



Lar de S.José

REESTRUTURAÇÃO DE LAR DE S.JOSÉ

Rua Dr. Francisco Sá Carneiro nº 8 5230-330 Vimioso

I - MEMÓRA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

REGULAMENTO DO DESEMPENHO ENERGÉTICO DOS EDFÍCIOS COMERCIO E SERVIÇOS

RECS – D.L N.º 118/2013

Novembro de 2019

Assinado por : **JOSÉ JORGE DA SILVA NUNES**
Num. de Identificação: BI123568927
Data: 2020.07.10 08:08:13+01'00'

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO.....	3
2.	CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO	3
3.	SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS DA ENVOLVENTE – QUANTIFICAÇÃO DOS PARÂMETROS TÉRMICOS	6
3.1.	Coeficiente de transmissão térmica – U	6
3.1.1.	Envolvente opaca exterior e interior	7
3.1.2.	Envolvente envidraçada exterior	7
3.2.	Verificação dos requisitos mínimos	8
4.	INÉRCIA TÉRMICA	8
5.	FATOR DE FORMA	8
6.	DEFINIÇÃO DE “ZONA INDEPENDENTE”	8
7.	SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO	9
7.1.	Unidades de Produção de Energia Térmica	9
7.2.	Unidades interiores	9
7.3.	Unidades de Ventilação	9
7.3.1.	Unidade de ventilação com recuperação de calor	9
7.3.2.	Ventiladores de extração	10
7.3.3.	Ventiladores de Ar novo	10
8.	BOMBAS	11
9.	ILUMINAÇÃO	11
9.1.	Requisitos a Cumprir	11
10.	SISTEMAS CONVENCIONAIS DE PREPARAÇÃO DE AQS	11
11.	SISTEMA SOLAR TÉRMICO	11
12.	INDICADOR DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA.....	11
13.	CONSUMOS DE ENERGIA	13
14.	MEDIDAS DE MELHORIA	14
15.	VERIFICAÇÃO DOS CAUDAIS DE AR NOVO	14
16.	NOTAS E OBSERVAÇÕES.....	14

1. INTRODUÇÃO

A presente memória descritiva e cálculos anexas constituem a **Verificação de Comportamento Térmico em Edifícios de Serviços**, da reestruturação do lar de idosos S. José cujo licenciamento foi solicitada por Lar de S. José sito na rua Dr. Francisco Sá Carneiro nº 8 5230-330 Vimioso.

Não se apresenta a Emissão do pré-certificado Energético (PCE), uma vez que, na observância das Normas Técnicas Gerais e Específicas da Construção, bem como as disposições legais e regulamentares aplicáveis, designadamente o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços, Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto e os requisitos da Lei n.º 40/2015, de 1 de junho, não se verifica a razoabilidade da sua execução/apresentação, por se tratar de uma **Pequena Intervenção**.

A aplicação do RECS começa pela definição dos limites do edifício ou da fração autónoma (conforme o aplicável), classificação dos elementos da envolvente (exterior, interior e sem requisitos) e verificação do cumprimento dos requisitos mínimos de qualidade térmica da envolvente opaca em função da sua localização (zona climática).

Os edifícios de comércio e serviços novos em licenciamento devem apresentar um Indicador de Eficiência Energética Previsto (IEEpr) inferior ou igual ao Indicador de Eficiência Energética de Referência (IEEref).

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 (kWhEP/m²ano). Os indicadores parciais IEES, IEET e EEren estão especificados na Portaria n.º 17-A/2016. O IEE previsto (IEEpr), o qual procura traduzir o consumo anual de energia do edifício com base na localização do edifício, nas características da envolvente, na eficiência dos sistemas técnicos e nos perfis de utilização previstos para o edifício, e que inclui as três parcelas da expressão geral. No caso de pré-certificados de edifícios de comércio e serviços, a classe energética é determinada através do rácio de classe energética ($R_{IEE} = (IEES - IEEREN) / IEEref,S$) onde o IEE de referência (IEEref), procura traduzir o consumo anual de energia do edifício, caso este fosse dotado de soluções de referência para alguns dos elementos da envolvente e para alguns dos seus sistemas técnicos, mantendo inalteradas as demais características do edifício. O IEE tem que ser determinado por simulação dinâmica multizona detalhada, com base nos padrões nominais previstos, utilizando um programa acreditado pela norma ASHRAE 140-2004.

2. CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO

O Lar residencial localiza-se em Vimioso, zona climática (I3-V2), em zona abrangida por gás, a uma altitude de 700 m e uma distância à costa marítima superior a 5 Km. O edifício projetado desenvolve-se em três pisos, o piso -2, piso 0, e o piso 1. O edifício em estudo é constituído por dois corpos, o existente que sofre também alterações e o corpo a ampliar.

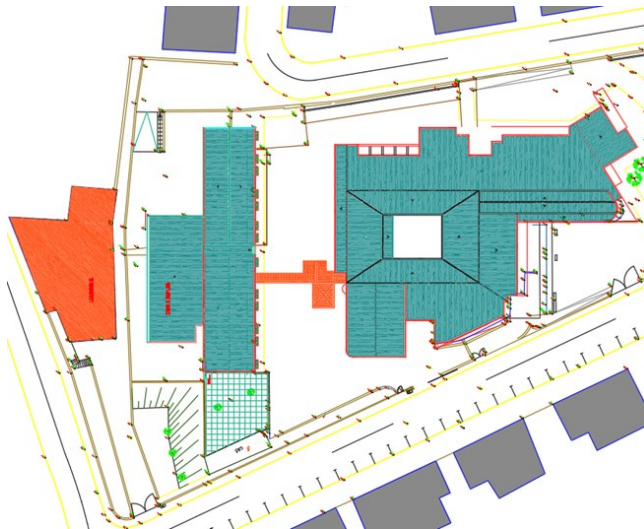
Morada	Rua Dr. Francisco Sá Carneiro nº 8 5230-330 Vimioso		
Localidade	Vimioso		
Freguesia	Vimioso		
Concelho	Vimioso		
Descrição na Conservatória	Imóvel descrito na Conservatória do Registo Predial de Vimioso		
Artigo matricial	-	Fração	-
Fotografia / Imagem			

Figura 1: localização da obra (fonte: maps.google.pt).

Para iniciar a análise do comportamento energético do edifício, é necessário conhecer as condições climáticas para a zona em estudo. Para efeitos de regulamento, o país é dividido em três zonas climáticas de Inverno, I₁, I₂ e I₃, e três zonas climáticas de verão, V₁, V₂ e V₃.

