



AMBIENTE E AÇÃO CLIMÁTICA

Direção-Geral de Energia e Geologia

Despacho n.º 12935-B/2023

Sumário: Segunda alteração ao Despacho n.º 6476-H/2021, de 30 de junho, que aprovou o Manual SCE.

Nos termos do n.º 5 do artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro, na sua redação atual, o Despacho n.º 6476-H/2021, de 30 de junho, publicado no *Diário da República*, 2.ª série, n.º 126, de 1 de julho de 2021, na sua redação atual, procedeu à aprovação do Manual SCE, enquanto o conjunto de regras e orientações para a instrução, condução e conclusão dos processos de avaliação do desempenho energético dos edifícios abrangidos pelo Sistema de Certificação Energética dos Edifícios, tendo em conta as respetivas especificidades, que descreve as opções nacionais e integra os anexos das normas gerais ISO/EN relevantes para a sua aplicação.

De acordo com a referida disposição legal, o Manual SCE deve ser objeto de revisão no intervalo máximo de dois anos, ou sempre que alterações de natureza técnica ou regulamentar o justifique, ao que importa dar execução.

Assim, ao abrigo do disposto no n.º 5 do artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro, na sua redação atual, determino o seguinte:

1 — O Anexo do Despacho n.º 6476-H/2021, de 30 de junho, publicado no *Diário da República*, 2.ª série, n.º 126, de 1 de julho de 2021, alterado pelo Despacho n.º 9216/2021, de 31 de agosto, publicado no *Diário da República*, 2.ª série, n.º 182, de 17 de setembro de 2021, passa a ter a redação constante do anexo ao presente despacho, que dele faz parte integrante.

2 — O presente despacho produz efeitos no dia seguinte ao da sua publicação.

15 de dezembro de 2023. — O Diretor-Geral, *Jerónimo Viana Borges Meira da Cunha*.



ANEXO

(a que se refere o n.º 1)

«ANEXO

[...]

1 – [...]

2 – [...]

2.1 – [...]

2.2 – [...]

Para efeitos da leitura do presente documento, listam-se na tabela seguinte os acrónimos e siglas nele constantes.

Tabela 1 – Acrónimos e siglas

Acrónimo ou sigla	Significado
AQ	Água quente
AQP	Água quente de piscinas
AQS	Água quente sanitária
CDSM	Cálculo dinâmico simplificado monozona
CE	Certificado energético
CFD	<i>Computational fluid dynamics</i>
CIMI	Código do Imposto Municipal sobre os Imóveis
CNAPU	Comissão Nacional de Avaliação de Prédios Urbanos
CPU	Caderneta predial urbana
CRP	Certidão de registo predial
DCR	Declaração de conformidade regulamentar
DEE	Desempenho energético do edifício
DGEG	Direção-Geral de Energia e Geologia
EIIE	Entidade inspetora de instalações de elevação
EL1	Elementos da envolvente com condição fronteira exterior, interior e sem trocas térmicas
EL2	Elementos com condição fronteira solo
EL3	Elementos de compartimentação interior
EMIE	Empresa de manutenção de instalações de elevação
FTH	Ficha técnica da habitação
GES	Grande edifício de comércio e serviços
IVA	Imposto de calor acrescentado
LNEC	Laboratório Nacional de Engenharia Civil

Acrónimo ou sigla	Significado
LNEG	Laboratório Nacional de Energia e Geologia
MM	Medida de melhoria
NUTS	Nomenclatura das unidades territoriais para fins estatísticos
PCE	Pré-certificado energético
PES	Pequeno edifício de comércio e serviços
PEScC	Pequeno edifício de comércio e serviços com climatização
PESsC	Pequeno edifício de comércio e serviços sem climatização
PQ	Perito qualificado
PTL	Ponte térmica linear
PTP	Ponte térmica plana
RAA	Região Autónoma dos Açores
SACE	Sistemas de automatização e controlo do edifício
SCE	Sistema de certificação energética dos edifícios
SDM	Simulação dinâmica multizona
UTA	Unidade de tratamento de ar
VRF	<i>Variable refrigerant flow</i>

2.3 – [...]

Para efeitos da leitura do presente documento, lista-se na tabela seguinte a simbologia nele constante.

Tabela 2 – Simbologia

Símbolo	Significado	Unidade
a	Declive que relaciona a diferença de altitudes	<i>mês/km ou °C/km</i>
A	Área do elemento da envolvente	m^2
A_{ab}	Área livre da abertura da janela	cm^2
A_c	Área total de captação dos coletores	m^2
$A_{conduta}$	Área da secção de conduta	cm^2
A_D	Área da porta	m^2
A_{Du}	Área de DuBois da superfície corporal	m^2
$A_{espaço}$	Área de pavimento do espaço	m^2
A_{eq}	Área equivalente a uma janela da classe 2	m^2
A_{ext}	Área do vão envidraçado que separa o espaço interior não útil do exterior	m^2
A_f	Área do caixilho	m^2
A_g	Área transparente	m^2



Símbolo	Significado	Unidade
A_i	Somatório das áreas dos elementos de todas as frações de habitação e comércio e serviços que separam os respetivos espaços interiores úteis do espaço interior não útil	m^2
A_{int}	Área do vão envidraçado que separa os espaços interiores útil e não útil	m^2
A_l	Área livre de abertura para ventilação	cm^2
$A_{l,eq}$	Área livre equivalente de abertura para ventilação	cm^2
$A_{l,ext}$	Área livre de abertura para ventilação no exterior	cm^2
$A_{l,int}$	Área livre de abertura para ventilação interior	cm^2
A_{livre}	Área livre da secção de conduta	cm^2
A_{op}	Área do elemento da envolvente opaca	m^2
A_p	Área interior útil de pavimento	m^2
$A_{p,solo}$	Área interior útil de pavimento em contato com o solo	m^2
A_{po}	Área opaca	m^2
A_s	Área dos compartimentos servidos pelo sistema	m^2
$A_{s,i}$	Área efetiva coletora de radiação solar na estação de aquecimento	m^2
$A_{s,v}$	Área efetiva coletora de radiação solar na estação de arrefecimento	m^2
A_t	Área bruta de construção do edifício	m^2
A_{tot}	Área total de pavimento	m^2
A_u	Somatório das áreas dos elementos que separam o espaço interior não útil do ambiente exterior	m^2
A_W	Área do vão envidraçado	m^2
$A_{W,int}$	Área do vão envidraçado interior	m^2
$(A_W/A_p)_{ref}$	Razão entre a área de vãos envidraçados e a área interior útil de pavimento	
B	Desenvolvimento linear da ponte térmica linear	m
B'	Dimensão característica do pavimento em contato com o solo	m
$b_{ve,i}$	Fator de correção de temperatura na estação de aquecimento	
$b_{ve,v}$	Fator de correção de temperatura na estação de arrefecimento	
b_{ztu}	Coefficiente de redução	
C	Constante da curva característica de condutas de ventilação natural	
C_{AQS}	Consumo anual de AQS	l/ano
C_{ext}	Valor médio típico da concentração de CO_2 no ar exterior	mg/m^3 ou m^3/m^3
C_{int}	Concentração de CO_2 no ar interior	mg/m^3 ou m^3/m^3
C_{tp}	Limiar de proteção para a concentração de CO_2 no ar interior	mg/m^3 ou m^3/m^3



Símbolo	Significado	Unidade
c_p	Calor específico	$J/(kg.K)$
$C_{nominal}$	Consumo nominal de energia final proveniente de todas as fontes de energia	kWh/ano
C_p	Coefficiente de pressão aplicável à fachada ou cobertura	
c_{pw}	Calor específico da água a pressão constante	$MJ/(kg.K)$
C_{ue}	Custo unitário da energia consumida no edifício, sem considerar o valor do IVA	$€/kWh$
CF	Coefficiente de correção da eficiência em modo de descida	
COP	Eficiência nominal para aquecimento (eletricidade)	
COP_{DHW}	Eficiência nominal para água quente sanitária	
d	Espessura	m
D	Largura ou profundidade do isolamento	m
$d_{a,asc}$	Número de dias de funcionamento do ascensor por ano	$dias/ano$
$d_{a,etr}$	Número de dias de funcionamento da escada ou tapete rolante por ano	$dias/ano$
D_c	Diâmetro da conduta	mm
D_{eq}	Diâmetro equivalente de conduta retangular	mm
d_{gb}	Distância entre o vidro e a quadrícula inserida no espaço de ar	mm
$d_{greilha}$	Maior dimensão da área de cálculo	m
D_{obs}	Distância ao obstáculo	m
$DPI_{100 lx}$	Densidade de potência de iluminação instalada no espaço, por 100 lx	$(W/m^2)/100 lx$
$DPI_{100 lx,máx}$	Densidade de potência de iluminação máxima do espaço, por 100 lx	$(W/m^2)/100 lx$
DPI_{inst}	Densidade de potência de iluminação instalada no espaço	W/m^2
E	Eficiência nominal do sistema produtor, ou no caso dos sistemas do tipo bombas de calor e quando disponível, eficiência sazonal	
$E_{a,asc}$	Consumo de energia anual do ascensor	kWh/ano
$E_{a,etr}$	Consumo de energia anual da escada ou tapete rolante	kWh/ano
$E_{d,as}$	Consumo de energia diário em modo <i>auto start</i>	kWh/dia
$E_{d,asc}$	Consumo de energia diário do ascensor	Wh/dia
$E_{d,acessórios}$	Consumo de energia diário dos acessórios	kWh/dia
$E_{d,cc}$	Consumo de energia diário com carga	kWh/dia
$E_{d,etr}$	Consumo de energia diário da escada ou tapete rolante	kWh/dia
$E_{d,principal}$	Consumo de energia diário sem os acessórios	kWh/dia
$E_{d,stb}$	Consumo de energia diário em modo <i>standby</i>	kWh/dia
$E_{d,v}$	Consumo de energia diário em vazio (sem carga)	kWh/dia



Símbolo	Significado	Unidade
$E_{d,vr}$	Consumo de energia diário em modo velocidade reduzida	<i>kWh/dia</i>
E_{DEE}	Eficiência do sistema produtor para determinação da energia final	
\bar{E}_m	Iluminância média mantida no espaço	<i>lx</i>
$\bar{E}_{m,mod}$	Iluminância média modificada no espaço	<i>lx</i>
$\bar{E}_{m,req}$	Iluminância média requerida no espaço	<i>lx</i>
E_{nom}	Eficiência nominal do sistema	
E_{ren}	Energia produzida a partir de fontes de origem renovável destinada a autoconsumo nos usos regulados do edifício	<i>kWh/ano</i>
$E_{ren,ext}$	Energia produzida a partir de fontes de origem renovável destinada a autoconsumo nos usos não regulados do edifício ou exportada para a rede	<i>kWh/ano</i>
E_S	Consumo de energia dos usos do tipo S	<i>kWh/ano</i>
$E_{solar,ref}$	Valor de referência da contribuição anual de sistemas solares térmicos para AQS	<i>kWh/ano</i>
E_T	Consumo de energia dos usos do tipo T	<i>kWh/ano</i>
EER	Eficiência nominal para arrefecimento (eletricidade)	
f	Espaço interior não útil que tem todas as ligações entre elementos bem vedadas, sem aberturas de ventilação permanentemente abertas	
F	Espaço interior não útil permeável ao ar devido à presença de ligações e aberturas de ventilação permanentemente abertas	
f_1	Fator de redução relativo ao posicionamento ótimo	
f_2	Fator de redução relativo ao sombreamento	
f_3	Fator de redução relativo à idade do equipamento	
f_a	Parcela das necessidades de energia útil para preparação AQS	
F_{age}	Fator de depreciação devido à idade	
f_{AQS}	Parcela das necessidades de energia útil para preparação AQS em edifícios de comércio e serviços	
$f_{BACS,final}$	Fator do sistema de automatização e controlo após instalação do SACE	
$f_{BACS,inicial}$	Fator do sistema de automatização e controlo na fase inicial	
F_d	Fator de disponibilidade de luz natural do espaço	
f_E	Parcela das necessidades de energia	
F_e	Número de horas de vento	<i>h</i>
f_{eh}	Fator de eficiência hídrica	
F_f	Fator de sombreamento do elemento opaco vertical	
$F_{f,direita}$	Fator de sombreamento do elemento opaco vertical à direita	



Símbolo	Significado	Unidade
$F_{f,esquerda}$	Fator de sombreamento do elemento opaco vertical à esquerda	
F_g	Fração envidraçada	
$F_{g,enu}$	Fração envidraçada do vão envidraçado do espaço interior não útil	
$F_{g,int}$	Fração envidraçada do vão envidraçado interior	
F_h	Fator de sombreamento do horizonte	
F_H	Fração de utilização	h
f_i	Parcela das necessidades de energia útil para aquecimento	
$f_{i,a}$	Parcela das necessidades de energia útil para aquecimento ou parcela das necessidades de energia útil para preparação AQS	
F_{mv}	Fração de tempo em que os dispositivos de proteção solar móveis se encontram totalmente ativados	
F_o	Fator de sombreamento do elemento opaco horizontal	
F_{oc}	Fator de ocupação do espaço	
F_{pu}	Fator de conversão de energia final para energia primária	kWh_{EP}/kWh
$f_{r,a}$	Parcela de tempo em que o sistema se encontra em funcionamento	
F_s	Fator de obstrução solar	
$F_{s,i}$	Fator de obstrução solar na estação de aquecimento	
$F_{s,v}$	Fator de obstrução solar na estação de arrefecimento	
f_v	Parcela das necessidades de energia útil para arrefecimento	
$F_{w,i}$	Fator de correção da seletividade angular de inverno	
$F_{w,v}$	Fator de correção da seletividade angular de verão	
F_ε	Fator de emissividade	
g	Aceleração da gravidade	m/s^2
G	Taxa de geração de CO ₂	mg/h ou m^3/h
$g_{\perp,vi}$	Fator solar da área transparente para uma incidência da radiação perpendicular ao vão envidraçado	
G_{CO_2}	Taxa total de geração de CO ₂ no espaço	mg/h ou m^3/h
G_h	Radiação solar média anual recebida numa superfície horizontal	$kWh/(m^2.ano)$
g_i	Fator solar de inverno	
$g_{i,enu}$	Fator solar de inverno do vão envidraçado do espaço interior não útil	
$g_{i,int}$	Fator solar de inverno do vão envidraçado interior	
$g_{simulação}$	Fator solar a considerar no <i>software</i> de cálculo	
G_{sol}	Energia solar média incidente numa superfície, acumulada durante a estação de arrefecimento	$kWh/(m^2.ano)$



Símbolo	Significado	Unidade
G_{solref}	Energia solar média incidente de referência acumulada durante a estação de arrefecimento	$kWh/(m^2.ano)$
G_{sul}	Energia solar média mensal incidente numa superfície vertical orientada a sul, durante a estação de aquecimento	$kWh/(m^2.mês)$
g_{tot}	Fator solar do vão envidraçado com os dispositivos de proteção solar totalmente ativados	
g_{totref}	Fator solar do vão envidraçado de referência	
$g_{tot,p}$	Fator solar do vão envidraçado com os dispositivos de proteção solar permanentes totalmente ativados	
$g_{tot,vc}$	Fator solar do vão envidraçado com vidro corrente e um dispositivo de proteção solar totalmente ativado	
$g_{tot,vc,op}$	Fator solar do vão envidraçado com vidro corrente e com o primeiro dispositivo de proteção solar opaco totalmente ativado	
g_v	Fator solar de verão	
g_{vref}	Fator solar de verão de referência	
$g_{v,enu}$	Fator solar de verão do vão envidraçado do espaço interior não útil	
$g_{v,int}$	Fator solar de verão do vão envidraçado interior	
GD	Número de graus-dias na estação de aquecimento, na base de 18 °C	°C
H	Diferença de cotas entre aberturas	m
H_{adj}	Coefficiente de transferência de calor por transmissão através de elementos da envolvente em contacto com edifícios adjacentes	$W/°C$
H_{ecs}	Coefficiente de transferência de calor por transmissão através de elementos em contacto com o solo	$W/°C$
H_{edif}	Altura do edifício em estudo	m
H_{enu}	Coefficiente de transferência de calor por transmissão através de elementos da envolvente em contacto com espaços interiores não úteis	$W/°C$
H_{etr}	Desnível da escada ou tapete rolante	m
H_{ext}	Coefficiente de transferência de calor por transmissão através de elementos da envolvente em contacto com o exterior	$W/°C$
H_f	Número de horas anuais de funcionamento do ventilador	h/ano
H_{FA}	Altura da fração em estudo	m
h_{fg}	Calor latente de evaporação da água	MJ/kg
H_{fr}	Perdas hidráulicas médias friccionais	m
H_{obs}	Altura do obstáculo	m
H_s	Perdas hidráulicas médias de saída	m
$H_{tr,i}$	Coefficiente global de transferência de calor por transmissão na estação de aquecimento	$W/°C$



