

AMBIENTE E AÇÃO CLIMÁTICA

Direção-Geral de Energia e Geologia

Despacho (extrato) n.º 9216/2021

Sumário: Alteração do Despacho n.º 6476-H/2021, que aprova o Manual do Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE).

Nos termos do n.º 5 do artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro, o Despacho n.º 6476-H/2021, de 29 de junho, publicado no *Diário da República*, 2.ª série, n.º 126, de 1 de julho de 2021, procedeu à determinação do 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.

Tendo-se verificado o registo de irregularidades da definição das metodologias para o cálculo do desempenho energético dos edifícios de comércio e serviços e para o cálculo do indicador de energia primária renovável em edifícios de habitação, vem o presente despacho proceder às devidas alterações.

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, determino o seguinte:

1 — O Anexo constante do Despacho n.º 6476-H/2021, de 29 de junho, publicado no *Diário da República*, 2.ª série, n.º 126, de 1 de julho de 2021, passa a ter a seguinte redação:

«ANEXO

Manual SCE

1 - [...]

Para efeitos do disposto nos n.ºs 4 e 5 do artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro, o Manual SCE estabelece a metodologia de cálculo para efeitos da avaliação do desempenho energético dos edifícios (DEE) abrangidos pelo sistema de certificação energética dos edifícios (SCE), sendo revisto de dois em dois anos ou sempre que alterações de natureza técnica ou regulamentar o justifique.

A avaliação do DEE resulta na determinação de uma classe energética, em função da relação dos consumos de energia primária para os usos regulados, tendo em conta a contribuição de fontes de energia renovável, entre os edifícios previsto e de referência, expressos através de um indicador de energia primária em kWh/(m².ano). Para tal, as necessidades de energia são determinadas considerando condições de referência de modo a garantir a qualidade do ar interior, o conforto térmico e a salubridade dos espaços.

O presente documento inclui os procedimentos para emissão de um pré-certificado energético (PCE) ou certificado energético (CE), designadamente, enquadramento, caracterização do edifício e sua localização, caracterização dos elementos da envolvente e dos sistemas técnicos, metodologia de cálculo, determinação de indicadores e da classe energética do edifício, identificação e estudo de medidas de melhoria (MM) e relatório de avaliação do DEE.

Para efeitos da aplicação da informação constante nas tabelas do presente documento, devem os valores intermédios ser obtidos por interpolação, não devendo ser considerados valores extrapolados, considerando-se nestes casos os valores limite tabelados.

2 - [...]

2.1 - [...]

2.2 - [...]

2.3 - [...]

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

Tabela 2 – Simbologia

Símbolo	Significado	Unidade
a	Declive que relaciona a diferença de altitudes	$més/km$ ou $°C/km$
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
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

Símbolo	Significado	Unidade
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}	Coeficiente 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_{lp}	Limiar de proteção para a concentração de CO_2 no ar interior	mg/m^3 ou m^3/m^3
c_p	Calor específico	$J/(kg.K)$
C_p	Coeficiente de pressão aplicável à fachada ou cobertura	
c_{pw}	Calor específico da água a pressão constante	$MJ/(kg.K)$
CF	Coeficiente de correção da eficiência em modo de descida	
COP	Eficiência nominal para aquecimento (eletricidade)	
COP_{DHW}	Eficiência nominal para água quente sanitária	

Símbolo	Significado	Unidade
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_{gretha}	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
$E_{d,vr}$	Consumo de energia diário em modo velocidade reduzida	kWh/dia
E_{DEE}	Eficiência do sistema produtor para determinação da energia final	
$\tilde{E}_m$	Iluminância média mantida no espaço	lx
$\tilde{E}_{m\ req}$	Iluminância média requerida no espaço	lx
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	kWh/ano
$E_{ren,ext}$	Energia produzida a partir de fontes de origem renovável destinada a autoconsumo nos usos não regulados do edifício ou exportada para a rede	kWh/ano
E_S	Consumo de energia dos usos do tipo S	kWh/ano
$E_{solar\ ref}$	Valor de referência da contribuição anual de sistemas solares térmicos para AQS	kWh/ano

Símbolo	Significado	Unidade
E_T	Consumo de energia dos usos do tipo T	kWh/ano
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_d	Fator de disponibilidade de luz natural do espaço	
f_E	Parcela das necessidades de energia	
F_e	Número de horas de vento	h
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	
$F_{f,esquerda}$	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	

Símbolo	Significado	Unidade
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_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	$kWh/(m^2.ano)$
$G_{sol,ref}$	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	
$g_{tot,ref}$	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	
$g_{v,ref}$	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}	Coeficiente de transferência de calor por transmissão através de elementos da envolvente em contacto com edifícios adjacentes	$W/°C$
H_{ecs}	Coeficiente de transferência de calor por transmissão através de elementos em contacto com o solo	$W/°C$
H_{edif}	Altura do edifício em estudo	m