Através de consulta do Despacho (extrato) n.º 15793-F/2013 obtêm-se as seguintes características para a localização do presente edifício, em Vimioso (Altitude: 700m; 41.256700, -8.500554):

	Referencia	Local
	Referencia	Local
Zona climática de Inverno:	I3	
Duração da estação de aquecimento	7,3 meses	7,3 meses
Temperatura média:	5,5 °C	5,4 °C
Número de graus – dias – GD	2015°C	2043°C
Zona climática de Verão:	V2	

No piso -1 encontra-se os espaços técnicos e salas de formação corresponde ao corpo existente. No piso 1 localiza-se a entrada de serviço, a copa de apoio, sala de estar e refeições, sanitários, vestiários dos funcionários e salas administrativas, quer no bloco existente quer no bloco a ampliar. Nos restantes pisos são constituídos maioritariamente por quartos e instalações sanitárias dos residentes e espaços de apoio como por exemplo enfermagem e copas.

A correção da temperatura ambiente nas frações será efetuada por um sistema tendo em conta a filosofia de funcionamento, com o objetivo de corrigir o desequilíbrio térmico provocado quer pelas cargas internas, quer pelas trocas de energia com o exterior através das superfícies envolventes. Preconizou-se a instalação de um sistema para a estação de aquecimento do tipo aquecimento central.

A Ventilação processa-se de forma Mecânica por intermédio dos Ventilação de extração (VE, VEIS) e Unidade de ventilação com recuperação de calor (UVR).

Requisitos mínimos:

- ✓ Requisitos mínimos de eficiência dos ascensores, escadas mecânicas e tapetes rolantes, segundo a norma ISO 25 745;
- ✓ A potência elétrica para aquecimento por efeito de Joule não pode exceder 5% da potência térmica global de aquecimento até ao limite de 25 kW por fração autónoma de edifício
- ✓ Os sistemas de ar condicionado, bombas de calor com ciclo reversível e chillers de arrefecimento devem obedecer aos requisitos mínimos de eficiência indicados nas Tabelas I.14 a I.17, baseados na classificação Eurovent de acordo com a classe de eficiência mínima exigida na Tabela I.13. da Portaria n.º 17-A/2016
- ✓ As unidades de tratamento de ar devem pertencer a uma gama certificada e classificada pela Eurovent e obedecer aos requisitos mínimos de eficiência indicados na Tabela I.20, em função da sua classificação segundo a norma EN 13053.
- ✓ Todos os elementos propulsores de ar e água serão classificados de pelo menos IE2 de eficiência. Portaria n.º 17-A/2016
- ✓ Todos os elementos de produção térmica serão classificados de pelo menos C de eficiência. Port. 17A/2016
- ✓ Todas as redes de transporte de fluidos e respetivos componentes devem verificar o ponto 7.3.3 da Portaria n.º 17-A/2016
- ✓ As caldeiras a combustível líquido ou gasoso devem obedecer aos requisitos mínimos de eficiência indicados na Tabela I.18 da Portaria 17A/2016, sendo que o seu rendimento, assim como o dos esquentadores a gás, deve ser superior ao disposto na Tabela I.19 da referida Portaria 17ª/2016;
- ✓ Independentemente do tipo de sistema a instalar para preparação de AQS, este deve incluir obrigatoriamente soluções para aproveitamento de energia solar térmica, sempre que exista área de cobertura disponível, em coberturas horizontais, ou em coberturas inclinadas entre o quadrante sudeste e sudoeste. A dimensão e/ou capacidade da instalação solar térmica a instalar deverá:
 - a) Corresponder ao melhor aproveitamento possível da área de cobertura disponível no edifício;
 - b) Ser adequada às necessidades e ao perfil de utilização de AQS no edifício;
 - c) No caso dos sistemas solares dotados de resistência de apoio elétrico dentro do depósito de armazenamento, incluir a instalação de um relógio programável e acessível, para atuação da resistência para que, durante o dia, o depósito possa receber energia proveniente do coletor solar.

- ✓ Na conceção e instalação de sistemas de preparação de AQS, incluindo os sistemas com recurso a energia solar ou outra energia renovável, deverão ser cumpridos os mesmos requisitos de eficiência mínima de bombas de circulação e de isolamento de redes de transporte de fluidos previstos para os sistemas de climatização.
- ✓ O sistema de acumulação de AQS deverá dispor de mecanismos ou estratégias destinadas a prevenir o desenvolvimento de *legionella spp*;

Para efeitos de isolamento das redes de distribuição de água quente sanitária (redes de sistemas secundários sem recirculação), pode-se considerar um valor não inferior a 10mm.

Pontos a monitorizar/medir nos sistemas de AQS e requisitos:

- ✓ Os sistemas mistos de aquecimento e preparação de AQS, com uma potência térmica nominal de climatização superior a 100 kW, deverão dispor de contadores de energia que permitam a contabilização da energia usada para cada uma das funções.
- ✓ Os sistemas de preparação de AQS com recurso a energia solar com área de painéis superior a 20 m² deverão dispor de um sistema de monitorização e registo da produção solar.
- ✓ Nos sistemas de preparação de AQS com recurso a energia solar ou outra energia renovável deverá ser dada prioridade ao aproveitamento do recurso renovável, nomeadamente através do controlo do sistema de apoio a energia convencional que determine a sua entrada em funcionamento, apenas quando seja estritamente necessário
- ✓ Nos sistemas de preparação de AQS com recurso a energia solar do tipo circulação forçada deverá existir um sistema de controlo que determine a entrada em funcionamento do equipamento de bombagem apenas quando estritamente necessário para o aproveitamento da energia solar ou para dissipação do excesso de energia captada pelos painéis solares

Para a preparação de águas quentes sanitárias (AQS) prevê-se a instalação de um sistema de energia renovável com sistema solar térmico de circulação forçada. Os coletores solares preveem dissipadores passivos de calor.

3. SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS DA ENVOLVENTE – QUANTIFICAÇÃO DOS PARÂMETROS TÉRMICOS

3.1. COEFICIENTE DE TRANSMISSÃO TÉRMICA – U

As soluções construtivas adotadas conciliam, dentro das opções correntes, um bom comportamento mecânico com um adequado desempenho térmico.

Os valores dos coeficientes de transmissão térmica foram retirados da publicação LNEC ITE 50 ou, sempre que necessário, calculados de acordo com o REH.