Símbolo	Significado	Unidade
$H_{tr,v}$	Coefficiente global de transferência de calor por transmissão na estação de arrefecimento	$W/°C$
$H_{ve,i}$	Coefficiente de transferência de calor por ventilação na estação de aquecimento	$W/°C$
$H_{ve,v}$	Coefficiente de transferência de calor por ventilação na estação de arrefecimento	$W/°C$
H_w	Altura média anual da queda de água	m
HR	Humidade relativa	%
I	Investimento	€
I_t	Massa superficial útil por metro quadrado de área interior útil de pavimento	kg/m^2
$IEE_{fossil,S}$	Indicador de eficiência energética fóssil do tipo S	$kWh_{EP}/(m^2.ano)$
IEE_{pr}	Indicador de eficiência energética previsto	$kWh_{EP}/(m^2.ano)$
$IEE_{pr,S}$	Indicador de eficiência energética previsto do tipo S	$kWh_{EP}/(m^2.ano)$
$IEE_{pr,T}$	Indicador de eficiência energética previsto do tipo T	$kWh_{EP}/(m^2.ano)$
$IEE_{pr,ren}$	Indicador de eficiência energética previsto renovável	$kWh_{EP}/(m^2.ano)$
IEE_{ref}	Indicador de eficiência energética de referência	$kWh_{EP}/(m^2.ano)$
$IEE_{ref,S}$	Indicador de eficiência energética de referência do tipo S	$kWh_{EP}/(m^2.ano)$
$IEE_{ref,T}$	Indicador de eficiência energética de referência do tipo T	$kWh_{EP}/(m^2.ano)$
L	Altura da conduta	m
l_1	Dimensão interior do lado 1 da conduta retangular	mm
l_2	Dimensão interior do lado 2 da conduta retangular	mm
l_g	Desenvolvimento linear da ligação da área transparente com o caixilho	m
l_{gb}	Desenvolvimento linear da quadrícula inserida no espaço de ar	m
l_m	Distância máxima de viagem	m
l_{po}	Desenvolvimento linear da ligação da área opaca com o caixilho	m
L_{tr}	Comprimento do tapete rolante	m
L_v	Duração da estação de arrefecimento	h
m	Massa média por passageiro	$kg/passageiro$
M	Duração da estação de aquecimento	$meses$
M_{AQS}	Consumo médio diário de referência	$litros$
m_{evp}	Taxa de evaporação diária	$kg/(m^2.dia)$
m_i	Massa do elemento interior até ao isolamento térmico	kg/m^2
M_{med}	Média ponderada da taxa de metabolismo	met
M_{met}	Taxa de metabolismo da atividade metabólica	met



Símbolo	Significado	Unidade
$M_{met,c}$	Taxa de metabolismo corrigida em função da idade dos ocupantes	<i>met</i>
m_{pi}	Massa do pano interior	kg/m^2
M_s	Massa superficial útil do elemento	kg/m^2
m_t	Massa total do elemento	kg/m^2
n	Número de ocupantes do espaço	
N	Número médio de passageiros diário	<i>passageiros/dia</i>
n_{50}	Caudal de ar por infiltrações obtido por ensaio de pressurização de acordo com a norma EN ISO 9972	h^{-1}
n_a	Número de viagens por dia	
n_d	Número anual de dias de consumo de AQS	<i>dias/ano</i>
$N_{d,AQ}$	Total anual de dias com necessidades de energia para AQ	<i>dias/ano</i>
$N_{d,H}$	Total anual de dias com necessidades de energia para aquecimento ambiente	<i>dias/ano</i>
N_t	Necessidades nominais anuais de energia útil para aquecimento de referência	$kWh/(m^2.ano)$
N_{ic}	Necessidades nominais anuais de energia útil para aquecimento	$kWh/(m^2.ano)$
n_{oc}	Número de ocupantes convencionais do edifício em função da tipologia	
N_t	Necessidades nominais anuais de energia primária de referência	$kWh_{EP}/(m^2.ano)$
N_{tc}	Necessidades nominais anuais de energia primária	$kWh_{EP}/(m^2.ano)$
N_v	Necessidades nominais anuais de energia útil para arrefecimento de referência	$kWh/(m^2.ano)$
N_{vc}	Necessidades nominais anuais de energia útil para arrefecimento	$kWh/(m^2.ano)$
$NEPs$	Horas anuais equivalentes à potência nominal da turbina	<i>h.ano</i>
nhe	Número de horas equivalentes de funcionamento	<i>h/ano</i>
p	Rácio entre a distância média e a distância máxima de viagem	%
P	Perímetro exposto	<i>m</i>
P_a	Pressão de vapor saturado à temperatura do ar	<i>kPa</i>
P_{abs}	Potência elétrica absorvida pela unidade de ventilação	<i>W</i>
P_c	Potência nominal dos sistemas de controlo do espaço	<i>W</i>
P_d	Pé direito médio ponderado	<i>m</i>
P_e	Potência média do aerogerador	<i>kW</i>
P_E	Potência absorvida do equipamento ou sistema	<i>kW</i>
P_{econ}	Poupança económica	<i>€/ano</i>
P_{enc}	Pressão de vapor saturado no ar circundante	<i>kPa</i>
$P_{energia}$	Poupança de energia	<i>kWh/ano</i>



Símbolo	Significado	Unidade
p_{grelha}	Dimensão máxima da grelha	<i>m</i>
P_i	Potência nominal do conjunto lâmpada + balastro, transformador ou <i>driver</i> da luminária	<i>W</i>
P_n	Potência nominal ou capacidade nominal do sistema	<i>kW</i>
P_{nom}	Potência nominal da turbina	<i>W</i>
P_{solo}	Desenvolvimento total da parede em contacto com o solo	<i>m</i>
P_{tot}	Potência nominal de iluminação fixa do espaço	<i>W</i>
P_v	Potência em vazio	<i>W</i>
P_w	Pressão de vapor saturado à temperatura da água da piscina	<i>kPa</i>
P_W	Pressão exterior numa fachada ou cobertura	<i>Pa</i>
PER_c	Eficiência nominal para arrefecimento (combustível)	
PER_h	Eficiência nominal para aquecimento (combustível)	
PRS	Período de retorno simples	<i>ano</i>
Q	Caudal nominal da grelha	<i>m³/h</i>
Q_a	Necessidades nominais anuais de energia útil para preparação de AQS em edifícios de habitação	<i>kWh/ano</i>
$Q_{a_{ref}}$	Necessidades nominais anuais de energia útil para preparação de AQS de referência	<i>kWh/ano</i>
Q_{AN}	Caudal de ar novo	<i>m³/h</i>
$Q_{AN,1met}$	Caudal de ar novo por ocupante para um nível de atividade metabólica igual a 1	<i>m³/(h.ocupante)</i>
$Q_{AN,área}$	Caudal de ar por unidade de área	<i>m³/(h.m²)</i>
$Q_{AN,M_{met}}$	Caudal de ar novo por ocupante	<i>m³/(h.ocupante)</i>
$Q_{AN,mecânico}$	Caudal de ar novo por ventilação mecânica	<i>m³/h</i>
$Q_{AN,min}$	Caudal de ar novo mínimo	<i>m³/h</i>
$Q_{AN,natural}$	Caudal de ar novo por ventilação natural	<i>m³/h</i>
$Q_{AN,ocupante}$	Caudal de ar novo por ocupante corrigido pela atividade metabólica	<i>m³/(h.ocupante)</i>
Q_{ANF}	Caudal de ar novo mínimo em espaços dotados de ventilação mecânica	<i>m³/h</i>
Q_{AQS}	Necessidades nominais anuais de energia útil para preparação de AQS em edifícios de comércio e serviços	<i>kWh/ano</i>
Q_{asc}	Carga nominal	<i>kg</i>
q_c	Perdas térmicas por convecção	<i>MJ/(m².dia)</i>
q_e	Perdas térmicas por evaporação	<i>MJ/(m².dia)</i>
Q_E	Necessidades de energia	<i>kWh/ano</i>
Q_{ext}	Caudal de extração	<i>m³/h</i>
$Q_{ext_{min}}$	Caudal de extração mínimo	<i>m³/h</i>



Símbolo	Significado	Unidade
Q_{func}	Caudal médio em funcionamento	m^3/s
$Q_{g,i}$	Ganhos térmicos brutos na estação de aquecimento	kWh/ano
$Q_{g,v}$	Ganhos térmicos brutos na estação de arrefecimento	kWh/ano
$Q_{g,v,ref}$	Ganhos térmicos brutos de referência na estação de arrefecimento	kWh/ano
q_{geo}	Caudal de água no circuito secundário do permutador de calor ou, caso não exista permutador, o caudal fornecido pelo aquífero termal	kg/h
$Q_{gu,i}$	Ganhos térmicos úteis na estação de aquecimento	kWh/ano
$Q_{gu,i,ref}$	Ganhos térmicos úteis de referência na estação de aquecimento	kWh/ano
q_{int}	Ganhos térmicos internos médios por unidade de superfície	W/m^2
$Q_{int,i}$	Ganhos térmicos associados a fontes internas de calor na estação de aquecimento	kWh/ano
$Q_{int,v}$	Ganhos térmicos associados a fontes internas de calor na estação de arrefecimento	kWh/ano
q_{mku}	Perdas térmicas devidas à adição de água para compensação	$MJ/(m^2.dia)$
Q_n	Caudal térmico nominal, consumo nominal ou potência nominal absorvida do sistema	kW
q_r	Perdas térmicas por radiação	$MJ/(m^2.dia)$
$Q_{sol,i}$	Ganhos térmicos associados ao aproveitamento da radiação solar pelos vãos envidraçados na estação de aquecimento	kWh/ano
$Q_{sol,i,ref}$	Ganhos térmicos associados ao aproveitamento da radiação solar pelos vãos envidraçados de referência na estação de aquecimento	kWh/ano
$Q_{sol,v}$	Ganhos térmicos associados ao aproveitamento da radiação solar pelos vãos envidraçados e pela envolvente opaca na estação de arrefecimento	kWh/ano
$Q_{tr,i}$	Transferência de calor por transmissão através da envolvente do edifício na estação de aquecimento	kWh/ano
$Q_{tr,i,ref}$	Transferência de calor por transmissão através da envolvente do edifício de referência na estação de aquecimento	kWh/ano
$Q_{tr,v}$	Transferência de calor por transmissão através da envolvente do edifício na estação de arrefecimento	kWh/ano
Q_{usable}	Total de calor utilizável estimado produzido por bombas de calor	kWh/ano
q_v	Caudal de ar da unidade de ventilação	m^3/h
$q_{v,abertura}$	Caudal de ar através da abertura para ventilação	m^3/h
$q_{v,caixa\ de\ estore,baixa}$	Caudal de ar pela caixa de estore com permeabilidade ao ar baixa	m^3/h
$q_{v,caixa\ de\ estore,elevada}$	Caudal de ar pela caixa de estore com permeabilidade ao ar elevada	m^3/h
$q_{v,conduta}$	Caudal de ar através da conduta	m^3/h



Símbolo	Significado	Unidade
$q_{v,janela}$	Caudal de ar devido à permeabilidade ao ar da janela	m^3/h
$q_{v,n_{50}}$	Caudal de ar devido à permeabilidade ao ar, existindo o valor n_{50}	m^3/h
$Q_{ve,i}$	Transferência de calor por ventilação na estação de aquecimento	kWh/ano
$Q_{ve,i,ref}$	Transferência de calor por ventilação de referência na estação de aquecimento	kWh/ano
$Q_{ve,v}$	Transferência de calor por ventilação na estação de arrefecimento	kWh/ano
r	Fator de redução da massa superficial útil do elemento	
R	Resistência térmica	$(m^2 \cdot ^\circ C)/W$
R_{ar}	Resistência térmica do espaço de ar não ventilado	$(m^2 \cdot ^\circ C)/W$
R_f	Resistência térmica de todas as camadas que compõem o pavimento	$(m^2 \cdot ^\circ C)/W$
R_{IEE}	Rácio de classe energética em edifícios de comércio e serviços	
R_{Nt}	Rácio de classe energética em edifícios de habitação	
R_{ph}	Taxa de renovação de ar horária	h^{-1}
$R_{ph,i}$	Taxa nominal de renovação do ar interior na estação de aquecimento	h^{-1}
$R_{ph,i,ref}$	Taxa nominal de renovação do ar interior de referência na estação de aquecimento	h^{-1}
$R_{ph,mecânico}$	Taxa de renovação de ar horária por ventilação mecânica	h^{-1}
$R_{ph,natural}$	Taxa de renovação de ar horária por ventilação natural	h^{-1}
$R_{ph,v}$	Taxa nominal de renovação do ar interior na estação de arrefecimento	h^{-1}
R_{se}	Resistência térmica superficial exterior	$(m^2 \cdot ^\circ C)/W$
R_{si}	Resistência térmica superficial interior	$(m^2 \cdot ^\circ C)/W$
R_{tot}	Resistência térmica total	$(m^2 \cdot ^\circ C)/W$
$R_{tot,nve}$	Resistência térmica total da solução construtiva com espaço de ar não ventilado	$(m^2 \cdot ^\circ C)/W$
$R_{tot,ve}$	Resistência térmica total da solução construtiva com espaço de ar fortemente ventilado	$(m^2 \cdot ^\circ C)/W$
R_w	Resistência térmica de todas as camadas que compõem a parede	$(m^2 \cdot ^\circ C)/W$
$Ren_{C\&S}$	Indicador de energia primária renovável em edifícios de comércio e serviços	
Ren_{Hab}	Indicador de energia primária renovável em edifícios de habitação	
S	Área da superfície interior	m^2
s_m	Distância média de viagem da instalação	m



Símbolo	Significado	Unidade
$SCOP$	Eficiência sazonal para aquecimento (eletricidade)	
$SCOP_{DHW}$	Eficiência sazonal para água quente	
$SEER$	Eficiência sazonal para arrefecimento (eletricidade)	
SFP	Potência específica da unidade de ventilação	$W/(m^3/h)$
$SFP_{extract}$	Potência específica das unidades de ventilação de extração	$W/(m^3/h)$
SFP_{supply}	Potência específica das unidades de ventilação de insuflação	$W/(m^3/h)$
$SPER_c$	Eficiência sazonal para arrefecimento (combustível)	
$SPER_h$	Eficiência sazonal para aquecimento (combustível)	
SPF	Fator médio de desempenho sazonal estimado	
T_a	Temperatura do ar	K
$t_{acessórios}$	Período de funcionamento diário dos acessórios	h/dia
t_{as}	Período de funcionamento diário em modo <i>auto start</i>	h/dia
T_{ext}	Temperatura do ar exterior	°C
T_{geo}	Temperatura do fluido primário, procedente do aquífero termal, à entrada do permutador	°C
T_{ins}	Temperatura do ar insuflado	°C
t_{ist}	Tempo em modo inativo e <i>standby</i> por dia	h/dia
$t_{mecânica}$	Horas de funcionamento diário da ventilação mecânica no período de ocupação	h
T_{mku}	Temperatura da água injetada para compensação das perdas	K
$t_{natural}$	Horas de funcionamento diário da ventilação natural no período de ocupação	h
$t_{ocupação}$	Horas de ocupação diária	h
T_{rede}	Temperatura do fluido secundário, procedente da rede de abastecimento, à entrada do permutador, para AQ	°C
T_{ret}	Temperatura do ar de retorno	°C
$T_{retorno}$	Temperatura do fluido secundário à entrada do permutador, para o uso de aquecimento ambiente	°C
T_s	Temperatura radiante	K
t_{stb}	Período de funcionamento diário em modo <i>standby</i>	h/dia
t_{vn}	Período de funcionamento diário em velocidade nominal	h/dia
t_{vr}	Período de funcionamento diário em modo velocidade reduzida	h/dia
T_w	Temperatura da água	K
u	Velocidade média do vento no local	m/s
U	Coefficiente de transmissão térmica	$W/(m^2 \cdot °C)$
U_{bf}	Coefficiente de transmissão térmica do pavimento enterrado	$W/(m^2 \cdot °C)$
U_{bw}	Coefficiente de transmissão térmica da parede em contacto com o solo	$W/(m^2 \cdot °C)$



