obrigatoriamente, os números dos certificados ou declarações de conformidade dos ensaios ao Tipo do fabricante de origem assim como uma cópia dos certificados de ensaio de rotina.
A passagem completa nestes ensaios de verificação garante ao operador do quadro eléctrico que o equipamento está montado correctamente (segundo as regras do Fabricante de Origem) sendo capaz de atingir um nível de desempenho máximo pelo instalador e cliente final.

6.2.3 Requisitos de dimensionamento do quadro eléctrico

As seguintes regras de projecto devem ser implementadas de modo a facilitar a construção e em particular a manutenção da instalação.
O quadro eléctrico deve ser projectado para garantir uma visão clara da separação nos 3 volumes apresentados de seguida:

- Um volume dedicado à instalação da aparelhagem,
- Um volume dedicado à montagem dos barramentos,
- E um volume dedicado às ligações e à inserção dos cabos de alimentação.

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

O objectivo desta arquitectura de quadro de subdistribuiç
diferentes zonas de acordo com diferentes utilizadores:

- No volume dedicado à aparelhagem => fabricante do quadro e operador,
- No volume dedicado aos barramentos => fabricante do quadro,
- E no volume dedicado a ligações e a inserção de cabos de alimentação => instalador e manutenção pelo operador.

6.3 Quadros eléctricos BT (In < 630A classe II)

Os quadros elétricos serão do tipo PRAGMA ST da Schneider Electric ou equivalente, de classe II de isolamento, metálico e normalizado, sendo construído e ensaiado com base na norma IEC 61439-2.

Generalidades
Os quadros eléctricos de baixa tensão serão do sistema PRAGMA ST do fabricante Schneider Electric e obedecerão:

- à norma IEC 61439-2
- às normas portuguesas em vigor, nomeadamente RTIEBT.

O grau de protecção, segundo a norma IEC 60529, será de:

- IP 43 saliente (com porta).
- IP 41 encastrado (com porta).

O grau de protecção contra os choques mecânicos, segundo a norma IEC 62262 será :

- IK 10 (com porta).



Características Eléctricas
Os quadros de baixa tensão terão as seguintes características eléctricas máximas :

- Tensão de isolamento estipulada de 1000V.
- Tensão de emprego estipulada de 440V.
- corrente estipulada de curta duração admissível Icw de 25 kA ef durante 1 segundo.
- corrente nominal In (40º C) até 630 A.
- corrente estipulada de crista admissível Ipk de 52,5 kÂ.
- frequência 50 / 60 Hz.

Os índices de protecção estão indicados nos respectivos esquemas unifilares.

O quadro Pragma ST terá “isolamento total”: não sendo necessário a ligação à terra de qualquer elemento do quadro, da extensão ou da porta.

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

Equipamento de referência: Schneider Electric, Pragma
atravancamento definido pelo número de circuitos previstos, incluindo reservas)

6.4 Disjuntores de protecção In≤63A

Os disjuntores modulares estarão de acordo com as normas IEC 60898 e IEC 60947-2 / EN 60898 e EN 60947-2, com opção de protecção contra defeitos de isolamento por adição de um bloco Vigi. Para cada aparelho, as características devem estar indicadas no esquema unifilar conforme a norma IEC / EN 60898:

- Numero de pólos (secção 4.1),
- Corrente estipulada (secção 5.2.2),
- Poder de corte (secção 5.2.4),
- Tipo, de acordo com a classificação de disparo instantâneo (secção 4.5).

As posições do contacto devem estar claramente indicadas na face frontal dos equipamentos e marcadas:

- "I - ON", para equipamentos com os contactos fechados, circuito activo,
- "O - OFF" com fundo verde, para equipamentos com contactos abertos, circuito desligado.

Os equipamentos de protecção terão:

- Indicação frontal no equipamento que permitirá identificar claramente um disparo por defeito.
- Face frontal de classe 2 para uma tensão de isolamento Ui de 500V, segundo a norma IEC 61140.
- Temperatura de referência de 50ºC e o grau de poluição é de nível 3.
- Tensão estipulada de comportamento ao choque Uimp de 6Kv
- Grau de protecção IP40 (conforme a norma IEC 60529).
- Resistência eléctrica 10 000 ciclos ; Resistência mecânica 20 000 ciclos

Equipamento de referência: Schneider Electric da gama iC60 ou equivalente.

6.5 Interruptores diferenciais modulares

Os Interruptores de protecção diferencial estarão de acordo com as normas IEC 61008 / EN 61008.

Para cada aparelho, as características devem estar indicadas no esquema unifilar conforme a norma IEC / EN 61008:

- Número de pólos (secção 4.3),
- Corrente estipulada (secção 5.2.2),

Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

- Corrente diferencial estipulada de funcionament

- Os equipamentos de protecção diferencial terão:
- Indicação frontal no equipamento que permitirá identificar claramente um disparo por defeito.
- Face frontal de classe 2 para uma tensão de isolamento Ui de 500V, segundo a norma IEC 61140.
- Temperatura de referência de 60ºC e o grau de poluição é de nível 3.
- Tensão estipulada de comportamento ao choque Uimp de 6kV.
- Duração de vida eléctrica 16 a 63A – 15 000 ciclos / 80 a 100A – 10 000 ciclos.
- Resistência mecânica de 20 000 ciclos.

Equipamento de referência: Schneider Electric - Gama iID Acti9 ou equivalente.

6.6 Interruptores seccionadores de 40 < IN < 125A

Os interruptores seccionadores são apropriados para o seccionamento de acordo com IEC/EN 60947-3, permitem a presença do indicador verde para garantir abertura física dos contactos para realizar intervenção segura no circuito.

Os equipamentos terão:

- Resistência mecânica de 50 000 ciclos.

Equipamento de referência: Schneider Electric - Gama iSW Acti9.

6.7 Contadores de Energia

Os contadores de energia a instalar nos quadros de agência, estão em conformidade com as normas :

- IEC 61557-12 para centrais de medida que inclui as exigências de medida:
  - CEM (IEC 61036)
  - Segurança (IEC 61010)
- IEC 62053-21/22 para medida de energia activa(classe 1 e classe 0,5S)
- IEC 62053-23 para medida de energia reactiva.



Assinado Por: CARLOS FILIPE CORREIA FELIZARDO OLIVEIRA
Entitlement - ASSINAR DOCUMENTOS E CONTRATOS
digitalsign
Certificado Digital Qualificado - Representação
Documento assinado eletronicamente.
Esta assinatura eletrónica substitui a assinatura autógrafa na UE.

Os contadores de energia estão ainda de acordo com a n
de definição dos requisitos para toda a aparelhagem usa
elétrica ativa (EN50470-1, EN50470-3).Os contadores certificados com a norma MID terá uma garantia que a instalação estará certificada de acordo com as diretivas eruropeias que serão transportas para a lei portuguesa até 2016.

6.8 Contadores de energia série iEM3155 (medida direta até 63A)

O contador de energia iEM3155 será instalado na origem da instalação para contagem geral e terá as seguintes características principais:

- Autoalimentação,
- Entrada de medida directa até 63A,
- Classe de medida 1 de energia activa (Total e parcial KWh),
- Medidas de energia quatro quadrantes,
- Medidas electricas (P,Q,S, 3xI, V, PF, F),
- Entrada digital,
- Saidas digitais programaveis,
- Comunicação Modbus,
- Certificação MID.

Equipamento de referência: Schneider Electric, iEM3155 ou equivalente.