Note-se que, no cálculo dos coeficientes de transmissão térmica das diversas soluções construtivas, não foram contabilizadas as resistências térmicas relativas a acabamentos (pinturas, e outros revestimentos), entendendo-se que deste modo a verificação do regulamento será mais exigente no que respeita ao cálculo das necessidades nominais de energia útil por estação de aquecimento e de arrefecimento.

3.1.1. Envolvente opaca exterior e interior

Analisaram-se as envolventes verticais opacas exteriores e interiores (Paredes) e as envolventes horizontais opacas exteriores e interiores (Coberturas e Pavimentos):

• Envolventes verticais opacas (parede exterior, paredes interiores e parede enterrada):

i – PE1: Parede exterior em alvenaria simples de 0.32 m de espessura, com isolamento térmico pelo exterior constituída (do exterior para o interior) por: Poliestireno expandido (EPS 100), com espessura de 0.05 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.036 w/(m.°C); Bloco térmico, com espessura de 0.25 m e resistência térmica de 0.9 (m².°C)/W; Gesso projetado, com espessura de 0.02 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.3 w/(m.°C);

ii – PTP - Pilar: Ponte Térmica Plana exterior em alvenaria simples de 0.32 m de espessura, com isolamento térmico pelo exterior constituída (do exterior para o interior) por: Poliestireno expandido (EPS 100), com espessura de 0.05 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.036 w/(m.°C); Betão, com espessura de 0.25 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 1.65 w/(m.°C); Gesso projetado, com espessura de 0.02 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.3 w/(m.°C);

• Envolventes horizontais opacas (cobertura exterior e pavimento térreo):

i – CBE1: Cobertura exterior com isolamento térmico pelo exterior constituída (do exterior para o interior) por: Paineis Sandwich (POLIURETANO - PIR), com espessura de 0.08 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.035 w/(m.°C); Regularização, com espessura de 0.05 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.33 w/(m.°C); Betão, com espessura de 0.2 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 1.65 w/(m.°C); Caixa de ar, com espessura de 0.3 m e resistência térmica de 0.16 (m².°C)/W; Placas de Gesso cartonado, com espessura de 0.013 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.25 w/(m.°C);

ii – PVT1: Pavimento térreo, com isolamento térmico pelo interior constituído (do interior para o solo) por: Revestimento vinílico, com espessura de 0.005 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.17 w/(m.°C); Betonilha de regularização, com espessura de 0.05 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.33 w/(m.°C); Poliestireno expandido extrudido, com espessura de 0.04 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.037 w/(m.°C); Betonilha armada, com espessura de 0.2 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 2 w/(m.°C); Brita, com espessura de 0.15 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 2.8 w/(m.°C);

3.1.2. Envolvente envidraçada exterior

i –Envidraçado vertical: caixilharia (vertical) em alumínio, com corte térmico, sem quadrícula, de abrir, correr ou fixas; vidro duplo incolor de 6mm + caixa de ar com 14mm + 5mm e proteção interior em cortinas ligeiramente transparentes de cor clara :

$$U_{\text{vidro}} = 1,60 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C} \mid U_{\text{solução}} = 2,5 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

$$g_{\text{vidro}} = 0,75 - (\text{sem proteção})$$

$$g_{100\%} = 0,47 < 0,56 \text{ OK}$$

3.2. VERIFICAÇÃO DOS REQUISITOS MÍNIMOS

Apresenta-se de seguida a tabela seguinte, com um resumo dos requisitos mínimos e os valores dos coeficientes de transmissão térmica de cada elemento da envolvente.

VERIFICAÇÃO DOS REQUISITOS MÍNIMOS		ZONA CLIMÁTICA I3	
Coeficientes de transmissão térmica superficiais			
Elemento	U (W/m².°C)	UMÁX. (W/m².°C)	Verificação
Parede Exterior PE1	0,37	0,50	OK
Ponte Térmica Plana (PTP)	0,5	0,5	OK
Cobertura Exterior CBE1	0,34	0,40	OK
Pavimento Térreo PVT1 Corrigido	1,00	Sem requisitos	-

Tabela 2: Verificação dos requisitos mínimos das soluções construtivas da envolvente.

4. INÉRCIA TÉRMICA

A inércia térmica interior é função da capacidade de armazenamento de calor que os locais apresentam e depende da massa superficial útil de cada uma dos elementos da construção. Essa massa superficial depende da sua localização no edifício e da sua constituição, nomeadamente das soluções utilizadas para o isolamento térmico e de revestimento superficial. Apresenta-se em seguida uma tabela com os elementos utilizados para o cálculo da inércia térmica.

Cada elemento de construção vai ser caracterizado pela sua massa superficial M_{si} (elemento), cujo valor não pode ultrapassar um limite (M_{si}) imposto pelo regulamento.

Para o edifício em estudo chegou-se à classe de inércia térmica Média.

5. FATOR DE FORMA

O fator de forma é o quociente entre o somatório das áreas da envolvente exterior e interior do edifício, ou fração autónoma, com exigências térmicas e o respetivo volume interior correspondente.

6. DEFINIÇÃO DE “ZONA INDEPENDENTE”

O valor de “btr” é definido em função do tipo de espaço não útil e da razão entre a área do elemento que separa o espaço útil interior do espaço não útil, e, pela área que separa o espaço não útil do ambiente exterior adjacente. Este coeficiente de redução de perdas é utilizado para o cálculo das perdas térmicas superficiais da fração autónoma com espaços não aquecidos.

Tomando em consideração os diferentes parâmetros que afetam o comportamento térmico do edifício, analisou-se o mesmo, considerando espaços aquecidos as áreas assinaladas nas respetivas peças desenhadas.

Para identificação dos tipos de envolvente do edifício, procedeu-se ao cálculo do btr de um espaço não útil:

ESPAÇO NÃO ÚTIL	Ai	Au	Ai/Au	Ai/Au	Volume do ENU (m3)	Volume do ENU (m3)	Ventilação	btr
N.A								

Conclui-se assim que a caixa de elevador será do tipo, envolvente interior sem requisitos.

7. SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

7.1. UNIDADES DE PRODUÇÃO DE ENERGIA TÉRMICA

A Caldeira será o modelo Power HT Plus 70 F da marca Baxi, ou equivalente, é uma caldeira de condensação com potência térmica de 70 kW para 50/30 °C.

O corpo da caldeira será constituído em aço inoxidável, de elevada durabilidade resistência a meios corrosivos. O queimador é de pré-mistura e é de baixas emissões poluentes. Há a possibilidade de combustão estanque mediante conduta concêntrica.