Símbolo	Significado	Unidade
U_D	Coefficiente de transmissão térmica da porta	$W/(m^2 \cdot ^\circ C)$
U_{DW}	Coefficiente de transmissão térmica do vão envidraçado com janela dupla não considerando dispositivos de proteção solar	$W/(m^2 \cdot ^\circ C)$
U_f	Coefficiente de transmissão térmica do caixilho	$W/(m^2 \cdot ^\circ C)$
U_g	Coefficiente de transmissão térmica da área transparente	$W/(m^2 \cdot ^\circ C)$
U_{po}	Coefficiente de transmissão térmica da área opaca	$W/(m^2 \cdot ^\circ C)$
U_{ref}	Coefficiente de transmissão térmica de referência	$W/(m^2 \cdot ^\circ C)$
U_W	Coefficiente de transmissão térmica do vão envidraçado não considerando dispositivos de proteção solar	$W/(m^2 \cdot ^\circ C)$
U_{WDN}	Coefficiente de transmissão térmica do vão envidraçado médio dia-noite	$W/(m^2 \cdot ^\circ C)$
U_{WS}	Coefficiente de transmissão térmica do vão envidraçado com os dispositivos de proteção solar ativados	$W/(m^2 \cdot ^\circ C)$
v	Velocidade da escada ou tapete rolante	m/s
V	Volume de ar no interior do espaço	m^3
V_e	Valor da totalidade do edifício	€
$V_{energia}$	Valor médio ponderado do custo da energia consumida no edifício, considerando todas as formas de energia	€/kWh
V_{enu}	Volume do espaço interior não útil	m^3
V_f	Caudal de ar médio diário escoado através do ventilador	m^3/h
\dot{V}_{ins}	Valor médio diário do caudal de ar insuflado através do sistema de recuperação de calor	m^3/h
V_{mc}	Valor médio de construção	€/m ²
v_s	Velocidade do vento na superfície da piscina	m/s
W	Coefficiente de classe de permeabilidade ao ar	$m^3/(h \cdot m^2)$
W_E	Consumo de energia do equipamento ou sistema	kWh/ano
W_{ext}	Coefficiente de classe de permeabilidade ao ar do vão envidraçado que separa o espaço interior não útil do exterior	$m^3/(h \cdot m^2)$
W_{int}	Coefficiente de classe de permeabilidade ao ar do vão envidraçado que separa os espaços interiores útil e não útil	$m^3/(h \cdot m^2)$
W_{vm}	Consumo de energia elétrica de funcionamento do ventilador	kWh/ano
x	Pressão de funcionamento da grelha autorregulável	Pa
X	Parâmetro climático a corrigir	
X_j	Fator de orientação	
X_{REF}	Parâmetro climático à cota de referência	
z	Altitude do edifício	km
z_{REF}	Altitude de referência do local	km
z_{solo}	Profundidade média da parede ou do pavimento em contacto com o solo	m



Símbolo	Significado	Unidade
z_u	Parâmetro para cálculo da velocidade média do vento	
α	Parâmetro para cálculo da velocidade média do vento	
α_{etr}	Ângulo de inclinação da escada ou tapete rolante	
α_{it}	Parâmetro que traduz a influência da classe de inércia térmica do edifício	
α_{sol}	Absortância solar	
$\alpha_{sol,cálculo}$	Absortância solar em desvão de cobertura ou fachada ventilada	
γ_i	Relação entre os ganhos térmicos brutos e a soma das transferências de calor por transmissão pela envolvente e por ventilação na estação de aquecimento	
γ_v	Relação entre os ganhos térmicos brutos e a soma das transferências de calor por transmissão pela envolvente e por ventilação na estação de arrefecimento	
δ_i	Fator de anulação do consumo de energia para aquecimento	
δ_v	Fator de anulação do consumo de energia para arrefecimento	
ΔM_{met}	Acréscimo de taxa de metabolismo em função da idade	<i>met</i>
ΔP	Diferença de pressão	<i>Pa</i>
ΔP_{stat}	Diferença de pressão estática no ventilador	<i>Pa</i>
ΔP_{tot}	Diferença de pressão total no ventilador	<i>Pa</i>
ΔR	Acréscimo da resistência térmica devido ao dispositivo de proteção solar e ao espaço de ar	$(m^2 \cdot ^\circ C)/W$
Δt	Tempo médio diário de consumo de fluido geotérmico	<i>h</i>
Δt_{mh}	Período total anual de funcionamento da mini-hídrica	<i>h</i>
ΔT	Aumento de temperatura necessário para a preparação das AQS	$^\circ C$
$\Delta \theta$	Diferença de temperatura	$^\circ C$
ε	Emissividade	
ε_v	Eficácia de remoção de poluentes	
ε_w	Emitância de grande comprimento de onda da água	
η	Eficiência do sistema, que corresponde ao respetivo valor de E_{DEE}	
η_G	Rendimento do gerador	
η_i	Fator de utilização de ganhos térmicos na estação de aquecimento	
η_{nom}	Eficiência nominal	
η_{per}	Rendimento nominal do permutador	
η_{RC}	Rendimento do sistema de recuperação de calor	
η_{ref}	Eficiência de referência do sistema	

Símbolo	Significado	Unidade
η_{stat}	Eficiência da unidade de ventilação baseada na pressão estática	
η_t	Eficiência da recuperação de calor	
η_T	Rendimento da turbina	
η_{tot}	Eficiência da unidade de ventilação baseada na pressão total	
η_v	Fator de utilização de ganhos térmicos na estação de arrefecimento	
η_{vref}	Fator de utilização de ganhos térmicos de referência na estação de arrefecimento	
θ_{enu}	Temperatura do espaço interior não útil	°C
θ_{ext}	Temperatura do ambiente exterior	°C
$\theta_{ext,i}$	Temperatura exterior média do mês mais frio da estação de aquecimento	°C
$\theta_{ext,v}$	Temperatura exterior média na estação de arrefecimento	°C
θ_{int}	Temperatura interior	°C
$\theta_{ref,i}$	Temperatura interior de referência na estação de aquecimento	°C
$\theta_{ref,v}$	Temperatura interior de referência na estação de arrefecimento	°C
λ	Condutibilidade térmica	W/(m.°C)
ρ	Massa volúmica	kg/m ³
σ	Constante de Stefan-Boltzmann	W/(m ² .K ⁴)
τ	Transmitância	
ψ	Coefficiente de transmissão térmica linear	W/(m.°C)
ψ_g	Coefficiente de transmissão térmica linear da ligação da área transparente com o caixilho	W/(m.°C)
ψ_{gb}	Coefficiente de transmissão térmica linear que traduz o efeito da quadrícula inserida no espaço de ar	W/(m.°C)
ψ_{po}	Coefficiente de transmissão térmica linear da ligação da área opaca com o caixilho	W/(m.°C)
ψ_{ref}	Coefficiente de transmissão térmica linear de referência	W/(m.°C)

3 – [...]

4 – [...]

4.1 – [...]

A emissão do PCE ou CE de um edifício novo ou sujeito a renovação atesta a conformidade regulamentar dos requisitos vertidos no seu conteúdo. Desta forma, conforme disposto no

n.º 4 do artigo 21.º do Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro, antes da emissão do PCE ou CE o PQ deve garantir que os projetos de arquitetura e especialidades:

- a) São coerentes entre si e as respetivas telas finais refletem a realidade construída;
- b) Cumprem com os requisitos que têm impacto nos indicadores de conforto e de desempenho energético, na qualidade do ar interior e na informação que consta no conteúdo do PCE ou CE.

Nos edifícios abrangidos pelo disposto no n.º 5 do artigo 13.º do Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro, relativo à dispensa da obrigação da instalação de SACE perante a inviabilidade económica, o PQ, antes da emissão do CE, deve garantir que seja facultado o orçamento nas condições previstas na subsecção 27.1.1. para a reavaliação da respetiva inviabilidade económica.

5 – [...]

6 – [...]

7 – [...]

7.1 – [...]

7.1.1 – [...]

7.1.2 – [...]

7.1.3 – [...]

7.1.3.1 – [...]

Na ausência de melhor informação, devem ser considerados os valores por defeito de U apresentados na Tabela 25, para paredes, ou na Tabela 26, para pavimentos e coberturas. Estes valores correspondem a elementos com condição fronteira exterior e incluem as resistências térmicas superficiais R_{Si} e R_{Se} . Para elementos com condição fronteira interior e para diferentes fluxos de calor, deve ser efetuada a correção das resistências térmicas superficiais, de acordo com a Tabela 23.

Tabela 251 – Coeficientes de transmissão térmica por defeito para paredes

Descrição da solução	Espessura [cm]	U [W/(m ² .°C)]	Massa vol. [kg/m ³]
Paredes simples de cantaria e de alvenaria aparelhada	20	3,70	2 600
	40	2,90	
	60	2,40	
	80	2,10	
	100	1,80	

Descrição da solução	Espessura [cm]	U [W/(m ² .°C)]	Massa vol. [kg/m ³]
Parede simples rebocada anterior a 1960 (inclui-se alvenaria ordinária, de tijolo maciço ou perfurado, de tabique e de taipa ou adobe)	10	3,80	1 000 ⁽¹⁾
	30	2,40	
	60	1,80	1 700 ⁽²⁾
	90	1,40	
	120	1,20	
Parede simples ou dupla rebocada posterior a 1960	11 a 17	2,20	1 000 ⁽³⁾
	18 a 22	1,70	
	23 a 29	1,30	750 ⁽⁴⁾
	30	1,10	
	35	0,96	

(1) Solução em tijolo furado

(2) Solução em alvenaria ordinária, tijolo maciço, tabique, taipa ou adobe

(3) Parede simples

(4) Parede dupla

Tabela 262 – Coeficientes de transmissão térmica por defeito para pavimentos e coberturas

Descrição da solução	U [W/(m ² .°C)]	Massa vol. [kg/m ³]
Pavimentos (fluxo descendente)		
Pavimento leve ⁽¹⁾	2,20	1 700
Pavimento pesado ⁽²⁾	3,10	2 000
Coberturas (fluxo ascendente)		
Cobertura leve inclinada ⁽³⁾	3,80	850
Cobertura leve horizontal ⁽⁴⁾	4,50	1 000
Cobertura pesada inclinada ⁽²⁾	3,40	2 000
Cobertura pesada horizontal ⁽²⁾	2,60	2 000

(1) Pavimento de madeira do tipo barrotes e soalho

(2) Betão ou laje aligeirada

(3) Cobertura de madeira

(4) Cobertura de madeira ou gesso cartonado

Para efeitos da contabilização das PTP na avaliação do DEE, com exceção dos edifícios novos, pode ser considerado um agravamento de 35% do valor de *U* dos elementos da envolvente opaca, em alternativa à caracterização detalhada nos termos da subsecção 7.1.3.

A majoração do U não deve ser efetuada nas seguintes situações:

- Existência de soluções construtivas que garantam a ausência ou reduzida contribuição de zonas de PTP, nomeadamente com isolamento térmico contínuo pelo exterior ou em paredes exteriores em alvenaria de pedra;
- Elementos em contacto com o solo.

7.2 – [...]

7.2.1 – [...]

7.2.2 – [...]

O coeficiente de transmissão térmica das paredes em contacto com o solo deve ser obtido através da Tabela 30.

Tabela 303 – Coeficientes de transmissão térmica de paredes em contato com o terreno

z_{solo} [m]	U_{bw} [W/(m ² .°C)]					
	R_w [(m ² .°C)/W]					
	0	0,5	1	1,5	2	≥ 3
0	5,62	1,43	0,82	0,57	0,44	0,30
0,50	2,77	1,10	0,70	0,51	0,40	0,28
1	1,97	0,91	0,61	0,46	0,36	0,26
2	1,32	0,70	0,50	0,38	0,31	0,23
4	0,84	0,50	0,38	0,30	0,25	0,19
≥ 6	0,64	0,39	0,31	0,25	0,21	0,17

7.2.3 – [...]

7.3 – [...]

7.4 – [...]

7.5 – [...]

7.6 – [...]

8 – [...]

9 – [...]

9.1 – [...]

9.2 – [...]

9.2.1 – [...]

De acordo com o disposto na portaria prevista no n.º 12 do artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro, os edifícios de habitação novos, sujeitos a grande renovação, ou cujo sistema de ventilação foi renovado, devem apresentar uma taxa de renovação de ar horária (R_{ph}) igual ou superior a 0,5 renovações por hora.

Sempre que o edifício esteja em conformidade com disposições constantes nas normas da série NP 1037, o valor de R_{ph} a adotar deve ser o valor indicado no projeto aplicável de acordo com a respetiva norma.

Para efeitos de verificação do requisito mínimo associado à taxa de renovação de ar devem ser seguidos os procedimentos previstos na subsecção 9.4.

9.2.2 – [...]

9.2.3 – [...]

9.3. – [...]

9.4. – [...]

10 – [...]

Para efeitos da avaliação do DEE, os sistemas fixos de climatização e de preparação de água quente (AQ) devem ser caracterizados no que respeita ao seu desempenho e eficiência energética.

O cálculo da energia final associada às funções de aquecimento, arrefecimento e água quente deve ser efetuado através da eficiência nominal do equipamento de produção, sendo que no caso de sistemas do tipo bomba de calor devem ser consideradas as eficiências sazonais quando disponíveis, conforme previsto na tabela seguinte.

Tabela 75 – Eficiências a considerar na avaliação do DEE, por função e tipo de equipamento

Função	Eficiência E		Exemplos de equipamentos
Água quente sanitária	η_{nom}	Eficiência nominal	Esquentador, caldeira, termoacumulador, recuperador de calor e salamandra

Função	Eficiência <i>E</i>		Exemplos de equipamentos
	$SCOP_{DHW}$ ou COP_{DHW}	Eficiência sazonal ou, na sua ausência, eficiência nominal (eletricidade)	Bomba de calor
Água quente de piscinas	η_{nom}	Eficiência nominal	Esquentador, caldeira, termoacumulador, recuperador de calor e salamandra
	$SCOP$ ou COP	Eficiência sazonal ou, na sua ausência, eficiência nominal (eletricidade)	Bomba de calor
Aquecimento ambiente	η_{nom}	Eficiência nominal	Caldeira, termoacumulador, recuperador de calor e salamandra
	$SCOP$ ou COP	Eficiência sazonal ou, na sua ausência, eficiência nominal (eletricidade)	Bomba de calor, <i>split</i> , <i>multisplit</i> , <i>VRF</i> , <i>chiller</i> e <i>rooftop</i>
	$SPER_h$ ou PER_h	Eficiência sazonal ou, na sua ausência, eficiência nominal (combustível)	
Arrefecimento ambiente	$SEER$ ou EER	Eficiência sazonal ou, na sua ausência, eficiência nominal (eletricidade)	<i>Split</i> , <i>multisplit</i> , <i>VRF</i> , <i>chiller</i> e <i>rooftop</i>
	$SPER_c$ ou PER_c	Eficiência sazonal ou, na sua ausência, eficiência nominal (combustível)	

O valor da eficiência energética deve ser obtido através de informação técnica fornecida pelos fabricantes, tendo por base os respetivos ensaios normalizados aplicáveis.

Na avaliação do DEE, a eficiência do sistema produtor deve ser afetada do fator de depreciação devido à idade previsto na Tabela 76, de acordo com a equação seguinte.

$$E_{DEE} = E \times F_{age} \tag{Eq. 64}$$

Em que:

E_{DEE} – Eficiência do sistema produtor para determinação da energia final;

E – Eficiência nominal do sistema produtor ou, no caso de sistemas do tipo bomba de calor e quando disponível, eficiência sazonal;

F_{age} – Fator de depreciação devido à idade, constante na Tabela 76.