Símbolo	Significado	Unidade
H_{enu}	Coeficiente de transferência de calor por transmissão através de elementos da envolvente em contacto com espaços interiores não úteis	$W/^{\circ}C$
H_{etr}	Desnível da escada ou tapete rolante	m
H_{ext}	Coeficiente de transferência de calor por transmissão através de elementos da envolvente em contacto com o exterior	$W/^{\circ}C$
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
$H_{tr,i}$	Coeficiente global de transferência de calor por transmissão na estação de aquecimento	$W/^{\circ}C$
$H_{tr,v}$	Coeficiente global de transferência de calor por transmissão na estação de arrefecimento	$W/^{\circ}C$
$H_{ve,i}$	Coeficiente de transferência de calor por ventilação na estação de aquecimento	$W/^{\circ}C$
$H_{ve,v}$	Coeficiente de transferência de calor por ventilação na estação de arrefecimento	$W/^{\circ}C$
H_w	Altura média anual da queda de água	m
HR	Humidade relativa	$\%$
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

Símbolo	Significado	Unidade
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
$M_{met,c}$	Taxa de metabolismo corrigida em função da idade dos ocupantes	met
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	$passageiros/dia$
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	$dias/ano$
$N_{d,AQ}$	Total anual de dias com necessidades de energia para AQ	$dias/ano$
$N_{d,H}$	Total anual de dias com necessidades de energia para aquecimento ambiente	$dias/ano$
N_i	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	$h.ano$
n_{he}	Número de horas equivalentes de funcionamento	h/ano
p	Rácio entre a distância média e a distância máxima de viagem	$\%$
P	Perímetro exposto	m
P_a	Pressão de vapor saturado à temperatura do ar	kPa
P_{abs}	Potência elétrica absorvida pela unidade de ventilação	W
P_c	Potência nominal dos sistemas de controlo do espaço	W
P_d	Pé direito médio ponderado	m

Símbolo	Significado	Unidade
P_e	Potência média do aerogerador	kW
P_E	Potência absorvida do equipamento ou sistema	kW
P_{enc}	Pressão de vapor saturado no ar circundante	kPa
p_{grelha}	Dimensão máxima da grelha	m
P_i	Potência nominal do conjunto lâmpada + balastro, transformador ou <i>driver</i> da luminária	W
P_n	Potência nominal ou capacidade nominal do sistema	kW
P_{nom}	Potência nominal da turbina	W
P_{solo}	Desenvolvimento total da parede em contacto com o solo	m
P_{tot}	Potência nominal de iluminação fixa do espaço	W
P_v	Potência em vazio	W
P_w	Pressão de vapor saturado à temperatura da água da piscina	kPa
P_W	Pressão exterior numa fachada ou cobertura	Pa
PER_c	Eficiência nominal para arrefecimento (combustível)	
PER_h	Eficiência nominal para aquecimento (combustível)	
Q	Caudal nominal da grelha	m^3/h
Q_a	Necessidades nominais anuais de energia útil para preparação de AQS em edifícios de habitação	kWh/ano
$Q_{a_{ref}}$	Necessidades nominais anuais de energia útil para preparação de AQS de referência	kWh/ano
Q_{AN}	Caudal de ar novo	m^3/h
$Q_{AN,1met}$	Caudal de ar novo por ocupante para um nível de atividade metabólica igual a 1	$m^3/(h.ocupante)$
$Q_{AN,área}$	Caudal de ar por unidade de área	$m^3/(h.m^2)$
$Q_{AN,M_{met}}$	Caudal de ar novo por ocupante	$m^3/(h.ocupante)$
$Q_{AN,mecânico}$	Caudal de ar novo por ventilação mecânica	m^3/h
$Q_{AN,min}$	Caudal de ar novo mínimo	m^3/h
$Q_{AN,natural}$	Caudal de ar novo por ventilação natural	m^3/h
$Q_{AN,ocupante}$	Caudal de ar novo por ocupante corrigido pela atividade metabólica	$m^3/(h.ocupante)$
Q_{ANF}	Caudal de ar novo mínimo em espaços dotados de ventilação mecânica	m^3/h
Q_{AQS}	Necessidades nominais anuais de energia útil para preparação de AQS em edifícios de comércio e serviços	kWh/ano
Q_{asc}	Carga nominal	kg
q_c	Perdas térmicas por convenção	$MJ/(m^2.dia)$
q_e	Perdas térmicas por evaporação	$MJ/(m^2.dia)$
Q_E	Necessidades de energia	kWh/ano
Q_{ext}	Caudal de extração	m^3/h
$Q_{ext,min}$	Caudal de extração mínimo	m^3/h
Q_{func}	Caudal médio em funcionamento	m^3/s
$Q_{g,i}$	Ganhos térmicos brutos na estação de aquecimento	kWh/ano