O regime de funcionamento para produção de água quente é de **50/30 ° C**. A instalação incorpora as tubulações que formam o circuito primário, válvulas anti-condensação, ligação específica para a instalação obrigatória de um vaso de expansão, e incluem circulador para caldeira, válvulas de corte, válvula de segurança (3 bar) e válvula anti-retorno e todos os acessórios impostos pela legislação e regulamentos em vigor.

QUADRO – Caldeiras				
Designação	Espaço	Equipamento	Potência Aquecimento (kW)	Potência Elétrica (kW)
CALD 01	Central Técnica (Piso 0)	Power HT Plus 70 F	70	0,117

7.2. UNIDADES INTERIORES

N.A.

7.3. UNIDADES DE VENTILAÇÃO

O ar novo (filtrado) será introduzido por uma Unidade de Ventilação com Recuperação de Calor (UVRC), basicamente constituídas por uma secção de admissão, secção de filtragem, secção de ventilação e secção de recuperação de calor com sistema ``freecooling``.

7.3.1. Unidade de ventilação com recuperação de calor

Para renovação do ar ambiente interior da sala polivalente preconizou-se uma Unidade de Ventilação com recuperação de Calor do tipo AR/AR, dotado de dois circuitos de ar (um de insuflação e outro de exaustão), Módulo de Recuperação de Calor – fluxos cruzados ou contra fluxos, possibilitando a transferência de calor do ar de rejeição para o ar novo de insuflação, conseguindo-se assim uma economia de energia. As unidades terão by-pass ao recuperador de forma a possibilitar a realização de free-cooling, controlo e tabuleiro de condensados integrados (verão com bateria).

QUADRO – Unidades de Ventilação com Recuperação de Calor						
Designação	Equipamento	Pressão Estática (Pa)	Insuflação (m³/h)	Exaustão (m³/h)	Eficiência Recuperação (%)	Potência Elétrica (W)
UVRC 01	ECOEVO 2 EC 13	200	900	1000	73	300
Total SFP [W/m³/s]					570	

7.3.2. Ventiladores de extração

Para efetuar a Ventilação Mecânica dos espaços em apreço, selecionou-se, como guia de projeto um ventilador próprio para ligação em condutas, em caixa, modelo CVAB ECOWATT e ventiladores de telhado modelo TH, marca S&P, ou de outra marca de qualidade não inferior e um ventilador próprio para ligação em condutas, modelo CANAL'S AIR ECM, da marca France air, ou de outra marca de qualidade não inferior. Com as características técnicas/funcionais apresentados no Quadro seguinte:

QUADRO – Ventiladores de Extração de Ar					
Designação	Espaço	Equipamento	Caudal (m³/h)	Pressão Estática (Pa)	Potência Elétrica (kW)
VEIS 01	Cobertura	CVAB-2000/315 ECOWATT	660	150	0,093
VE 01	Piso 1	CANAL'AIR C 125	100	50	0,04
VEIS 02	Cobertura	TH-500/160 - ECOWATT	180	70	0,01
VEIS 03	Cobertura	TH-500/160 - ECOWATT	60	50	0,01
VEIS 04	Cobertura	TH-500/160 - ECOWATT	120	70	0,01
VEIS 05	Cobertura	TH-500/160 - ECOWATT	60	50	0,01
VEIS 06	Cobertura	TH-500/160 - ECOWATT	60	50	0,01

7.3.3. Ventiladores de Ar novo

Para efetuar a Ventilação Mecânica dos espaços em apreço, selecionou-se, como guia de projeto ventiladores próprio para ligação em condutas, em caixa com modulo de filtragem, modelo CVAB ECOWATT e CAB, marca France S&P, ou de outra marca de qualidade não inferior, com as características técnicas/funcionais apresentados no Quadro seguinte:

QUADRO – Ventiladores de Extração de Ar					
Designação	Espaço	Equipamento	Caudal (m³/h)	Pressão Estática (Pa)	Potência Elétrica (kW)
VAN 01	Cobertura	CVAB-2000/250 ECOWATT	815	200	0,119

8. BOMBAS

A circulação da água para os diversos equipamentos será assegurada por bombas de recirculação simples de caudal constante e de tecnologia EC, dimensionadas para os caudais definidos nas peças desenhadas e vencer as perdas de pressão do circuito.

9. ILUMINAÇÃO

Os sistemas de iluminação a instalar em edifícios de comércio e serviços devem cumprir requisitos gerais e específicos para os parâmetros de iluminação, de acordo com as normas europeias EN 12464-1 e EN 15193, bem como requisitos para a densidade de potência e requisitos de controlo, de regulação de fluxo e de monitorização e gestão.

O sistema de iluminação exterior é constituído por luminárias do tipo Led e outros pontos de luz também de tecnologia LED.

9.1. REQUISITOS A CUMPRIR

O edifício deverá ser dotado dos seguintes sistemas:

- ✓ Detecção de presença (Deve ser complementada com temporização ajustável, para evitar a desativação da iluminação na ausência de movimento nesse período)
- ✓ Controlo horário

10. SISTEMAS CONVENCIONAIS DE PREPARAÇÃO DE AQ

O sistema de produção de água quente será efetuado pela Central térmica.

11. SISTEMA SOLAR TÉRMICO

Para o aquecimento das águas sanitárias prevê-se a instalação de um sistema solar térmico (um conjunto com 8 Ps), de circulação forçada, a instalar na cobertura orientada a sul. O sistema de 8 painéis solares, será ligado a um termoacumulador de 1000L, com um permutador interno, o apoio será efetuado pela central térmica. Os coletores terão certificação solar Keymark e estarão orientados a Sul e com uma inclinação 36°, concelho de Vimioso. O set-point de temperatura no depósito que fornece o consumo, deverá ser superior a 60°C de modo a eliminar o risco de ocorrência de Legionela. Ambos os depósitos estão ligados à rede de alimentação de água.

12. INDICADOR DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

O desempenho energético de um edifício de comércio e serviços é aferido pela determinação do 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:

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

Os indicadores parciais IEE_S , IEE_T e EE_{ren} estão especificados na Portaria n.º 349-D/2013.