Os valores de eficiência nominal previstos na tabela anterior podem ser obtidos através da equação seguinte:

$$E_{nom} = \frac{P_n}{Q_n} \quad (\text{Eq. 65})$$

Em que:

E_{nom} – Eficiência nominal do sistema (η_{nom} , COP, EER, PER_h ou PER_c);

P_n – Potência nominal ou capacidade nominal do sistema [kW];

Q_n – Caudal térmico nominal, consumo nominal ou potência absorvida do sistema [kW].

Adicionalmente, nas situações previstas nas alíneas seguintes, deve a eficiência do sistema para determinada função ser obtida através da Tabela 76:

- Sistemas de aquecimento ambiente ou de AQS por efeito de Joule (resistência elétrica);
- Termoacumuladores elétricos para a função AQS;
- Sistemas bomba de calor, que não possuam a sua eficiência determinada através da Norma EN 16147, para a função AQS;
- Ausência de informação, independentemente da função.

Tabela 76 – Eficiência energética e fator de depreciação devido à idade

Tipo de sistema	Eficiência E	Idade do sistema ⁽¹⁾	F_{age} ⁽²⁾
Resistência elétrica	1	-	1
Termoacumulador	0,90	idade ≤ 1 ano	1
		1 ano < idade ≤ 10 anos	0,95
		10 anos < idade ≤ 20 anos	0,90
		idade > 20 anos	0,85
Esquentador ou caldeira a combustível líquido ou gasoso	0,75	idade ≤ 1 ano	1
		Instalado depois de 1995	0,95
		Instalado até 1995 (inclusive)	0,80
Caldeira a combustível sólido, recuperadores de calor ou salamandras	0,75	idade ≤ 1 ano	1
		1 ano < idade ≤ 10 anos	0,95
		10 anos < idade ≤ 20 anos	0,90
		idade > 20 anos	0,85
	2,50	idade ≤ 1 ano	1
		1 ano < idade ≤ 10 anos	0,95



Tipo de sistema	Eficiência E	Idade do sistema ⁽¹⁾	F_{age} ⁽²⁾
Split, multisplit, VRF, rooftop, chiller e bomba de calor		10 anos < idade ≤ 20 anos	0,90
		idade > 20 anos	0,85

(1) Na ausência de informação acerca da data de instalação do sistema técnico, deve ser considerada a mais recente entre o ano de fabrico, caso disponível, e o ano de construção do edifício

(2) Nas situações em que tenha sido realizada uma manutenção ao equipamento no último ano, devidamente documentada por evidências, não se aplica o fator de correção

10.1 – [...]

10.2 – [...]

10.3 – [...]

10.4 – [...]

11 – [...]

11.1 – [...]

11.2 – [...]

11.3 – [...]

11.4 – [...]

11.5 – [...]

11.5.1 – [...]

11.5.1.1 SITUAÇÕES PARTICULARES

Em alternativa aos valores de iluminância média requerida no espaço ($\bar{E}_{m req}$), podem ser considerados os valores de iluminância média modificada no espaço ($\bar{E}_{m mod}$) quando se verifique pelo menos uma das seguintes condições particulares:

- O trabalho visual é crítico;
- Os erros são onerosos de retificar;
- A exatidão, a maior produtividade ou a maior concentração sejam de grande importância;
- Os detalhes da tarefa sejam de dimensão inusitadamente pequena ou de baixo contraste;
- A tarefa é realizada durante um período invulgarmente longo;
- A área de tarefa ou atividade tem pouca iluminação natural;
- A capacidade visual do trabalhador seja inferior à normal.

Os valores da $\bar{E}_{m\ mod}$, constantes na Norma EN 12464-1, encontram-se previstos no Anexo IV – Valores de iluminância, devendo ser considerado:

- Nível 1 – quando se verificarem até duas condições particulares;
- Nível 2 – quando se verificarem três ou mais condições particulares.

11.5.2 – [...]

12 – [...]

13 – [...]

14 – [...]

14.1 – [...]

A atribuição da classe de eficiência é efetuada de acordo com a metodologia prevista na Norma EN ISO 52120-1, correspondendo:

- A uma Classe A, um desempenho energético elevado;
- A uma Classe B, um desempenho energético avançado, com algumas funções específicas de gestão técnica;
- A uma Classe C, um desempenho energético padrão;
- A uma Classe D, um desempenho pouco eficiente.

Para a determinação da classe de eficiência deve ser analisado o nível de controlo, determinado em função da classe de menor desempenho, registado para cada um dos sistemas que o SACE abrange. Assim, de acordo com a Tabela 172 do Anexo V- Classes de eficiência dos SACE, e mediante o cumprimento das condições mínimas aplicáveis a cada classe, atribui-se:

- a) Classe D, quando este não cumpre com todas as condições mínimas associadas à classe C;
- b) Classe C, quando este não cumpre com todas as condições mínimas associadas à classe B;
- c) Classe B, quando este não cumpre com todas as condições mínimas associadas à classe A;
- d) Classe A, quando este cumpre com as condições mínimas associadas a esta classe.

Nos edifícios de comércio e serviços, para efeitos de avaliação DEE, e de acordo com o referido na Norma EN ISO 52120-1, podem ser considerados os fatores $F_{BACS,th}$ e $F_{BACS,el}$ nas parcelas de consumo de energia correspondentes. No entanto, este procedimento apenas pode ser considerado caso as ferramentas de simulação dinâmica existentes no mercado não permitam simular os algoritmos de controlo que se pretendem implementar no edifício, de acordo com a referida norma.

14.2 AVALIAÇÃO DA INVIABILIDADE ECONÓMICA

Os edifícios de comércio e serviços que disponham de sistemas de aquecimento ou de sistemas de arrefecimento ou de sistemas combinados de aquecimento e ventilação ou de sistemas combinados de arrefecimento e ventilação com uma potência nominal global igual ou superior a 290 kW devem instalar um SACE até 31 de dezembro de 2025, conforme o n.º 3 do artigo 13.º do Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro.

Nos termos do n.º 5 do mesmo artigo, esta obrigatoriedade pode ser dispensada mediante a inviabilidade económica da instalação do SACE, devendo esta ser avaliada nos termos do previsto no Anexo VIII – Inviabilidade económica da instalação do SACE.

15 – [...]

15.1 – [...]

15.2 – [...]

Para determinar o contributo dos sistemas eólicos a considerar no cálculo do DEE, é necessário caracterizar a curva de potência do aerogerador e a distribuição por classes da velocidade do vento para o local em questão.

Na ausência desta informação, deve ser caracterizada a potência nominal da turbina e o número de horas equivalentes à potência nominal da turbina (*NEPS*), sendo este último determinado:

- a) No caso de microgeradores eólicos situados no exterior do perímetro urbano, através do mapeamento do potencial eólico disponível no sítio eletrónico do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) para as cotas de 10 e 20 m, sendo que os valores de produção para cotas intermédias devem ser interpolados linearmente e, na ausência de caracterização experimental, para cotas abaixo de 10 m assumem-se os



valores de 10 m, enquanto para cotas acima de 20 m assumem-se os dados disponibilizados para 20 m;

- b) No caso de microgeradores eólicos situados no interior do perímetro urbano:
 - i) Através de dados experimentais do vento ou de cálculo numéricos detalhados com programa de simulação de escoamentos (*CFD*);
 - ii) Na ausência da informação na subalínea anterior, considerando o valor máximo de 750 horas anuais equivalentes à potência nominal da turbina.

15.3 – [...]

15.4 – [...]

16 – [...]

16.1 – [...]

16.1.1 – [...]

16.1.2 – [...]

16.1.3 – [...]

16.1.4 – [...]

16.1.5 – [...]

16.1.5.1 – [...]

16.1.5.2 – [...]

16.1.5.3 – [...]

16.1.5.4 – [...]

16.1.5.5 – [...]

16.1.5.6 – [...]

16.1.5.7 – [...]

A contribuição renovável de sistemas do tipo bomba de calor, aerotérmica ou geotérmica, é determinada em conformidade com o definido no Anexo VII da Diretiva 2009/28/CE e conforme a Equação 139, sendo apenas possível considerar esta contribuição quando o valor de *SPF* é superior a 2,5 no caso de bomba de calor elétrica ou superior a 1,15 no caso de bomba de calor térmica. Para este efeito o *SPF* corresponde ao E_{DEE} da respetiva função, determinado conforme Equação 64.

$$E_{ren} = Q_{usable} \cdot \left(1 - \frac{1}{SPF}\right) \quad [kWh/ano] \quad (Eq. 139)$$

Em que:

E_{ren} – Energia produzida a partir de fontes de origem renovável destinada a autoconsumo nos usos regulados do edifício [kWh/ano];

Q_{usable} – Energia útil para o uso de aquecimento, arrefecimento ou preparação de AQ suprida por bombas de calor [kWh/ano];

SPF – Fator médio de desempenho sazonal estimado, correspondendo ao E_{DEF} da respetiva função.

16.1.6 – [...]

16.1.7 – [...]

As necessidades nominais anuais de energia primária (N_{tc}) correspondem ao total de energia primária para satisfazer anualmente as necessidades de aquecimento e arrefecimento ambiente e de preparação de AQS, bem como para o funcionamento dos sistemas de ventilação mecânica, subtraindo a este total a contribuição das fontes de energia renovável para estes usos, conforme Equação 140. Nesta equação, as necessidades de energia útil para os vários usos regulados são convertidas para consumos de energia final, afetando as mesmas da eficiência dos sistemas técnicos, e estes consumos convertidos para energia primária, através do fator de conversão (F_{pu}).

$$\begin{aligned} N_{tc} = & \sum_j \left(\sum_k \frac{f_{i,k} \cdot N_{ic}}{\eta_k} \right) \cdot \delta_i \cdot F_{pu,j} + \sum_j \left(\sum_k \frac{f_{v,k} \cdot N_{vc}}{\eta_k} \right) \cdot \delta_v \cdot F_{pu,j} \\ & + \sum_j \left(\sum_k \frac{f_{a,k} \cdot Q_a / A_p}{\eta_k} \right) \cdot F_{pu,j} + \sum_j \frac{W_{vm,j}}{A_p} \cdot F_{pu,j} \quad [kWh_{EP}/(m^2 \cdot ano)] \quad (Eq. 140) \\ & - \sum_p \frac{E_{ren,p}}{A_p} \cdot F_{pu,p} \end{aligned}$$

Em que:

N_{tc} – Necessidades nominais anuais de energia primária [kWh_{EP}/(m².ano)];

N_{ic} – Necessidades nominais anuais de energia útil para aquecimento [kWh/(m².ano)];

$f_{i,k}$ – Parcela das necessidades de energia útil para aquecimento supridas pelo sistema k para a fonte de energia j ;

N_{vc} – Necessidades nominais anuais de energia útil para arrefecimento [kWh/(m².ano)];

$f_{v,k}$ – Parcela das necessidades de energia útil para arrefecimento supridas pelo sistema k para a fonte de energia j ;

Q_a – Necessidades nominais anuais de energia útil para preparação de AQS [kWh/ano];

$f_{a,k}$ – Parcela das necessidades de energia útil para preparação de AQS supridas pelo sistema k para a fonte de energia j ;

η_k – Eficiência do sistema k para a fonte de energia j , que corresponde ao respetivo valor de E_{DDE} , assumindo o valor de 1 no caso de sistemas de cogeração ou trigeração e de sistemas que recorram a fontes de energia renovável, com exceção de sistemas de queima a biomassa sólida. Na ausência de isolamento térmico na rede de distribuição de água quente para aquecimento ambiente ou para preparação de AQS que assegure uma resistência térmica de, pelo menos, 0,25 (m².°C)/W, a eficiência dos respetivos sistemas técnicos deve ser multiplicada por 0,9;

$W_{vm,j}$ – Consumo de energia elétrica j do funcionamento do ventilador [kWh/ano];

$E_{ren,p}$ – Energia produzida a partir de fontes de origem renovável p destinada a autoconsumo nos usos regulados do edifício [kWh/ano];

A_p – Área interior útil de pavimento [m²];

δ_i – Fator de anulação do consumo de energia para aquecimento, igual a 0 quando a relação N_{ic}/N_i é menor ou igual a 0,6 e o produto $g_{tot} \cdot F_o \cdot F_f$ é menor ou igual a 0,15 em todos os vãos envidraçados com condição fronteira exterior ou interior com ganhos solares em espaços interiores úteis, excluindo desta condição os situados no quadrante norte e aqueles em que a soma da sua área por espaço é igual ou inferior a 5% da área de pavimento desse mesmo espaço, tomando um valor igual a 1 nas restantes situações;

δ_v – Fator de anulação do consumo de energia para arrefecimento, igual a 1, exceto quando existem condições em que o risco de sobreaquecimento se encontra minimizado, isto é, quando o fator de utilização de ganhos térmicos (η_v) é superior ao respetivo fator de referência (η_{vref}), assumindo nesta situação o valor 0;

$F_{pu,j}$ – Fator de conversão de energia final para energia primária para a fonte de energia j , incluindo renovável [kWh_{EP}/kWh];

$F_{pu,p}$ – Fator de conversão de energia final para energia primária para a fonte de energia renovável p [kWh_{EP}/kWh].

Na aplicação da Equação 140 devem ser observadas as seguintes regras e orientações metodológicas:

- a) Na ausência de sistemas técnicos para uma determinada função deve ser considerado o sistema por defeito indicado na Tabela 95;
- b) O somatório das parcelas das necessidades de energia útil para cada um dos diferentes usos deve ser igual a 1;
- c) Quando todos os espaços principais do edifício são servidos por um único sistema de climatização, considera-se que todo o edifício se encontra climatizado, ou seja, a parcela das necessidades do respetivo uso é igual a 1;
- d) Quando todos os espaços principais do edifício são servidos por múltiplos sistemas de climatização, considera-se que cada espaço de serviço se encontra climatizado pelo sistema do espaço principal que o condiciona indiretamente;
- e) Quando apenas alguns dos espaços principais são servidos por sistemas de climatização, a parcela das necessidades de energia útil para o respetivo uso é determinada na proporção da área interior útil de pavimento dos espaços que este serve, incluindo os espaços de serviço climatizados por ar transferido, face à área interior útil de pavimento do edifício;
- f) Quando um espaço é servido por vários sistemas técnicos para o mesmo uso, para efeitos da avaliação de DEE, deve ser considerado aquele que proporciona uma melhor classe energética do edifício;
- g) Sempre que δ_i ou δ_v apresentem um valor igual a 0, no cálculo de N_{tc} não deve ser considerada a parcela renovável de aquecimento ou arrefecimento, respetivamente;
- h) O valor de N_{tc} não deve ser inferior a 0.

Tabela 95 – Eficiência dos sistemas por defeito em edifícios de habitação

Tipo de uso		Sistema por defeito	Eficiência do sistema
Aquecimento		Resistência elétrica	1,00
Arrefecimento		Split com permuta a ar ⁽¹⁾	3,00
AQS	O edifício dispõe de rede de abastecimento de combustível gasoso	Caldeira a gás ⁽²⁾	0,89
	O edifício não dispõe de rede de abastecimento de combustível gasoso	Termoacumulador elétrico	0,95

(1) Não deve ser contabilizada a componente renovável associada a este tipo de sistema

(2) Considerar o mesmo tipo de gás da rede de abastecimento de combustível gasoso

16.2 – [...]

16.3 – [...]

16.4 – [...]

16.4.1 – [...]

16.4.2 – [...]

Para efeitos da determinação dos consumos de energia do edifício de referência, deve ser adotado o mesmo método de cálculo considerado para o edifício previsto, considerando as regras e orientações constantes na Tabela 102.

Para as situações omissas nesta tabela devem ser consideradas as condições adotadas para o edifício previsto.