Para efeitos de aplicação da presente portaria e visando edifícios de comércio e serviços, distinguem-se, os seguintes tipos de indicador de eficiência energética:

IEE previsto (IEE_{pr}), o qual procura traduzir o consumo anual de energia do edifício com base na localização do edifício, nas características da envolvente, na eficiência dos sistemas técnicos e nos perfis de utilização previstos para o edifício, e que inclui as três parcelas da expressão geral, conforme a seguir indicado:

$$IEE_{pr} = IEE_{pr,S} + IEE_{pr,T} - IEE_{pr,ren} \quad [kWh_{EP}/m^2ano]$$

IEE efetivo (IEE_{ef}), o qual 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;

IEE de referência (IEE_{ref}), o qual procura traduzir o consumo anual de energia do edifício, caso este fosse dotado de soluções de referência para alguns dos elementos da envolvente e para alguns dos seus sistemas técnicos, mantendo inalteradas as demais características do edifício.

$$IEE_{ref} = IEE_{ref,S} + IEE_{ref,T} \quad [kWh_{EP}/m^2ano]$$

No caso de pré-certificados e certificados SCE de edifícios de comércio e serviços, a classe energética é determinada através do rácio de classe energética (R_{IEE}):

$$R_{IEE} = (IEE_S - IEE_{REN}) / IEE_{ref,S}$$

IEE_S - Indicador de Eficiência Energética, obtido de acordo com o disposto no Despacho n.º 15793-J/2013 consoante o tipo de edifício e se trata de novo, existente ou sujeito a grande intervenção relativamente aos consumos do tipo S

$IEE_{ref,S}$ - Indicador de Eficiência Energética de referência associado aos consumos anuais de energia 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

Sendo estes calculados de acordo com o disposto no Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços.

A classe energética resulta do enquadramento do valor de IEE efetivo numa escala predefinida e aplicável a todos os edifícios de serviços. A classificação energética é dada por um indicador semelhante aos já existentes na maioria dos eletrodomésticos podendo ir de “A+” (edifício de melhor desempenho) a “F” (edifício de pior desempenho).

As emissões de CO₂ equivalentes traduzem a quantidade anual estimada de gases de efeito de estufa, que podem ser libertados em resultado da conversão de uma quantidade de energia primária, correspondente ao valor de IEE_{ef}, multiplicado pela área útil de pavimento do edifício, usando o fator de conversão conforme Despacho n.º 15793-D/2013.

O cálculo da classe energética e das emissões de CO₂ do edifício é apresentado de seguida. Estes valores são necessários para o preenchimento dos Certificados Energéticos e da QAI.

Classe energética - A atribuição da classe energética à presente fração de serviços é obtida de acordo com a Tabela 6, tendo sido atribuído a classe “**C mínima**”.

Classe Energética.

IEE _{efs} (kWh _{EP} /m ² .ano)	n.a
IEE _{ref S} (kWh _{EP} /m ² .ano)	n.a
IEER _{REN} (kWh _{EP} /m ² .ano)	n.a
Classe energética	n.a

Emissões de CO₂ - As emissões anuais obtidas para o edifício em análise.

Emissões de CO₂.

IEE _{ef} (kWh _{EP} /m ² .ano)	n.a
Área Total (m ²)	n.a
Fator de Conversão (KgCO ₂ /kWh)	0,144/0,17
Emissões de CO ₂ (t)	n.a

13. CONSUMOS DE ENERGIA

Os pressupostos considerados para os consumos de energia foram os seguintes:

Para a climatização foram considerados todos os espaços interiores úteis climatizados e os perfis nominais de funcionamento de cada tipologia.

Para a ocupação foram consideradas as densidades e os perfis nominais de funcionamento de cada tipologia.

Para a iluminação interior foram consideradas as densidades específicas para as tipologias consideradas bem como os respetivos perfis nominais de funcionamento.

Relativamente aos equipamentos foram consideradas as densidades nominais para as tipologias consideradas bem como os respetivos perfis nominais de funcionamento.

Para as bombas do circuito de AQS e Solar Térmico foi considerada uma bomba de 60W a funcionar 2290 h/ano e uma bomba de 60W a funcionar 2190 h/ano.

Em anexo apresentam-se todos os valores e método de cálculo para os consumos de energia.

14. MEDIDAS DE MELHORIA

Instalação de sistema fotovoltaico composto por 20 módulos fotovoltaicos, com células de silício policristalino, organizados em 4 'strings' com 5 módulos cada, com inclinação de 40° e orientados a Sul, com área total de 32,8 m² e apresenta uma potência nominal do sistema de 5,00 kW.

15. VERIFICAÇÃO DOS CAUDAIS DE AR NOVO

Concluiu-se que os caudais projetados cumprem com os requisitos do RECS. Os cálculos de ar novo mínimo foram determinados com a Ferramenta de cálculo citada no Anexo da portaria n.º 353-A/2013. Em anexo apresentam-se os valores de ar novo mínimos.

16. NOTAS E OBSERVAÇÕES

Recomenda-se implementar uma solução preventiva de Radão para o pavimento térreo existente por intermédio de uma Membrana anti-gás radão Floor Radon da Rothoblaas ou equivalente. Será uma barreira impermeabilizante composta por uma dupla camada de LDPE e armadura de HDPE com rede de reforço em PL. É indicada também para impermeabilização de locais sobre a terra com as seguintes características:

- 350 g/m³
- Permeabilidade ao gás radão 10⁻¹² m²/s

Porto, novembro de 2019

O AUTOR DO PROJECTO

José Jorge da Silva Nunes
Engenheiro Mecânico
Insc. O. Engenheiros n.º 63732

Todas as soluções a seguir descritas não dispensam a consulta do projeto de arquitectura.



LAR S. JOSÉ
SCE

Coeficientes

Inércia Térmica Msi

PE1: Parede exterior em alvenaria simples de 0.32 m de espessura, com isolamento térmico pelo exterior constituída (do exterior para o interior) por: Poliestireno expandido (EPS 100), com espessura de 0.05 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.036 w/(m.°C); Bloco térmico, com espessura de 0.25 m e resistência térmica de 0.9 (m².°C)/W; Gesso projetado, com espessura de 0.02 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.3 w/(m.°C);

Parede exterior - PE1				I3 - 700m Vimioso Umáx= 0,50 W/m ² °C			
Material (do exterior para interior)	Espessura (m)	λ(W/m°C)	R (m ² °C/W)	U (W/m ² °C)	ρ (kg/m ³)	(kg/m ²)	Msi (kg/m ²)
Poliestireno expandido (EPS 100)	0.05	0.036	1.39	0.37			150.00
Bloco térmico	0.25		0.90		625	156.25	
Gesso projetado	0.02	0.3	0.27		800	16	
Resistencia Superficial Interior			0.13				
Resistencia Superficial Exterior			0.04				
Total	0.32		2.73			172.25	

PTP - Pilar: Ponte Térmica Plana exterior em alvenaria simples de 0.32 m de espessura, com isolamento térmico pelo exterior constituída (do exterior para o interior) por: Poliestireno expandido (EPS 100), com espessura de 0.05 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.036 w/(m.°C); Betão, com espessura de 0.25 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 1.65 w/(m.°C); Gesso projetado, com espessura de 0.02 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.3 w/(m.°C);

Ponte Térmica Plana exterior - PTP1				I3 - 700m Vimioso Umáx= 0,50 W/m ² °C			
Material (do exterior para interior)	Espessura (m)	λ(W/m°C)	R (m ² °C/W)	U (W/m ² °C)	ρ (kg/m ³)	(kg/m ²)	Msi (kg/m ²)
Poliestireno expandido (EPS 100)	0.05	0.036	1.39	0.50			150.00
Betão	0.25	1.65	0.15		2300	575	
Gesso projetado	0.02	0.3	0.27		800	16	
Resistencia Superficial Interior			0.13				
Resistencia Superficial Exterior			0.04				
Total	0.32		1.98			591.00	

CBE1: Cobertura exterior com isolamento térmico pelo exterior constituída (do exterior para o interior) por: Pannel Sandwich (POLIURETANO - PIR), com espessura de 0.08 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.035 w/(m.°C); Regularização, com espessura de 0.05 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.33 w/(m.°C); Betão, com espessura de 0.2 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 2 w/(m.°C); Caixa de ar, com espessura de 0.3 m e resistência térmica de 0.16 (m².°C)/W; Placas de Gesso cartonado, com espessura de 0.013 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.25 w/(m.°C);

Cobertura Exterior - CBE1				I3 - 700m Vimioso Umáx= 0,40 W/m ² °C			
Material (do exterior para interior)	Espessura (m)	λ(W/m°C)	R (m ² °C/W)	U (W/m ² °C)	ρ (kg/m ³)	(kg/m ²)	Msi (kg/m ²)
Pannel Sandwich (POLIURETANO - PIR)	0.08	0.035	2.29	0.35			150.00
Regularização	0.05	0.33	0.15		1000	50	
Betão	0.2	2	0.10		2300	460	
Caixa de ar	0.3		0.16				
Placas de Gesso cartonado	0.013	0.25	0.05		1000	13	
Resistencia Superficial Interior			0.10				
Resistencia Superficial Exterior			0.04				
Total	0.643		2.89			523.00	

Todas as soluções a seguir descritas não dispensam a consulta do projeto de arquitectura.



LAR S. JOSÉ
SCE

PVT1: Pavimento térreo, com isolamento térmico pelo interior constituído (do interior para o solo) por: Revestimento vinílico, com espessura de 0.005 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.17 w/(m.°C); Betonilha de regularização, com espessura de 0.05 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.33 w/(m.°C); Poliestireno expandido extrudido, com espessura de 0.04 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.037 w/(m.°C); Betonilha armada, com espessura de 0.2 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 2 w/(m.°C); Brita, com espessura de 0.15 m e coeficiente de condutibilidade térmica de 2.8 w/(m.°C);

Pavimento Térreo - PVT1				I3 - 700m Vimioso Umáx= - W/m2°C			
Material (do interior para o exterior)	Espessura (m)	λ (W/m°C)	R (m ² °C/W)	U (W/m ² °C)	ρ (kg/m ³)	(kg/m ²)	Msi (kg/m ²)
Revestimento vinílico	0.005	0.17	0.03	0.34	1000	5	55.00
Betonilha de regularização	0.05	0.33	0.15		1000	50	
Poliestireno expandido extrudido	0.04	0.037	1.08				
Betonilha armada	0.2	2	0.10				
Brita	0.15	2.8	0.05				
Total	0.445		1.42			55.00	

Envolvente envidraçada exterior

Envidraçado vertical: caixilharia (vertical) em alumínio, com corte térmico, sem quadrícula, de abrir, correr ou fixas; vidro duplo incolor de 6mm + caixa de ar com 14mm + 5mm e proteção interior em cortinas ligeiramente transparentes de cor clara

Uvidro = 1,60 W/m2 .°C | Usolução = 2,5 W/m2 .°C

gvidro=0,75 - (sem proteção)

g100% = 0,47 < 0,56 OK

1/2

Relatório de simulação de desempenho de sistema solar térmico

Sumário

Instalação em Lar S. José Vimioso (Vimioso)

8 coletores Vulcano FKC-2W

» painel com área útil de 18 m² (inclinação 35° e azimute 0°)

» depósito de 1000 l, modelo 1000 Litros

Necessidades de energia: AQS

Energia útil solicitada: 15,819 kWh

- satisfeitas por origem solar 10,993 kWh69%

- satisfeitas pelo apoio 4,826 kWh31%

Indicadores principais (sistema solar)

rendimento: 36%

produtividade: 611 kWh/m²

perdas: 17%

Local e clima

NUTS III: Alto Trás-os-Montes

Município: Vimioso

Local: Lar S. José Vimioso

elevação: 700 m

albedo: 20%

obstruções do horizonte

azimute: E-85°-80°-75°-70°-65°-60°-55°-50°NE-40°-35°-30°-25°-20°-15°-10°-5°S

altura angular:

azimute: S5°10°15°20°25°30°35°40°NW50°55°60°65°70°75°80°85°W

altura angular:

Configuração do sistema solar

Sistema solar por medida, em circulação forçada, com 18.0 m² de colectores com inclinação 35° e orientação 0°, e armazenamento de água sanitária com 1000 litros, apoio de montagem ao depósito com controlo temporizado.

Circuito primário com 100 m de comprimento, sem permutador externo, tubagens de calibre 28 mm, isolamento em poliuretano com 30 mm de espessura. Bombas de 60 W, garantindo um caudal nominal de 42 l/m² por hora, fluido circulante com 25% de anticongelante.

8 coletores Vulcano FKC-2W - certificado 011-7S1722 F de DIN CERTCO (DE), dados inseridos por DGEG (válido até 30/11/2021). Área de abertura 2.25 m², coeficientes de perdas térmicas a1 = 3.87 W/m²K e a2 = 0.012 W/m²K², rendimento óptico = 77%.

1 depósito de modelo 1000 Litros, com capacidade 1000 litros, em posição ; coeficiente de perdas térmicas global = 6.5 W/K, paredes em ESMALTADO, temperatura máxima de operação 95°C.

Apoio energético fornecido por sistema térmico (gás natural) com eficiência nominal 95%.

Água quente distribuída por tubagens de calibre 50 mm isoladas por poliuretano com espessura 10 mm, com 100 m entre depósito e ponto de consumo.