Tabela 102 – Condições a respeitar nos métodos de cálculo para determinação do IEE_{ref}

Elemento	Condições a respeitar na referência
Condições interiores	<ul style="list-style-type: none">Em edifícios híbridos ou passivos que disponham de sistemas de climatização, considerar uma temperatura compreendida no intervalo de 20 °C a 25 °C, inclusive;Em edifícios que desenvolvam no seu interior atividades específicas que obriguem a temperaturas interiores não compreendidas nos referidos intervalos, designadamente, piscinas interiores aquecidas, considerar as temperaturas reais para a atividade em causa.
Envolvente opaca	<ul style="list-style-type: none">Considerar os coeficientes de transmissão térmica de referência (U_{ref}) constantes na Tabela 103, através da alteração da espessura do isolamento previsto na solução construtiva, sendo que, no caso de não estar previsto isolamento, a solução de referência deve considerar a aplicação desse isolamento ou uma outra solução construtiva, desde que em ambos os casos se mantenha a inércia do edifício;



Elemento	Condições a respeitar na referência
	<ul style="list-style-type: none">• Considerar uma absorvência solar (α_{sol}) igual a 0,4.
Pontes térmicas	<ul style="list-style-type: none">• Considerar os coeficientes de transmissão térmica de referência (U_{ref}) para as PTP constantes na Tabela 103, através da alteração da espessura do isolamento previsto na solução construtiva, sendo que, no caso de não estar previsto isolamento, a solução de referência deve considerar a aplicação desse isolamento ou uma outra solução construtiva, desde que em ambos os casos se mantenha a inércia do edifício;• Quando contabilizadas as PTL, no edifício previsto, conforme secção 7.4, considerar os coeficientes de transmissão térmica linear de referência (ψ_{ref}) constantes na Tabela 97.
Envolvente envidraçada	<ul style="list-style-type: none">• Considerar os coeficientes de transmissão térmica de referência (U_{ref}) constantes na Tabela 103;• Nos espaços interiores úteis, considerar a área de vãos envidraçados verticais do edifício previsto sempre que a relação desta com a área de fachada, onde estes se inserem, seja igual ou inferior a 30%, assumindo-se esta relação limite quando não verificada a condição e adotando a área excedente as características do elemento da envolvente opaca contíguo;• Considerar a ausência de vãos envidraçados horizontais, assumindo esta área as características do elemento da envolvente opaca contíguo;• Considerar o fator solar de referência ($g_{tot,ref}$) constante na Tabela 104;• Considerar a ausência de dispositivos de proteção solar, móveis ou fixos;• Considerar a ausência de elementos de sombreamento do tipo pala horizontal e vertical.



Elemento	Condições a respeitar na referência
Ventilação	<ul style="list-style-type: none">• Considerar os valores de caudal de ar novo por espaço determinados pelo método prescritivo, conforme alínea a) da subsecção 9.2.2.1, afetados de uma eficácia da remoção de poluentes igual a 0,8;• Para os ventiladores associados à ventilação de espaços interiores úteis (insuflação e extração) com uma potência igual ou superior a 750 W no edifício previsto, considerar uma potência determinada através do produto entre o caudal de ar do edifício previsto e uma potência específica (<i>SFP</i>) de 1250 W/(m³/s);• Em espaços com a existência predominante (mais de 75%) de materiais de baixa emissão poluente, considerar o caudal de ar novo correspondente à situação do edifício sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos;• Em espaços com requisitos de ventilação mínima obrigatória por razões de saúde ou segurança, considerar um valor de caudal igual ao utilizado no edifício previsto;• Considerar a ausência de sistemas de arrefecimento gratuito, de recuperação de calor, de caudal de ar variável ou outras soluções de eficiência energética na ventilação.
Climatização	<ul style="list-style-type: none">• Considerar os sistemas de referência em função dos sistemas do edifício previsto e do respetivo uso, conforme Tabela 105;• Considerar a ausência de sistemas de arrefecimento gratuito, de recuperação de calor, de caudal variável ou outras soluções de eficiência energética na climatização.
AQS e AQP	<ul style="list-style-type: none">• Considerar os sistemas de referência em função dos sistemas do edifício previsto e do respetivo uso, conforme Tabela 105;• Considerar a ausência de sistemas de recuperação de calor, de caudal variável ou outras soluções de eficiência energética na AQS e AQP.

Elemento	Condições a respeitar na referência
Iluminação	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar uma densidade de potência de iluminação determinada para o valor de $DPI_{100\text{ lx,máx}}$, nos termos do disposto na portaria prevista no n.º 12 do artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro, e para o valor de iluminância média requerida no espaço ($\bar{E}_{m\text{ req}}$), conforme no Anexo IV – Valores de iluminância, sem contabilizar sistemas de controlo por ocupação ou por disponibilidade de luz natural; • Considerar a ausência de sistemas de controlo da iluminação em função da ocupação e da luz natural e de outras soluções de eficiência energética na iluminação.
Energias renováveis	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar a ausência de qualquer contributo renovável.

Tabela 103 – Coeficientes de transmissão térmica de referência para edifícios de comércio e serviços

U_{ref} [W/(m².°C)]		Zona Climática					
Envolvente		Portugal Continental			Regiões Autónomas		
		I1	I2	I3	I1	I2	I3
Condição fronteira exterior ou interior	Elementos opacos verticais	0,70	0,60	0,50	1,40	0,90	0,50
	Elementos opacos horizontais	0,50	0,45	0,40	0,80	0,60	0,40
Vão envidraçados exteriores		4,30	3,30	3,30	4,30	3,30	3,30

Tabela 104 – Fator solar de referência dos vãos envidraçados para edifícios de comércio e serviços

Fator solar de referência	Zona Climática		
	V1	V2	V3
$g_{tot\text{ ref}}$	0,25	0,20	0,15



Tabela 105 – Eficiência de referência dos sistemas para edifícios de comércio e serviços

Uso regulado	Sistema no edifício previsto	Sistema a considerar no edifício de referência
Aquecimento	Sistema que recorre a queima de combustível	Sistema que recorre a queima de combustível não renovável sólido, líquido ou gasoso com E_{DDE} igual a 0,89
	Solar térmico	Sistema de apoio do edifício previsto
		Sistema por defeito, quando no edifício previsto o sistema de apoio é um sistema de queima de combustível renovável ou na ausência de sistema de apoio
	Bomba de calor	Bomba de calor com permuta exterior a ar com E_{DDE} igual a 3,00
	Cogeração ou trigeração	Cogeração ou trigeração
	Outros sistemas	Bomba de calor com permuta exterior a ar com E_{DDE} igual a 3,00
Sistema por defeito	Bomba de calor com permuta exterior a ar com E_{DDE} igual a 3,00	
Aquecimento	Cogeração ou trigeração	Cogeração ou trigeração
	Outros sistemas	Chiller com permuta exterior a ar com E_{DDE} igual a 2,90
	Sistema por defeito	Chiller com permuta exterior a ar com E_{DDE} igual a 2,90

Uso regulado	Sistema no edifício previsto	Sistema a considerar no edifício de referência	
AQS e AQP	Sistema que recorre a queima de combustível	Sistema que recorre a queima de combustível não renovável sólido, líquido ou gasoso com E_{DEE} igual a 0,89	
	Solar térmico	Sistema de apoio do edifício previsto	Sistema que recorre a queima de combustível não renovável sólido, líquido ou gasoso com E_{DEE} igual a 0,89, quando no edifício previsto o sistema de apoio no edifício previsto é um sistema de queima de combustível renovável
		Termoacumulador elétrico com E_{DEE} igual a 0,95, na ausência de sistema de apoio no edifício previsto	
		Bomba de calor	Bomba de calor com permuta exterior a ar com E_{DEE} igual a 2,80
	Cogeração ou trigerção	Cogeração ou trigerção	
	Termoacumulador elétrico	Termoacumulador elétrico com E_{DEE} igual a 0,95	
	Outros sistemas	Sistema que recorre a queima de combustível não renovável sólido, líquido ou gasoso com E_{DEE} igual a 0,89	

16.5 – [...]

16.6 – [...]

16.7 – [...]

16.8 – [...]

17 – [...]

18 – [...]

19 – [...]

20 – [...]

21 – [...]

22 – [...]

23 – [...]

As tabelas seguintes apresentam os valores de iluminância média requerida no espaço ($\bar{E}_{m req}$) e de iluminância média modificada no espaço ($\bar{E}_{m mod}$), no plano de trabalho ou na área da tarefa, conforme aplicável, em função do edifício e do tipo de espaço, tarefa ou

atividade, conforme Norma EN 12464-1, bem como os requisitos específicos aplicáveis a estes parâmetros.

No caso de edifícios ou recintos para a prática desportiva, devem ser considerados os valores de $\bar{E}_{m req}$ constantes na Norma EN 12193.

Tabela 1194 – Zonas de circulação e espaços comuns no interior dos edifícios

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Áreas de circulação e corredores	100	150	200	- Iluminância ao nível do pavimento - 150 lx se houver veículos no percurso - A iluminação de saídas e entradas deve proporcionar uma zona de transição para evitar alterações repentinas na iluminância entre o interior e o exterior de dia ou de noite
Escadas, escadas automáticas, tapetes rolantes	100	150	200	- Iluminância ao nível do pavimento
Ascensores, monta-cargas	100	150	200	
Área em frente a monta-cargas, ascensores e escadas automáticas	200	300	500	- Área até 1 m à frente do monta-cargas, ascensores e escadas automáticas - Iluminância ao nível do pavimento
Rampas/cais de carga	150	200	300	
Entrada do edifício com pala horizontal	30	50	75	
Corredores: ocupados	150	200	300	Iluminância ao nível do pavimento

Tabela 120 – Áreas gerais no interior de edifícios – salas de descanso, sanitárias e de primeiros socorros

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Cantinas e áreas de repouso	200	300	500	
Sala de descanso	100	150	200	
Salas para exercício físico	300	500	750	

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Vestuários (área), lavatórios, quartos de banho, vestuário, cacifos, banheiros, sanitários	200	300	500	Em cada banheiro individual se estes forem completamente fechados
Iluminação facial em frente a espelhos	200	300	500	Iluminância vertical, 0,5 m na frente do espelho, à altura da cabeça
Enfermaria	500	750	1000	
Salas para cuidados médicos	500	750	1000	
Limpeza geral	100	150	200	Aplicável quando é necessário a limpeza regular

Tabela 121 – Áreas gerais no interior de edifícios – salas de controlo

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Salas de material, salas de controlo ou de distribuição	200	300	500
Correios, central telefónica	500	750	1000
Salas de videovigilância	300	500	750

Tabela 122 – Áreas gerais no interior de edifícios – salas de armazenagem, armazenagem a frio

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Armazéns e arrecadações	100	150	200	200 lx se está ocupado de forma contínua
Áreas de expedição, embalagem e manuseamento	300	500	750	
Dispensa	200	300	500	Iluminância vertical adequada ao nível das prateleiras

Tabela 123 – Logística e armazenamento

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Área de carga/descarga	200	300	500
Área de acondicionamento/embalamento	300	500	750

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Configuração e manuseamento	750	1000	1500
Armazenamento aberto de mercadorias	200	300	500
Prateleira - pavimento	150	200	300
Prateleira	75	100	150
Corredor logístico principal (tráfego intenso)	300	500	750
Zonas automatizadas (não ocupadas)	75	100	150

Tabela 124 – Atividades industriais e artesanais – agricultura

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Carga e operação de produtos, manuseamento de equipamento e maquinaria	200	300	500
Edifícios para gado	50	75	100
Currais para animais doentes, estábulos para parto	200		
Preparação de alimentos; vacaria; lavagem de utensílios	200		

Tabela 125 – Atividades industriais e artesanais – padarias

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Preparação e cozedura	300	500	750
Acabamento, ornamentação, decoração	500	750	1000

Tabela 126 – Atividades industriais e artesanais – cimento, artigos de cimento, betão, tijolos

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Secagem	50		
Preparação de materiais; trabalho em fornos e misturadoras	200	300	500
Trabalho genérico em máquina	300	500	750
Cofragem	300	500	750

Tabela 127 – Atividades industriais e artesanais – cerâmica, telhas, vidro, artigos de vidro

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Secagem	50		
Preparação, trabalho genérico em máquinas	300	500	750
Esmaltagem, laminagem, prensagem, moldagem de peças simples, polimento, sopragem de vidro	300	500	750
Polimento, gravação, polimento de vidro, moldagem de peças de precisão, fabrico de instrumentos de vidro	750	1000	1500
Polimento de vidro ótico, cristal, polimento manual e gravação	750	1000	1500
Trabalho de precisão, por exemplo polimento decorativo, pintura manual	1000	1500	2000
Fabrico de pedras preciosas sintéticas	1500	2000	3000

Tabela 128 – Atividades industriais e artesanais – indústria química, de plásticos e de borracha

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Instalações de processamento operadas por controlo remoto	50		
Instalações de tratamento com intervenção manual limitada	150	200	300
Postos de trabalho constantemente ocupados em instalações de processamento	300	500	750
Salas de medição de precisão, laboratórios	500	750	1000
Produção farmacêutica	500	750	1000
Produção de pneus	500	750	1000
Inspeção de cores	1000	1500	2000
Corte, acabamento, inspeções	750	1000	1500

Tabela 129 – Atividades industriais e artesanais – indústria elétrica e eletrónica

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Fabrico de cabos e fios elétricos	300	500	750
Bobinagem – bobinas grandes	300	500	750
Bobinagem – bobinas de dimensão média	500	750	1000
Bobinagem – bobinas pequenas	750	1000	1500
Impregnação de bobinas	300	500	750
Galvanização	300	500	750
Trabalho de montagem – de grande dimensão, por ex. transformadores grandes	300	500	750
Trabalho de montagem – de média dimensão, por ex. quadro de distribuição	500	750	1000
Trabalho de montagem – de pequena dimensão, por ex. telefones, rádios, equipamentos informáticos (computadores)	750	1000	1500
Trabalho de montagem – de precisão, por ex. equipamentos de medição, placas de circuitos impressos	1000	1500	2000
Oficinas de eletrónica, ensaios, afinação	1500	2000	3000

Tabela 130 – Atividades industriais e artesanais – produtos alimentares e indústria de luxo

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Postos de trabalho e zonas: - Em fábricas de cerveja e maltagem; - Para lavagem, enchimento de barris, limpeza, coagem, descascagem; - Para cozinha em fábricas de conservas e chocolates; - Em postos de trabalho e zonas nas açucareiras; - Para secar e fermentar o tabaco bruto, adega de fermentação.	200	300	500
Separação e lavagem de produtos, moagem, mistura e embalagem	300	500	750
Postos de trabalho e zonas críticas em matadores, talhos, queijarias e	500	750	1000

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
zonas de filtragem em refinarias de açúcar			
Corte e classificação de frutas e vegetais	300	500	750
Fabrico de alimentos de charcutaria, trabalho em cozinhas, fabricação de charutos e cigarros	500	750	1000
Inspeção de vidros e garrafas, controlo de produto, aparamento, triagem, decoração	500	750	1000
Laboratórios	500	750	1000
Inspeção de cores	1000	1500	2000

Tabela 131 – Atividades industriais e artesanais – siderurgias e fundição de metais

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Tuneis subterrâneos da altura humana, caves, etc.	50		
Plataformas	100		
Preparação de areia	200	300	500
Vestuário	200	300	500
Postos de trabalho em cúpula e misturadora	200	300	500
Zona de fundição	200	300	500
Áreas de agitação	200	300	500
Moldagem em máquina	200	300	500
Moldagem manual e de interiores	300	500	750
Moldagem sob pressão	300	500	750
Construção de modelos	500	750	1000

Tabela 132 – Atividades industriais e artesanais – cabeleireiros

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Cabeleireiro	500	750	1000

Tabela 133 – Atividades industriais e artesanais – fabrico de joias

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Trabalho com pedras preciosas	1500	2000	3000
Fabricação de joias	1000	1500	2000
Relojoaria (manual)	1500	2000	3000
Relojoaria (automática)	500	750	1000

Tabela 134 – Atividades industriais e artesanais – lavandarias e limpeza a seco

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Marcação, classificação e triagem de artigos	300	500	750
Lavagem e limpeza a seco	300	500	750
Engomar, engomar a vapor	300	500	750
Inspeção e reparações	750	1000	1500

Tabela 135 – Atividades industriais e artesanais – cabedal e artigos de cabedal

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Trabalho em cubas, barris e poços	200	300	500
Descarnar, desbastar, esfregar, limpeza por centrifugação	300	500	750
Trabalho em selas, fabrico de calçado: coser, costurar, polir, modelar, cortar, perfurar	500	750	1000
Triagem	500	750	1000
Tingir cabedal (em máquina)	500	750	1000
Controlo de qualidade	1000	1500	2000
Inspeção de cores	1000	1500	2000
Fabrico de sapatos	500	750	1000
Fabrico de luvas	500	750	1000

Tabela 136 – Atividades industriais e artesanais – trabalho e processamento de metais

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Forjamento livre	200	300	500
Estampagem	300	500	750
Soldadura	300	500	750
Maquinação grosseira e média: tolerâncias $\geq 0,1$ mm	300	500	750
Maquinação de precisão, polimento: tolerâncias $< 0,1$ mm	500	750	1000
Traçagem, inspeção	750	1000	1500
Locais de armação e de tubagem; moldagem a frio	300	500	750
Maquinação de placas: espessura ≥ 5 mm	200	300	500
Maquinação de placas: espessura < 5 mm	300	500	750
Fabrico de ferramentas; fabrico de equipamento de corte	750	1000	1500
Montagem grosseira	200	300	500
Montagem média	300	500	750
Montagem fina	500	750	1000
Montagem precisão	750	1000	1500
Galvanização	300	500	750
Preparação de superfícies e pintura	750	1000	1500
Fabrico de ferramentas, modelos e gabaritos, mecânica de precisão, micromecânica	1000	1500	2000

Tabela 137 – Atividades industriais e artesanais – papel e artigos de papel

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Moinhos de borda, fábricas de celulose	200	300	500
Fabrico e processamento de papel, máquinas de papel e canelado, fabrico de cartão	300	500	750
Trabalho de encadernação padrão, por ex. dobrar, classificar, colar, cortar, estampar, coser	500	750	1000

Tabela 138 – Atividades industriais e artesanais – centrais de energia elétrica

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Espaço de abastecimento de combustível	50		
Sala de caldeira	100	150	200
Salas de máquinas	200	300	500
Salas diversas, por ex. salas de bombas, salas de condensadores, etc.; quadros de comandos (dentro de edifícios)	200	300	5000
Salas de controlo	500	750	1000

Tabela 139 – Atividades industriais e artesanais – impressão

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Cortar, dourar, estampagem, gravação em cliché, trabalho em pedras e placas, máquinas de impressão, fabrico de matrizes	500	750	1000
Separação de papel e impressão manual	500	750	1000
Ajuste de tipos, retoques, litografia	1000	1500	2000
Inspeção de cores em impressão multicolor	1500	2000	3000
Gravação em aço e cobre	2000	3000	5000

Tabela 140 – Atividades industriais e artesanais – laminação, siderurgias

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Instalações de produção sem intervenção manual	50		
Instalações de produção com intervenção manual ocasional	150	200	300
Instalações de produção com intervenção manual contínua	200	300	500
Armazenamento de placas metálicas	50		
Fornos	200	300	500
Rolo de laminação, bobinador, linha de corte	300	500	750

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Plataformas de controlo; painéis de controlo	300	500	750
Ensaio, medição e inspeção	500	750	1000
Túneis subterrâneos de altura humana, fossos, caves, etc.	50		

Tabela 141 – Atividades industriais e artesanais – indústria têxtil

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Postos de trabalho e zonas de banho, abertura de fardos	200	300	500
Cardagem, lavagem, engomagem, trabalho em máquina de tritar, alongar (desenhar, traçar), pentear, dimensionar, corte de cardaço, pré-fiação, fiação de juta e cânhamo	300	500	750
Fiação, dobragem, enrolar, bobinar	500	750	1000
Deformação, tecelagem, trançar, tricotar	500	750	1000
Costura, tricô detalhado, pontos de costura	750	1000	1500
Desenho manual, desenho padrões	750	1000	1500
Acabamentos, tingimento	500	750	1000
Sala de secagem	100		
Impressão automática de tecidos	500		
Tirar borbotos, escolher, recortes	1000	1500	2000
Inspeção de cores; controlo de tecido	1000	1500	2000
Remendos invisíveis	1500	2000	3000
Fabrico de chapéus	500	750	1000

Tabela 142 – Atividades industriais e artesanais – fabrico de veículos e reparação

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Oficina de prensagem – peças grandes	300	500	750	
Oficina de prensagem – inspeção visual	500	750	1000	



Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Carroçaria e montagem – linha automática	300	500	750	
Carroçaria e montagem – soldadura manual	500	750	1000	
Pintura, câmara de pulverização e câmara de polimento	750	1000	1500	
Pintura: retoque, inspeção, polimento	1000	1500	2000	
Fabrico de estofos (manual)	1000	1500	2000	
Detalhado: - Montagem de subpeças (portas, painéis, estofos) - Montagem do subchassi - Montagem mecânica do motor - Linha transportadora de montagem final	750	1000	1500	
Trabalho com eletrônica	750	1000	1500	
Inspeção final	1000	1500	2000	
Serviços gerais de veículos, reparação e ensaios	500	750	1000	Considerar iluminação local

Tabela 143 – Atividades industriais e artesanais – trabalho e processamento da madeira

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Processamento automático, ex. secagem, fabrico de contraplacado	50		
Tratamento com vapor	150	200	300
Máquina de serrar	300	500	750
Trabalho em bancada de marceneiro, colagem, montagem	300	500	750
Polimento, pintura, marcenaria ornamental	750	1000	1500
Trabalho em máquinas para madeira, ex. torneiar, estriar, limar, rebater, ranhurar, cortar, serrar, perfurar	500	750	1000
Seleção de madeiras folheadas	750	1000	1500
Marchetaria, incrustação em madeira	750	1000	1500
Controlo de qualidade, inspeção	1000	1500	2000

Tabela 144 – Escritórios

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Arquivar, reprografia, etc.	300	500	750	
Escrita, dactilografia, leitura, processamento de dados	500	750	1000	- A iluminação deve ser regulável - Para pequenos escritórios modulares, o requisito aplica-se à parede frontal. Para as outras paredes pode ser aceite o requisito mínimo de 75 lx
Desenho técnico	750	1000	1500	
Postos de trabalho de CAD	500	750	1000	
Salas de conferências e reuniões	500	750	1000	A iluminação deve ser regulável
Mesa de sala de conferências	500	750	1000	A iluminação deve ser regulável
Recepção	300	500	750	
Arquivos	200	300	500	

Tabela 145 – Estabelecimentos comerciais

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Área de vendas geral	300	500	750	Iluminância vertical adequada nas prateleiras
Área de caixas registadoras	500	750	1000	
Mesa de embrulhos	500	750	1000	
Área de armazenamento	300	500	750	
Vestuário/Provador	300	500	750	Considerar a iluminância vertical e modelável em frente ao espelho

Tabela 146 – Locais de acesso público – áreas gerais

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Hall de entrada	100	150	200
Bengaleiro	200	300	500
Salões	200	300	500
Bilheteiras	300	500	750

Tabela 147 – Locais de acesso público – restaurantes e hotéis

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Receção/caixa, portaria	300	500	750	
Cozinhas	500	750	1000	Deve existir uma zona de transição entre a cozinha e a zona de refeições
Restaurante, sala de refeições, sala de eventos				A iluminação deve ser projetada de modo a criar a atmosfera apropriada
Restaurante <i>self-service</i>	200	300	500	
<i>Buffet</i>	300	500	750	
Salas de conferências	500	750	1000	A iluminação deve ser regulável
Corredores	100	150	200	Durante os períodos noturnos são aceitáveis níveis de iluminação inferiores

Tabela 148 – Locais de acesso público – teatros, salas de concerto, cinemas, locais de entretenimento

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Salas de ensaio	300	500	750	
Camarins	300	500	750	
Áreas de estar – manutenção, limpeza	200	300	500	Iluminação ao nível do pavimento
Área de palco - aprestos	300	500	750	Iluminação ao nível do pavimento

Tabela 149 – Locais de acesso público – feiras, pavilhões de exposições

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Iluminação geral	300	500	750

Tabela 150 – Locais de acesso público – museus

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Obras expostas insensíveis à luz				A iluminação é determinada pelos requisitos da exibição
Obras expostas sensíveis à luz				- A iluminação é determinada pelos requisitos da exibição - A proteção contra a radiação prejudicial é fundamental

Tabela 151 – Locais de acesso público – bibliotecas

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Estantes para livros	200	300	500	Iluminância vertical nas prateleiras
Áreas de leitura	500	750	1000	Deve ser conseguida uma atmosfera agradável
Balcões	500	750	1000	
Iluminação geral	300	500	750	

Tabela 152 – Locais de acesso público – parqueamentos públicos de automóveis (interiores)

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Rampas de entrada/saída (durante o dia)	300	500	750	- O nível de iluminância deve estender-se por 5 m do pavimento do parque - Iluminância ao nível do pavimento
Rampas de entrada/saída (durante a noite)	75	100	150	Iluminância ao nível do pavimento

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Vias de circulação, rampas internas e passeios pedestres	75	100	150	- Iluminância ao nível do pavimento - Uma iluminância vertical elevada favorece o reconhecimento dos rostos dos indivíduos e, conseqüentemente, o sentimento de segurança
Áreas de estacionamento – fechadas ao público	75	100	150	- Iluminância ao nível do pavimento - Uma iluminância vertical elevada favorece o reconhecimento dos rostos dos indivíduos e, conseqüentemente, o sentimento de segurança
Áreas de estacionamento – abertas ao público com elevado número de utilizadores, por exemplo centros comerciais, arenas	150	200	300	- Iluminância ao nível do pavimento - Uma iluminância vertical elevada favorece o reconhecimento dos rostos dos indivíduos e, conseqüentemente, o sentimento de segurança
Bilheteira	300	500	750	

Tabela 153 – Estabelecimentos escolares – creches, infantários

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Sala de jogos	300	500	750	Devem ser evitadas luminâncias elevadas nas direções de visualização a partir de baixo recorrendo a proteções difusas
Berçários	300	500	750	Devem ser evitadas luminâncias elevadas nas direções de visualização a partir de baixo recorrendo a proteções difusas
Salas de atividades manuais	300	500	750	

Tabela 154 – Estabelecimentos escolares – edifícios escolares

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_m req$ [lx]	$\bar{E}_m mod$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Salas de aula – Atividades gerais	500	750	1000	- A iluminação deve ser regulável - Para salas do ensino pré-escolar, a iluminância requerida de 300 lx pode ser utilizada por controlo gradual
Auditórios, salas de conferências	500	750	1000	A iluminação deve ser regulável de modo a acomodar diferentes necessidades áudio/vídeo
Lugares sentados para assistência a palestras, em auditórios e anfiteatros	200	300	500	Redução do fluxo luminoso
Quadros pretos, verdes e brancos	500	750	1000	- Iluminância vertical - O palestrante/professor deve ser iluminado com uma iluminância vertical adequada
Quadros pretos, verdes e brancos em auditórios e anfiteatros	500	750	1000	- Iluminância vertical - O palestrante/professor deve ser iluminado com uma iluminância vertical adequada
Apresentação com projetor e <i>smartboard</i>				- A iluminação deve ser regulável - 200 lx verticalmente atrás (ao redor) da tela - A iluminação direta na tela deve ser evitada quando o conteúdo está a ser exibido
Expositor	200	300	500	Iluminância vertical
Mesa de demonstrações em auditórios e anfiteatro	750	1000	1500	
Iluminação sobre o orador				- Iluminância a 1,6 m acima do nível do pavimento - Iluminância vertical adequada
Iluminação na zona do palco	300	500	750	- Iluminância vertical na direção da



Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
				audiência - A iluminação deve ser regulável de modo a acomodar diferentes necessidades áudio/vídeo
Trabalho exclusivo no computador	300	500	750	A iluminação deve ser regulável
Sala de arte em escolas de belas- artes	750	1000	1500	A iluminação deve ser regulável
Salas de desenho técnico	750	1000	1500	A iluminação deve ser regulável
Salas de aula práticas e laboratórios	500	750	1000	A iluminação deve ser regulável
Salas de trabalhos manuais	500	750	1000	A iluminação deve ser regulável
Salas de trabalhos oficinais	500	750	1000	A iluminação deve ser regulável
Salas de preparação e oficinas	500	750	1000	A iluminação deve ser regulável
Halls de entrada	200	300	500	
Áreas de circulação, corredores	100	150	200	Iluminância horizontal ao nível do pavimento
Escadas	150	200	300	Iluminância horizontal ao nível do pavimento
Salas comuns e de reuniões para alunos	200	300	500	
Salas de professores	300	500	750	
Biblioteca: prateleiras para livros	200	300	500	Iluminância vertical nas prateleiras
Biblioteca: áreas de leitura	500	750	1000	
Armazéns para materiais educativos	100	150	200	
Salões de desporto, ginásio, piscinas	300	500	750	Somente aplicável para edifícios escolares. Para usos não escolares, como treinos e competição, são aplicáveis os requisitos específicos da Norma EN 12193
Cantinas escolares	200	300	500	
Cozinhas	500	750	1000	

Tabela 155 – Instalações de cuidados de saúde – compartimentos para uso geral

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}^{(1)}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}^{(1)}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Salas de espera	200	300	500	
Corredores: durante o dia	100	150	200	Iluminância ao nível do pavimento
Corredores: limpeza	100	150	200	Iluminância ao nível do pavimento
Corredores: durante a noite	50			Iluminância ao nível do pavimento
Corredores com utilizações múltiplas	200	300	500	Iluminância ao nível da tarefa/atividade
Salas de dia	300	500	750	
Elevadores, ascensores para pessoas e visitantes	100	150	200	Iluminância ao nível do pavimento
Ascensores de serviço	200	300	500	Iluminância ao nível do pavimento

(1) Devem evitar-se luminâncias demasiado elevadas no campo de visão dos pacientes

Tabela 156 – Instalações de cuidados de saúde – salas de funcionários

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Escritório para funcionários	500	750	1000
Salas para funcionários	300	500	750

Tabela 157 – Instalações de cuidados de saúde – enfermarias, maternidades

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}^{(1)}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}^{(1)}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Iluminação geral	100	150	200	- Iluminância ao nível do pavimento - A iluminação nas paredes deve ser regulável
Iluminação para leitura	300	500	750	A iluminação deve ser regulável e limitada a cada cama
Enfermarias - Exames simples	300	500	750	
Exame e tratamento	1000	1500	2000	A iluminação deve ser regulável
Iluminação noturna, iluminação para observação	5	7,5	10	Iluminância ao nível do pavimento

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}^{(1)}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}^{(1)}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Quartos de banho e sanitários para pacientes	200	300	500	Deve ser considerada uma iluminância menor para a iluminação noturna

(1) Devem evitar-se luminâncias demasiado elevadas no campo de visão dos pacientes

Tabela 158 – Instalações de cuidados de saúde – salas de observação (geral)

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Iluminação geral	500	750	1000
Exame e tratamento	1000	1500	2000

Tabela 159 – Instalações de cuidados de saúde – salas de exames oftalmológicos

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Iluminação geral	500	750	1000
Exame exterior do olho	1000	1500	2000
Testes de visão de leitura e de cor com tabelas de visão	500	750	1000

Tabela 160 – Instalações de cuidados de saúde – salas de exames auditivos

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Iluminação geral	500	750	1000
Exames auditivos	1000	1500	2000

Tabela 161 – Instalações de cuidados de saúde – salas de imagiologia

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Iluminação geral	300	500	750
Scanners com intensificadores de imagem e sistemas de TV	50		

Tabela 162 – Instalações de cuidados de saúde – salas de parto

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Iluminação geral	300	500	750
Exame e tratamento	1000	1500	2000

Tabela 163 – Instalações de cuidados de saúde – salas de tratamento (geral)

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Diálise	500	750	1000	A iluminação deve ser regulável
Dermatologia	500	750	1000	
Salas de endoscopia	300	500	750	
Salas de engessamento	500	750	1000	
Banhos medicinais	300	500	750	
Massagem e radioterapia	300	500	750	

Tabela 164 – Instalações de cuidados de saúde – blocos operatórios

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Salas de pré-cirurgia e recobro	500	750	1000	
Ao redor da mesa de operações	1000	1500	2000	A iluminância da área da mesa de operações deve ser equilibrada pela luminância circundante
Blocos operatórios	1000	1500	2000	
Mesa de operações				Aplicar requisitos específicos da Norma EN 60601-2-41:2009

Tabela 165 – Instalações de cuidados de saúde – unidades de cuidados intensivos

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Iluminação geral	300	500	750	Iluminância ao nível do pavimento
Exame simples	500	750	1000	Iluminância ao nível da cama