Necessidades de água quente (em volume)

segunda a sexta-feira

hora

(solar)

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

0

0

50

50

200

200

50

50

50

200

100

0

0

0

0

0

50

50

50

0

0

0

0

<

Relatório de simulação de sistema solar térmico - continuação														2/2
Aproveitamento do recurso solar														
radiação solar directa		jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	anual
	horizontal (à superfície)	0.8	1.4	2.4	3.1	3.7	4.9	5.3	4.6	3.1	1.7	0.9	0.6	2.7 kWh/m².dia
	incidente nos colectores	1.6	2.3	3.3	3.5	3.6	4.4	4.8	4.8	3.9	2.6	1.7	1.3	3.2 kWh/m².dia
	absorvida pelos colectores	1.5	2.2	3.1	3.2	3.2	3.7	4.2	4.5	3.7	2.4	1.7	1.3	2.9 kWh/m².dia
radiação solar global		média	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	anual
	no topo da atmosfera	4.0	5.5	7.5	9.6	11.0	11.6	11.3	10.1	8.2	6.2	4.4	3.6	7.7 kWh/m².dia
	na horizontal (à superfície)	1.7	2.6	4.0	5.2	6.3	7.3	7.3	6.6	4.9	3.0	2.0	1.4	4.4 kWh/m².dia
	incidente nos colectores	2.7	3.8	5.1	5.6	6.1	6.8	6.9	6.9	5.9	4.2	3.0	2.2	4.9 kWh/m².dia
	absorvida pelos colectores	2.3	3.2	4.4	4.7	4.9	5.4	5.6	5.9	5.0	3.5	2.5	1.9	4.1 kWh/m².dia
Desempenho energético														
temperaturas		jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	anual
	ambiente	5.5	7.0	9.5	11.4	15.0	19.8	23.2	23.1	19.9	14.4	9.4	6.7	13.7 °C
	abastecimento de água	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15 °C
	base do armazenamento	28	34	41	46	49	57	61	62	52	38	30	26	44 °C
	topo do armazenamento	48	51	57	61	62	69	75	74	64	54	49	48	59 °C
	pretendida no consumo	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50 °C
massas		jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	anual
	energia primária (gás natural)	1000	1071	1071	1067	1074	1073	1068	1074	1070	1071	1073	1068	1065 litros/dia
	extraída do armazenamento	991	1034	960	898	888	794	716	715	851	993	1063	1060	913 litros/dia
	nota: adicionada	9	38	111	169	187	279	352	359	219	78	10	8	152 litros/dia
balanços de energia														
- sistema solar		jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	anual
nota: radiação solar na horizontal		971	1,326	2,256	2,792	3,503	3,954	4,065	3,657	2,620	1,700	1,056	767	28,666 kWh
energia primária (radiação solar incidente)		1,523	1,902	2,861	3,029	3,423	3,672	3,858	3,844	3,179	2,317	1,604	1,245	32,458 kWh
energia solar captada		642	811	1,229	1,281	1,323	1,469	1,616	1,679	1,460	1,082	729	530	13,851 kWh
perdas térmicas no circuito primário		22	30	46	52	56	63	66	70	53	35	24	18	534 kWh
perdas térmicas no armazenamento		81	94	140	158	175	206	236	238	181	125	85	72	1,792 kWh
consumos eléctricos parasíticos		10	11	13	12	14	14	14	15	14	13	12	9	152 kWh
energia final (calor de origem solar)		509	668	1,030	1,025	1,160	1,299	1,394	1,481	1,263	904	578	417	11,728 kWh
- sistema de apoio														
energia primária (eletricidade via SEP)		2,117	1,570	1,189	754	482	161	209	93	394	1,313	2,021	2,521	12,826 kWh
energia final (calor)		847	628	476	302	193	65	84	37	158	525	808	1,009	5,130 kWh
- circuito de distribuição														
perdas térmicas		18	17	19	18	19	18	19	19	18	19	18	19	222 kWh
- fornecimento de água quente														
necessidades (consumo de energia útil)		1,262	1,221	1,351	1,302	1,355	1,310	1,347	1,355	1,306	1,351	1,310	1,347	15,819 kWh
energia de origem solar (útil)		474	629	924	1,006	1,162	1,248	1,271	1,322	1,161	855	547	394	10,993 kWh
energia com origem no apoio (útil)		788	592	427	296	193	62	76	33	145	496	764	953	4,826 kWh
Desempenho global do sistema														
fracção solar		69% em termos de energia útil							(*)					
produtividade		611 kWh/m² de colector												
i.e.		49% da produtividade limite dos colectores, 1248 kWh/m²												
rendimento - definição física		36% em relação à energia solar no plano dos colectores												
rendimento - definição estatística		38% em relação à energia solar na horizontal												
perdas térmicas e consumos parasíticos		18% da energia solar captada												
(*) estas avaliações podem não ser adequadas se as cargas térmicas tiverem grande variação durante a semana e/ou ano.														