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Exames e tratamento	1000	1500	2000	Iluminância ao nível da cama
Vigilância noturna	20			

Tabela 166 – Instalações de cuidados de saúde – estomatologia

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Iluminação geral	500	750	1000	
No paciente	1000	1500	2000	
Mesa de operações				Aplicar requisitos específicos da Norma EN ISO 9680
Comparação da cor dos dentes				Aplicar requisitos específicos da Norma EN ISO 9680

Tabela 167 – Instalações de cuidados de saúde – laboratórios e farmácias

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Iluminação geral	500	750	1000
Inspeção de cores	1000	1500	2000

Tabela 168 – Instalações de cuidados de saúde – salas de descontaminação

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Salas de esterilização	500	750	1000
Salas de desinfecção	500	750	1000

Tabela 1695 – Instalações de cuidados de saúde – salas de autópsia e morgues

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]	
		Nível 1	Nível 2
Iluminação geral	500	500	700
Mesa de autópsia e mesa de dissecação	5000	7500	10000

Tabela 170 – Áreas de transporte – aeroportos

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Salas de chegada e de embarque, áreas de recolha de bagagem	200	300	500	
Áreas de conexão	150	200	300	
Balcões de informação, balcões de <i>check-in</i>	500	750	1000	
Alfândega e balcões de controlo de passaportes	500	750	1000	É necessário proporcionar condições de iluminação para o reconhecimento facial
Áreas de espera	200	300	500	
Salas de armazenagem de bagagem	200	300	500	
Áreas de controlo de segurança	300	500	750	
Torre de controlo do tráfego aéreo	500	750	1000	A iluminação deve ser regulável
Tarefas em Hangares: - Áreas de reparação e ensaio - Áreas de teste de motores - Áreas de medição	500	750	1000	

Tabela 171 – Áreas de transporte – instalações ferroviárias

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Plataformas completamente cobertas, pequeno número de passageiros	50			- Prestar atenção especial aos limites da plataforma - Iluminância ao nível do pavimento na área de referência
Plataformas completamente cobertas, número médio de passageiros	100			- Prestar atenção especial aos limites da plataforma - Iluminância ao nível do pavimento na área de referência
Plataformas completamente cobertas, elevado número de passageiros	200			- Prestar atenção especial aos limites da plataforma - Iluminância ao nível do pavimento na área de referência



Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Passagens inferiores de passageiros totalmente fechadas (subterrâneas), número pequeno de passageiros	50			Iluminância ao nível do pavimento na área de referência
Passagens inferiores de passageiros totalmente fechadas (subterrâneas), número médio de passageiros	100			Iluminância ao nível do pavimento na área de referência
Passagens inferiores de passageiros totalmente fechadas (subterrâneas), número elevado de passageiros	200			Iluminância ao nível do pavimento na área de referência
Escadas, escadas rolantes, pequeno número de passageiros	50			Prestar atenção especial aos desembarques
Escadas, escadas rolantes, número médio de passageiros	100			Prestar atenção especial aos desembarques
Escadas, escadas rolantes, elevado número de passageiros	200			Prestar atenção especial aos desembarques
Bilheteiras e acessos	200	300	500	Iluminância ao nível do pavimento na área de referência
Balcões das bilheteiras e depósito das bagagens	300	500	750	Iluminância na área de tarefa
Salas de espera	200			
Halls de entrada, halls da estação	200	300	500	
Salas de controlo e de máquinas	200	300	500	Iluminância nas áreas de tarefa (horizontal, vertical, inclinada), regulável individualmente nas áreas de tarefa
Centro de controlo ferroviário (área de expedição)	200	300	500	- Iluminância nas áreas de tarefa e uniformidade (horizontal, vertical, inclinada) - A iluminação deve ser regulável - Iluminância constante nas superfícies de controlo (paredes e mesas)
Túneis de acesso	50	75	100	Iluminância ao nível do pavimento

Tipo de espaço, tarefa ou atividade	$\bar{E}_{m req}$ [lx]	$\bar{E}_{m mod}$ [lx]		Requisitos específicos
		Nível 1	Nível 2	
Trabalhos de montagem em oficinas de manutenção – de grande dimensão	200			
Trabalhos de montagem em oficinas de manutenção – de média dimensão	300			
Trabalhos de montagem em oficinas de manutenção – de pequena dimensão	500			
Trabalhos de montagem em oficinas de manutenção – precisão	750			
Áreas de circulação em oficinas de manutenção de veículos ferroviários (sem tráfego adicional de veículos)	100	150	200	
Áreas de circulação em oficinas de manutenção de veículos ferroviários (com tráfego adicional de veículos)	150	200	300	

24 – [...]

Os tipos de controlo, funções associadas e a respetiva atribuição de classe de eficiência do SACE, de acordo com a Norma EN ISO 52120-1, encontram-se previstos na tabela seguinte.

Tabela 172 – Classes de eficiência do SACE

Funções		Classes			
		D	C	B	A
Controlo automático					
1	Controlo do aquecimento				
1.1	Controlo da dissipação de calor				
	A função de controlo é aplicada à unidade terminal de aquecimento (radiadores, piso radiante, ventilo-convetor, unidade interior) ao nível do espaço; para o tipo 1 uma função de controlo pode controlar vários espaços				
0	Sem controlo automático	x			
1	Controlo automático centralizado	x			
2	Controlo individual do espaço	x	x		
3	Controlo individual do espaço com comunicação	x	x	x	x
4	Controlo individual do espaço com comunicação e deteção de presença (não aplicável a sistemas de aquecimento de reação lenta, por exemplo, piso radiante)	x	x	x	x



Funções		Classes				
		D	C	B	A	
1.2	Controlo do aquecimento nos elementos construtivos termo ativos (modo de aquecimento)					
	0	Sem controlo automático	x			
	1	Controlo automático centralizado	x	x		
	2	Controlo automático centralizado avançado	x	x	x	
	3	Controlo automático centralizado avançado com operação intermitente e/ou controlo do feedback da temperatura do espaço	x	x	x	x
1.3	Controlo da temperatura de água quente da rede de distribuição (ida ou retorno)					
	Função semelhante pode ser aplicada ao controlo de redes diretas de aquecimento elétrico					
	0	Sem controlo automático	x			
	1	Controlo de compensação de temperatura exterior	x	x		
	2	Controlo baseado na procura	x	x	x	x
1.4	Controlo das bombas de distribuição na rede de aquecimento					
	As bombas controladas podem ser instaladas a diferentes níveis na rede					
	0	Sem controlo automático	x			
	1	Controlo <i>on/off</i>	x	x		
	2	Controlo com vários escalões	x	x	x	
	3	Controlo da bomba de velocidade variável (estimativas da unidade da bomba (interna))	x	x	x	x
1.4.a	Equilíbrio hidráulico da distribuição de aquecimento (incluindo a contribuição do equilíbrio do lado da emissão)					
	O equilíbrio hidráulico é aplicado a um emissor ou a um grupo de emissores de calor superior a 10.					
	0	Sem equilíbrio hidráulico	x			
	1	Equilíbrio estático por emissor, sem equilíbrio do grupo de emissores	x			
	2	Equilíbrio estático por emissor e equilíbrio estático do grupo de emissores	x			
	3	Equilíbrio estático por emissor e equilíbrio dinâmico do grupo de emissores	x	x		
1.5	Controlo intermitente de dissipação de calor e/ou distribuição					
	Um controlador pode controlar diferentes espaços/zonas com os mesmos padrões de ocupação					
	0	Sem controlo automático	x			
	1	Controlo automático com programa de tempo fixo	x	x		
	2	Controlo automático com arranque/paragem otimizada	x	x	x	



Funções			Classes			
			D	C	B	A
	3	Controlo automático com avaliação da procura	x	x	x	x
1.6	Controlo do gerador de calor (combustão e redes urbanas de calor)					
	0	Controlo de temperatura constante	x			
	1	Controlo de temperatura variável em função da temperatura exterior	x	x		
	2	Controlo de temperatura variável dependente da carga	x	x	x	x
1.7	Controlo do gerador de calor (bomba de calor)					
	0	Controlo de temperatura constante	x			
	1	Controlo de temperatura variável em função da temperatura exterior	x	x		
	2	Controlo de temperatura variável dependente da carga	x	x	x	x
1.8	Controlo do gerador de calor (unidade exterior)					
	0	Controlo <i>on/off</i> do gerador de calor	x			
	1	Controlo com vários escalões do gerador de calor	x	x	x	
	2	Controlo variável do gerador de calor	x	x	x	x
1.9	Sequência de funcionamento dos geradores de calor					
	0	Prioridades baseadas numa lista de prioridades fixa	x			
	1	Prioridades baseadas apenas em cargas	x	x		
	2	Prioridades estabelecidas dinamicamente e baseadas na eficiência e características do gerador de calor	x	x	x	
	3	Sequência baseada na previsão das necessidades de aquecimento (vários parâmetros)	x	x	x	x
1.10	Controlo do funcionamento do armazenamento de energia térmica					
	0	Operação contínua de armazenamento	x			
	1	Dois sensores de controlo de armazenamento	x	x	x	
	2	Operação baseada na previsão das necessidades de aquecimento	x	x	x	x
2	Controlo do abastecimento de água quente sanitária e água quente das piscinas					
2.1	Controlo do aquecimento da água quente armazenada, com aquecimento elétrico direto ou com bomba de calor					
	0	Controlo automático <i>on/off</i>	x			
	1	Controlo automático <i>on/off</i> e controlo horário	x	x		
	2	Controlo automático <i>on/off</i> e controlo horário com vários sensores e com gestão integrada de armazenamento	x	x	x	x
2.2	Controlo do aquecimento da água quente armazenada, com aquecedores de água (excluindo os previstos em 2.1)					
	0	Controlo automático <i>on/off</i>	x			



Funções			Classes			
			D	C	B	A
	1	Controlo automático <i>on/off</i> e controlo horário	x	x		
	2	Controlo automático <i>on/off</i> , controlo horário e de controlo da temperatura de abastecimento baseado nas necessidades ou controlo com vários sensores e com gestão integrada de armazenamento	x	x	x	x
2.3	Controlo de aquecimento da água armazenada, com coletor solar e geração de calor suplementar					
	0	Controlo manual	x			
	1	Controlo automático do aquecimento do reservatório solar (prioridade 1) e do aquecimento da água armazenada no reservatório de apoio (prioridade 2)	x	x		
	2	Controlo automático do aquecimento do reservatório solar (prioridade 1) e do aquecimento da água armazenada no reservatório de apoio (prioridade 2) e controlo da temperatura de oferta baseado nas necessidades ou na gestão integrada de armazenamento	x	x	x	x
2.4	Controlo da bomba de circulação de água quente sanitária e de piscinas					
	0	Sem controlo, operação contínua	x			
	1	Com programação horária	x	x	x	x
	2	Controlo com sensor externo da bomba de velocidade variável	x	x	x	x
3	Controlo do arrefecimento					
3.1	Controlo da dissipação de frio					
	A função de controlo é aplicada à unidade terminal de arrefecimento (painel de arrefecimento, ventilador-convetor ou unidade interior) ao nível do espaço; para o tipo 1 uma função pode controlar vários espaços					
	0	Sem controlo automático	x			
	1	Controlo automático centralizado	x			
	2	Controlo individual do espaço	x	x		
	3	Controlo individual do espaço com comunicação	x	x	x	x
3.2	Controlo do arrefecimento nos elementos construtivos termo ativos (modo arrefecimento)					
	0	Sem controlo automático	x			
	1	Controlo automático centralizado	x	x		
	2	Controlo automático centralizado avançado	x	x	x	
	3	Controlo automático centralizado avançado com operação intermitente e/ou controlo do feedback da temperatura do espaço	x	x	x	x
3.3	Controlo da temperatura de água arrefecida na rede de distribuição (ida ou retorno)					



Funções		Classes				
		D	C	B	A	
	Função semelhante pode ser aplicada ao controlo direto de arrefecimento elétrico (por exemplo: unidades compactas de arrefecimento, unidades <i>split</i>) para espaços individuais					
	0	Controlo de temperatura constante	x			
	1	Controlo de compensação de temperatura exterior	x	x		
	2	Controlo baseado na procura	x	x	x	x
3.4	Controlo das bombas de distribuição na rede de água arrefecida					
	As bombas controladas podem ser instaladas a diferentes níveis na rede					
	0	Sem controlo automático	x			
	1	Controlo <i>on/off</i>	x	x		
	2	Controlo com vários escalões	x	x	x	
	3	Controlo da bomba de velocidade variável (estimativas da unidade da bomba (interna))	x	x	x	x
	4	Controlo da bomba de velocidade variável (com sinal externo)	x	x	x	x
3.4.a	Equilíbrio hidráulico da distribuição de arrefecimento (incluindo a contribuição do lado da emissão)					
	O equilíbrio hidráulico é aplicado a um grupo de emissores de frio (painel de arrefecimento, ventilador-convetor ou unidade interior) superior a 10, adicionalmente ao equilíbrio estático individual dos emissores de frio.					
	0	Sem equilíbrio hidráulico	x			
	1	Equilíbrio estático por emissor, sem equilíbrio do grupo de emissores	x			
	2	Equilíbrio estático por emissor e equilíbrio estático por grupo de emissores (por exemplo com válvula de equilíbrio)	x			
	3	Equilíbrio estático por emissor e equilíbrio dinâmico do grupo de emissores	x	x		
	4	Equilíbrio dinâmico por emissor	x	x	x	x
3.5	Controlo intermitente de dissipação de frio e/ou distribuição					
	Um controlador pode controlar diferentes espaços/zonas com os mesmos padrões de ocupação					
	0	Sem controlo automático	x			
	1	Controlo automático com programa fixo de tempo	x	x		
	2	Controlo automático com arranque/paragem otimizada	x	x	x	
	3	Controlo automático com avaliação da procura	x	x	x	x
3.6	Encravamento/relação entre o controlo na distribuição e/ou nas unidades terminais de aquecimento e arrefecimento					
	0	Sem enclavamento/relação	x			
	1	Enclavamento/relação parcial (dependente do sistema de AVAC)	x	x	x	



Funções			Classes			
			D	C	B	A
	2	Encravamento/relação total	x	x	x	x
3.7	Controlo do <i>chiller</i>					
	O objetivo consiste geralmente em maximizar a temperatura da água do <i>chiller</i>					
	0	Controlo de temperatura constante	x			
	1	Controlo de temperatura variável em função da temperatura exterior	x	x	x	
	2	Controlo de temperatura variável dependente da carga	x	x	x	x
3.8	Sequência de funcionamento dos equipamentos produtores de água arrefecida					
	0	Prioridades baseadas apenas no tempo de funcionamento	x			
	1	Prioridades baseadas apenas em cargas	x	x		
	2	Prioridades estabelecidas dinamicamente e baseadas na eficiência e características do gerador de água arrefecida	x	x	x	
	3	Sequência baseada na previsão das necessidades de arrefecimento	x	x	x	x
3.9	Controlo do funcionamento do armazenamento de energia térmica					
	0	Operação contínua de armazenamento	x			
	1	Operação de armazenamento com programação horária	x	x		
	2	Operação baseada na previsão das necessidades de arrefecimento	x	x	x	x
4	Controlo da ventilação e ar-condicionado					
4.1	Controlo do caudal de ar fornecido ao nível do espaço					
	0	Sem controlo automático	x			
	1	Controlo com horário	x	x	x	
	2	Controlo com base na ocupação	x	x	x	
	3	Controlo com base na necessidade	x	x	x	x
4.2	Controlo da temperatura do ar do espaço (sistemas tudo-ar)					
	0	Controlo <i>on/off</i>	x			
	1	Controlo contínuo	x	x		
	2	Controlo otimizado	x	x	x	x
4.3	Controlo da temperatura do ar do espaço (Sistemas combinados ar-água)					
	0	Sem coordenação	x			
	1	Com coordenação	x	x	x	x
4.4	Controlo de caudal do ar novo exterior					
	0	Proporção fixa de ar novo ou caudal de ar novo constante	x	x		