Edifício: _____ Lar S.José

Técnico: _____ José Jorge da Silva Nunes

Concentração exterior de CO2 (ppm) _____ 390

Dados de entrada										Dados de saída				Informação		Informação		Valores associados às opções de entrada				Valor Calculado	
Designação do espaço ou agrupamento de espaços semelhantes	Área pav (m2)	Pd (m)	n.º Ocup.	Faixa Etária	Tipo de atividade (metabólica)	Limiar de proteção CO2	Perfil Ocupa.	Tipo de espaço (Carga poluente edifício)	Método de Ventilação (Eficácia de remoção de poluentes)	Caudal de ar/ev, QANf (m3/h)	Caudal de ar QAN (m3/h)	CO2 médio ocupação	CO2 máximo	Caudal de ar/ev, QANf (m3/h)	Caudal de ar QAN (m3/h)	Caudal de ar/ev, QANf (m3/h)	Caudal de ar QAN (m3/h)	Taxa metabolismo (met)	Área DuBois Adu (m2)	Eficácia remoção poluentes ev	Caudal unidade área (m3/(h.m2))	Critério Ocupantes (m3/h)	Critério Edifício (m3/h)
Sala Polivalente	180	3	55	até 18 anos e adultos	Sedentária	1250 ppm (2250 mg/m3)	Actividades	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	3 - Insuflação pelo teto, de ar quente pelo menos 8°C acima da temperatura do local e extração/retorno pelo teto (ventilação mecânica e híbrida)	883	707	1250 ppm (2250 mg/m3)	1835 ppm (3302 mg/m3)	1623	1299	1650	1320	1.20	1.80	0.80	3.0	707	540
Quarto 1	15.78	3	1	até 18 anos e adultos	Descanso	1250 ppm (2250 mg/m3)	Quartos	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	3 - Insuflação pelo teto, de ar quente pelo menos 8°C acima da temperatura do local e extração/retorno pelo teto (ventilação mecânica e híbrida)	59	47	1250 ppm (2250 mg/m3)	1730 ppm (3115 mg/m3)	59	47	59	47	1.00	1.80	0.80	3.0	7	47
Quarto 2	15.78	3	2	até 18 anos e adultos	Descanso	1250 ppm (2250 mg/m3)	Quartos	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	3 - Insuflação pelo teto, de ar quente pelo menos 8°C acima da temperatura do local e extração/retorno pelo teto (ventilação mecânica e híbrida)	59	47	1250 ppm (2250 mg/m3)	1599 ppm (2878 mg/m3)	59	47	59	47	1.00	1.80	0.80	3.0	26	47
Quarto 3	15.83	3	2	até 18 anos e adultos	Descanso	1250 ppm (2250 mg/m3)	Quartos	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	3 - Insuflação pelo teto, de ar quente pelo menos 8°C acima da temperatura do local e extração/retorno pelo teto (ventilação mecânica e híbrida)	59	47	1250 ppm (2250 mg/m3)	1600 ppm (2880 mg/m3)	59	47	59	47	1.00	1.80	0.80	3.0	26	47
Quarto 4	15.83	3	2	até 18 anos e adultos	Descanso	1250 ppm (2250 mg/m3)	Quartos	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	3 - Insuflação pelo teto, de ar quente pelo menos 8°C acima da temperatura do local e extração/retorno pelo teto (ventilação mecânica e híbrida)	59	47	1250 ppm (2250 mg/m3)	1600 ppm (2880 mg/m3)	59	47	59	47	1.00	1.80	0.80	3.0	26	47
Quarto 5	15.83	3	2	até 18 anos e adultos	Descanso	1250 ppm (2250 mg/m3)	Quartos	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	3 - Insuflação pelo teto, de ar quente pelo menos 8°C acima da temperatura do local e extração/retorno pelo teto (ventilação mecânica e híbrida)	59	47	1250 ppm (2250 mg/m3)	1600 ppm (2880 mg/m3)	59	47	59	47	1.00	1.80	0.80	3.0	26	47
Quarto 6	20.7	3	2	até 18 anos e adultos	Descanso	1251 ppm (2250 mg/m3)	Quartos	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	3 - Insuflação pelo teto, de ar quente pelo menos 8°C acima da temperatura do local e extração/retorno pelo teto (ventilação mecânica e híbrida)	78	62	1251 ppm (2250 mg/m3)	2310 ppm (4157 mg/m3)	78	62	78	62	1.00	1.80	0.80	3.0	11	62
Quarto 8	13.2	3	1	até 18 anos e adultos	Descanso	1250 ppm (2250 mg/m3)	Quartos	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	3 - Insuflação pelo teto, de ar quente pelo menos 8°C acima da temperatura do local e extração/retorno pelo teto (ventilação mecânica e híbrida)	50	40	1250 ppm (2250 mg/m3)	1722 ppm (3100 mg/m3)	50	40	50	40	1.00	1.80	0.80	3.0	9	40
Quarto 9	15.75	3	1	até 18 anos e adultos	Descanso	1250 ppm (2250 mg/m3)	Quartos	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	3 - Insuflação pelo teto, de ar quente pelo menos 8°C acima da temperatura do local e extração/retorno pelo teto (ventilação mecânica e híbrida)	59	47	1250 ppm (2250 mg/m3)	1730 ppm (3115 mg/m3)	59	47	59	47	1.00	1.80	0.80	3.0	7	47
Quarto 10	17.15	3	2	até 18 anos e adultos	Descanso	1250 ppm (2250 mg/m3)	Quartos	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	3 - Insuflação pelo teto, de ar quente pelo menos 8°C acima da temperatura do local e extração/retorno pelo teto (ventilação mecânica e híbrida)	64	51	1250 ppm (2250 mg/m3)	1624 ppm (2924 mg/m3)	64	51	64	51	1.00	1.80	0.80	3.0	25	51
Quarto 11	16.5	3	2	até 18 anos e adultos	Descanso	1250 ppm (2250 mg/m3)	Quartos	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	3 - Insuflação pelo teto, de ar quente pelo menos 8°C acima da temperatura do local e extração/retorno pelo teto (ventilação mecânica e híbrida)	62	50	1250 ppm (2250 mg/m3)	1612 ppm (2902 mg/m3)	62	50	62	50	1.00	1.80	0.80	3.0	25	50
Copa 1	12.15	3	4	até 18 anos e adultos	Sedentária	1250 ppm (2250 mg/m3)	Copa	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	3 - Insuflação pelo teto, de ar quente pelo menos 8°C acima da temperatura do local e extração/retorno pelo teto (ventilação mecânica e híbrida)	82	66	1250 ppm (2250 mg/m3)	1578 ppm (2840 mg/m3)	118	94	120	96	1.20	1.80	0.80	3.0	66	36
Copa 2	8.43	3	2	até 18 anos e adultos	Sedentária	1250 ppm (2250 mg/m3)	Copa	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	3 - Insuflação pelo teto, de ar quente pelo menos 8°C acima da temperatura do local e extração/retorno pelo teto (ventilação mecânica e híbrida)	40	32	1250 ppm (2250 mg/m3)	1558 ppm (2805 mg/m3)	59	47	60	48	1.20	1.80	0.80	3.0	32	25
Quarto 7	17.85	3	2	até 18 anos e adultos	Descanso	1250 ppm (2250 mg/m3)	Quartos	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	3 - Insuflação pelo teto, de ar quente pelo menos 8°C acima da temperatura do local e extração/retorno pelo teto (ventilação mecânica e híbrida)	67	54	1250 ppm (2250 mg/m3)	1636 ppm (2946 mg/m3)	67	54	67	54	1.00	1.80	0.80	3.0	24	54



Para determinar o caudal mínimo de ar novo, de acordo com o método analítico do RECS

Ferramenta de cálculo citada no
Anexo da portaria n.º 353-A/2013.

Citar como: Pinto, A. - Aplicação para determinar caudal mínimo de ar novo, RECS, Lisboa, LNEC, 2013. v01b, 2013-12-10

Concentração exterior de CO₂ (ppm) 390