Funções			Classes			
			D	C	B	A
	1	Proporção de ar novo por patamares (baixo ou alto) ou caudal de ar novo com programação horária	x	x	x	
	2	Proporção de ar novo por patamares (baixo ou alto) ou caudal de ar novo (ocupação)	x	x	x	
	3	Controlo variável	x	x	x	x
4.5	Controlo de caudal de ar ou pressão na unidade de tratamento de ar					
	0	Sem controlo automático	x			
	1	Controlo de tempo <i>on/off</i>	x	x		
	2	Controlo com vários escalões	x	x	x	
	3	Controlo automático de caudal ou pressão (sem <i>reset</i>)	x	x	x	x
	4	Controlo automático de caudal ou pressão (com <i>reset</i>)	x	x	x	x
4.6	Controlo da recuperação de calor: proteção contra o gelo					
	0	Sem proteção contra o gelo	x			
	1	Com proteção contra o gelo	x	x	x	x
4.7	Controlo da recuperação de calor: prevenção do sobreaquecimento					
	0	Sem controlo de sobreaquecimento	x			
	1	Com controlo de sobreaquecimento	x	x	x	x
4.8	<i>Free-cooling</i> mecânico					
	0	Sem controlo automático	x			
	1	Arrefecimento noturno	x	x		
	2	<i>Free-cooling</i>	x	x	x	
	3	Controlo com base na entalpia	x	x	x	x
4.9	Controlo da temperatura do ar na unidade de tratamento do ar					
	0	Sem controlo automático	x			
	1	<i>Setpoint</i> constante	x	x		
	2	<i>Setpoint</i> variável com compensação de temperatura exterior	x	x	x	
	3	<i>Setpoint</i> variável com compensação dependente da carga	x	x	x	x
4.10	Controlo da humidade					
	0	Sem controlo automático	x			
	1	Controlo do ponto de orvalho	x	x		
	2	Controlo direto da humidade	x	x	x	x
5	Controlo da iluminação					
5.1	Controlo de ocupação					
	0	Interruptor manual <i>on/off</i>	x			



Funções		Classes				
		D	C	B	A	
	1	Interruptor manual <i>on/off</i> e sinal de desligar automático com varrimento	x	x		
	2	Deteção automática (auto <i>on</i>)	x	x	x	x
	3	Deteção automática (manual <i>on</i>)	x	x	x	x
5.2	Iluminância/Controlo de luz natural					
	0	Manual (central)	x	x		
	1	Manual (por espaço/zona)	x	x		
	2	Mudança automática	x	x	x	
	3	Regulação automática	x	x	x	x
6	Controlo dos dispositivos de proteção solar					
	0	Operação manual	x			
	1	Operação monitorizada com controlo manual	x			
	2	Operação monitorizada com controlo automático	x	x		
	3	Controlo combinado da iluminação/dispositivo de oclusão/AVAC	x	x	x	x
7	Sala técnica e gestão do edifício					
7.1	Gestão dos <i>Setpoints</i>					
	0	<i>Setpoints</i> estabelecidos manualmente espaço a espaço individualmente	x			
	1	Gestão dos <i>setpoints</i> realizada remotamente a partir da sala técnica	x	x		
	2	Adaptação a partir de uma sala central (ex.: <i>workstation</i> , aplicação <i>web</i> disponíveis em cada piso, comandos da sala técnica estão excluídos)	x	x	x	
	3	Adaptação a partir de uma sala central (ex.: <i>workstation</i> , aplicação <i>web</i> disponíveis em cada piso, comandos da sala técnica estão excluídos) e frequente ajustamento (<i>reset</i>) e controlo pelos utilizadores	x	x	x	x
7.2	Gestão do período de funcionamento					
	0	Estabelecido manualmente	x			
	1	Estabelecido individualmente seguindo um horário de funcionamento pré-estabelecido incluindo os períodos pré-ocupação	x	x		
	2	Estabelecido individualmente seguindo um horário de funcionamento pré-estabelecido podendo ser controlado a partir da sala técnica, incluindo os períodos pré-ocupação	x	x	x	x
7.3	Deteção de falhas de sistemas técnicos do edifício e apoio ao diagnóstico dessas falhas					
	0	Sem indicação central de falhas detetadas e alarmes	x			
	1	Com indicação central de falhas detetadas e alarmes	x	x		

Funções			Classes			
			D	C	B	A
	2	Com indicação central de falhas detetadas e alarmes/ funções de diagnóstico	x	x	x	x
7.4	Relatório com informações sobre o consumo de energia (condições interiores)					
	0	Indicação apenas de valores atuais (temperaturas, valores medidos)	x	x		
	1	Funções de tendência e determinação do consumo	x	x	x	
	2	Análise, avaliação de desempenho, <i>benchmarking</i>	x	x	x	x
7.5	Produção local de energia e energias renováveis					
	0	Produção variável em função da energia renovável disponível e/ou do funcionamento da cogeração em que a energia produzida em excesso é exportada para a rede	x	x		
	1	Coordenação da energia renovável e da cogeração no que diz respeito ao perfil da procura local de energia, incluindo a gestão do armazenamento de energia; otimização do consumo próprio	x	x	x	x
7.6	Recuperação de calor e desfasamento das cargas térmicas					
	0	Uso instantâneo da recuperação de calor e desfasamento das cargas térmicas	x			
	1	Gestão da utilização da recuperação de calor ou desfasamento das cargas térmicas (incluindo carregamento/d Descarregamento do armazenamento de energia térmica)	x	x	x	x
7.7	Integração <i>Smart Grid</i>					
	0	Sem harmonização entre os sistemas energéticos da rede e o edifício; o edifício é operado independentemente da carga da rede	x	x		
	1	Os sistemas de energia dos edifícios são geridos e operados em função da carga da rede; as necessidades de energia são geridas para desfasar as cargas	x	x	x	x

25 – [...]

26 – [...]

27. ANEXO VIII – INVIABILIDADE ECONÓMICA DA INSTALAÇÃO DO SACE

O presente anexo estipula a metodologia a considerar na avaliação da inviabilidade económica do retorno do investimento associado à instalação do SACE face às poupanças dos consumos de energia em condições nominais, considerando uma análise simplificada do custo de energia.

27.1 CRITÉRIO DE DISPENSA

A avaliação da inviabilidade económica relativa à instalação de um SACE deve ser realizada mediante a determinação do período de retorno simples (*PRS*), determinado através da Equação 185, considerando-se a solução inviável economicamente quando se verifique um *PRS* superior a 8 anos.

$$PRS = \frac{I}{P_{econ}} \quad [ano] \quad (Eq. 185)$$

Em que:

PRS – Período de retorno simples [ano];

I – Investimento [€];

P_{econ} – Poupança económica [€/ano].

Quando verificada a inviabilidade económica relativa à instalação de um SACE, esta deve ser reavaliada num período igual ou inferior a 4 anos.

27.1.1 INVESTIMENTO

O valor do investimento deve ser suportado por orçamento válido, elaborado por empresa habilitada para o efeito, devendo constar neste todos os custos associados, nomeadamente, os custos relativos aos equipamentos, à instalação e ao comissionamento.

Para efeitos da determinação do valor de investimento, não devem ser tidos em conta os valores respeitantes ao imposto de valor acrescentado (IVA).

27.1.2 POUPANÇA GERADA

A poupança gerada pela instalação de um SACE deve ser determinada recorrendo aos fatores associados aos sistemas de automatização e controlo dos edifícios para aquecimento, arrefecimento, AQS, iluminação e outros sistemas ou equipamentos constantes nas Tabelas 179 a 182, em função da classe de eficiência e da tipologia SACE. Uma vez que a Norma EN ISO 52120-1 apenas prevê fatores para sete tipologias de edifícios, deve ser considerada a tipologia SACE em função da tipologia principal do edifício, através da Tabela 178.



Tabela 178 – Tipologias SACE

Tipologia principal	Tipologia SACE
Alojamentos locais	Hotéis
Armazéns	Outra
Bares	Restaurantes
Bibliotecas	Bibliotecas
Bingos e clubes sociais	Restaurantes
Cabeleireiros e centros de estética	Comércio e Retalho
Cafés	Restaurantes
Câmaras municipais	Escritórios
Casinos	Restaurantes
Centros de tratamento e spa	Comércio e Retalho
Centros de apoio a idosos e centros de dia (com dormida)	Hospitais
Centros de apoio a idosos e centros de dia (sem dormida)	Hospitais
Centros de armazenagem de dados (<i>data center</i>)	Outra
Centros de saúde	Hospitais
Clínicas com internamento	Hospitais
Clínicas sem internamento	Hospitais
Clubes desportivos com piscina	Outra
Clubes desportivos sem piscina	Outra
Complexos turísticos	Hotéis
Conjuntos comerciais	Comércio e Retalho
Cozinhas	Restaurantes
Creches	Escolas
Discotecas	Restaurantes
Ensino básico (1º ciclo)	Escolas
Ensino básico (2º e 3º ciclos)	Escolas
Ensino secundário	Escolas
Ensino superior	Escolas
Escritórios	Escritórios
Esquadras de polícia	Escritórios
Estabelecimentos prisionais	Outra
Estacionamentos	Outra



Tipologia principal	Tipologia SACE
Filiais de bancos ou seguradoras	Escritórios
Hipermercados	Comércio e Retalho
Hospitais	Hospitais
<i>Hostels</i>	Hotéis
Hotéis de 3 ou menos estrelas	Hotéis
Hotéis de 4 ou mais estrelas	Hotéis
Jardins de infância	Escolas
Laboratórios	Hospitais
Laboratórios de análises clínicas	Hospitais
Lavandarias	Comércio e Retalho
Lojas	Comércio e Retalho
Ministérios	Escritórios
Museus e galerias	Bibliotecas
Oficinas	Outra
Pastelarias	Restaurantes
Piscinas cobertas aquecidas	Outra
Pousadas da juventude	Hotéis
Pré-escolar	Escolas
Prontos a comer	Restaurantes
Quartéis de bombeiros	Outra
Residências de estudantes	Hotéis
Restauração inserida em conjuntos comerciais	Restaurantes
Restaurantes	Restaurantes
Sedes de bancos ou seguradoras	Escritórios
Supermercados	Comércio e Retalho
Teatros e cinemas	Bibliotecas
Tribunais	Escritórios
Turismos rurais	Hotéis
Vendas por grosso	Comércio e Retalho
Zonas técnicas	Outra

Tabela 179 – Fatores Classe D

Tipologia SACE	Classe D				
	Aquec. ⁽¹⁾	Arref. ⁽²⁾	AQS ⁽³⁾	Ilum. ⁽⁴⁾	Out. ⁽⁵⁾
Escritórios	1,44	1,57	1,11	1,10	1,15
Bibliotecas	1,22	1,32	1,11	1,10	1,11
Escolas	1,20	1,53	1,11	1,10	1,12
Hospitais	1,31	1,53	1,11	1,20	1,10
Hotéis	1,17	1,76	1,11	1,10	1,12
Restaurantes	1,21	1,39	1,11	1,10	1,09
Comércio e Retalho	1,56	1,59	1,11	1,10	1,13
Outra	1,56	1,76	1,11	1,20	1,15

(1) Aquecimento (2) Arrefecimento (3) Água quente sanitária (4) Iluminação (5) Outros

Tabela 180 – Fatores Classe C

Tipologia SACE	Classe C				
	Aquec. ⁽¹⁾	Arref. ⁽²⁾	AQS ⁽³⁾	Ilum. ⁽⁴⁾	Out. ⁽⁵⁾
Escritórios	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Bibliotecas	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Escolas	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Hospitais	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Hotéis	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Restaurantes	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Comércio e Retalho	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Outra	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

(1) Aquecimento (2) Arrefecimento (3) Água quente sanitária (4) Iluminação (5) Outros

Tabela 181 – Fatores Classe B

Tipologia SACE	Classe B				
	Aquec. ⁽¹⁾	Arref. ⁽²⁾	AQS ⁽³⁾	Ilum. ⁽⁴⁾	Out. ⁽⁵⁾
Escritórios	0,79	0,80	0,90	0,85	0,86
Bibliotecas	0,73	0,94	0,90	0,88	0,88
Escolas	0,88	0,86	0,90	0,88	0,87
Hospitais	0,91	0,86	0,90	1,00	0,98
Hotéis	0,85	0,79	0,90	0,88	0,89
Restaurantes	0,76	0,94	0,90	1,00	0,96

Tipologia SACE	Classe B				
	Aquec. ⁽¹⁾	Arref. ⁽²⁾	AQS ⁽³⁾	Ilum. ⁽⁴⁾	Out. ⁽⁵⁾
Comércio e Retalho	0,71	0,85	0,90	1,00	0,95
Outra	0,91	0,94	0,90	1,00	0,98

(1) Aquecimento (2) Arrefecimento (3) Água quente sanitária (4) Iluminação (5) Outros

Tabela 182 – Fatores Classe A

Tipologia SACE	Classe A				
	Aquec. ⁽¹⁾	Arref. ⁽²⁾	AQS ⁽³⁾	Ilum. ⁽⁴⁾	Out. ⁽⁵⁾
Escritórios	0,70	0,57	0,80	0,72	0,72
Bibliotecas	0,30	0,64	0,80	0,76	0,78
Escolas	0,80	0,62	0,80	0,76	0,74
Hospitais	0,86	0,62	0,80	1,00	0,96
Hotéis	0,61	0,76	0,80	0,76	0,78
Restaurantes	0,69	0,60	0,80	1,00	0,92
Comércio e Retalho	0,46	0,55	0,80	1,00	0,91
Outra	0,86	0,76	0,80	1,00	0,96

(1) Aquecimento (2) Arrefecimento (3) Água quente sanitária (4) Iluminação (5) Outros

27.1.2.1 Poupança energética

Para efeitos da determinação da redução do consumo pela instalação de um SACE, devem ser aferidos os consumos nominais de energia final do edifício associados ao aquecimento, arrefecimento, AQS, iluminação e outros sistemas ou equipamentos. Esta aferição deve ser efetuada considerando a metodologia de cálculo para efeitos da avaliação do desempenho energético dos edifícios.

Após determinação dos consumos nominais, deve ser definida a poupança energética total, que resulta do somatório dos consumos nominais de energia final do edifício, provenientes de todas as fontes de energia para os vários usos, afetados da relação entre os fatores do sistema de automatização e controlo após e antes a instalação do SACE para os vários usos, conforme Equação 186. Nas situações em que o edifício não possua um SACE na fase inicial devem ser considerados os fatores da Classe D.

$$P_{energia} = \sum_i C_{nominal_i} \times \left(1 - \frac{f_{BACS,final_i}}{f_{BACS,inicial_i}} \right) \quad [kWh/ano] \quad (Eq. 186)$$

Em que:

$P_{energia}$ – Poupança de energia [kWh/ano];

$C_{nominal_i}$ – Consumo nominal de energia final do edifício, proveniente de todas as fontes de energia para o uso i [kWh/ano];

$f_{BACS,final_i}$ – Fator do sistema de automatização e controlo para o uso i , após instalação do SACE, conforme subsecção 27.1.2;

$f_{BACS,initial_i}$ – Fator do sistema de automatização e controlo para o uso i , na fase inicial, conforme subsecção 27.1.2.

27.1.2.2 POUPANÇA ECONÓMICA

Para efeitos da aferição da poupança económica, deve ser determinado o valor médio ponderado do custo da energia consumida no edifício, considerando todas as formas de energia ($V_{energia}$), conforme equação 187. Esta determinação deve ser suportada pelos custos da energia do edifício à data da análise da inviabilidade económica, não considerando o valor do IVA.

$$V_{energia} = \frac{\sum_j (C_{nominal_j} \times C_{ue_j})}{\sum_j C_{nominal_j}} \quad [€/kWh] \quad (Eq. 187)$$

Em que:

$V_{energia}$ – Valor médio ponderado do custo da energia consumida no edifício, considerando todas as formas de energia [€/kWh];

$C_{nominal_j}$ – Consumo nominal de energia final do edifício, para a forma de energia j [kWh/ano];

C_{ue_j} – Custo unitário da energia j consumida no edifício, sem considerar o valor do IVA [€/kWh].

A poupança económica resulta da multiplicação da poupança de energia pelo valor médio ponderado do custo da energia, conforme equação seguinte.

$$P_{econ} = P_{energia} \times V_{energia} \quad [€/ano] \quad (Eq. 188)$$

Em que:

P_{econ} – Poupança económica [€/ano];

$P_{energia}$ – Poupança de energia [kWh/ano].»