Símbolo	Significado	Unidade
$Q_{g,v}$	Ganhos térmicos brutos na estação de arrefecimento	<i>kWh/ano</i>
$Q_{g,v,ref}$	Ganhos térmicos brutos de referência na estação de arrefecimento	<i>kWh/ano</i>
q_{geo}	Caudal de água no circuito secundário do permutador de calor ou, caso não exista permutador, o caudal fornecido pelo aquífero termal	<i>kg/h</i>
$Q_{gu,i}$	Ganhos térmicos úteis na estação de aquecimento	<i>kWh/ano</i>
$Q_{gu,i,ref}$	Ganhos térmicos úteis de referência na estação de aquecimento	<i>kWh/ano</i>
q_{int}	Ganhos térmicos internos médios por unidade de superfície	<i>W/m²</i>
$Q_{int,i}$	Ganhos térmicos associados a fontes internas de calor na estação de aquecimento	<i>kWh/ano</i>
$Q_{int,v}$	Ganhos térmicos associados a fontes internas de calor na estação de arrefecimento	<i>kWh/ano</i>
q_{mku}	Perdas térmicas devidas à adição de água para compensação	<i>MJ/(m².dia)</i>
Q_n	Caudal térmico nominal, consumo nominal ou potência nominal absorvida do sistema	<i>kW</i>
q_r	Perdas térmicas por radiação	<i>MJ/(m².dia)</i>
$Q_{sol,i}$	Ganhos térmicos associados ao aproveitamento da radiação solar pelos vãos envidraçados na estação de aquecimento	<i>kWh/ano</i>
$Q_{sol,i,ref}$	Ganhos térmicos associados ao aproveitamento da radiação solar pelos vãos envidraçados de referência na estação de aquecimento	<i>kWh/ano</i>
$Q_{sol,v}$	Ganhos térmicos associados ao aproveitamento da radiação solar pelos vãos envidraçados e pela envolvente opaca na estação de arrefecimento	<i>kWh/ano</i>
$Q_{tr,i}$	Transferência de calor por transmissão através da envolvente do edifício na estação de aquecimento	<i>kWh/ano</i>
$Q_{tr,i,ref}$	Transferência de calor por transmissão através da envolvente do edifício de referência na estação de aquecimento	<i>kWh/ano</i>
$Q_{tr,v}$	Transferência de calor por transmissão através da envolvente do edifício na estação de arrefecimento	<i>kWh/ano</i>
Q_{usable}	Total de calor utilizável estimado produzido por bombas de calor	<i>kWh/ano</i>
q_v	Caudal de ar da unidade de ventilação	<i>m³/h</i>
$q_{v,abertura}$	Caudal de ar através da abertura para ventilação	<i>m³/h</i>
$q_{v,caixa\ de\ estore,baixa}$	Caudal de ar pela caixa de estore com permeabilidade ao ar baixa	<i>m³/h</i>
$q_{v,caixa\ de\ estore,elevada}$	Caudal de ar pela caixa de estore com permeabilidade ao ar elevada	<i>m³/h</i>
$q_{v,conduta}$	Caudal de ar através da conduta	<i>m³/h</i>
$q_{v,janela}$	Caudal de ar devido à permeabilidade ao ar da janela	<i>m³/h</i>
$q_{v,n_{50}}$	Caudal de ar devido à permeabilidade ao ar, existindo o valor n_{50}	<i>m³/h</i>

Símbolo	Significado	Unidade
$Q_{ve,i}$	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
$SCOP$	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)	

Símbolo	Significado	Unidade
$SPER_h$	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	Coeficiente de transmissão térmica	W/(m².°C)
U_{bf}	Coeficiente de transmissão térmica do pavimento enterrado	W/(m².°C)
U_{bw}	Coeficiente de transmissão térmica da parede em contacto com o solo	W/(m².°C)
U_D	Coeficiente de transmissão térmica da porta	W/(m².°C)
U_{DW}	Coeficiente de transmissão térmica do vão envidraçado com janela dupla não considerando dispositivos de proteção solar	W/(m².°C)
U_f	Coeficiente de transmissão térmica do caixilho	W/(m².°C)
U_g	Coeficiente de transmissão térmica da área transparente	W/(m².°C)
U_{po}	Coeficiente de transmissão térmica da área opaca	W/(m².°C)
U_{ref}	Coeficiente de transmissão térmica de referência	W/(m².°C)
U_W	Coeficiente de transmissão térmica do vão envidraçado não considerando dispositivos de proteção solar	W/(m².°C)
U_{WDN}	Coeficiente de transmissão térmica do vão envidraçado médio dia-noite	W/(m².°C)

Símbolo	Significado	Unidade
U_{ws}	Coeficiente 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_{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	Coeficiente 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}	Coeficiente 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}	Coeficiente 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
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	met

Símbolo	Significado	Unidade
ΔP	Diferença de pressão	Pa
ΔP_{stat}	Diferença de pressão estática no ventilador	Pa
ΔP_{tot}	Diferença de pressão total no ventilador	Pa
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	h
Δt_{mh}	Período total anual de funcionamento da mini-hídrica	h
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	
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	
$\eta_{v_{ref}}$	Fator de utilização de ganhos térmicos de referência na estação de arrefecimento	
θ_{enu}	Temperatura do espaço interior não útil	$^\circ C$
θ_{ext}	Temperatura do ambiente exterior	$^\circ C$
$\theta_{ext,i}$	Temperatura exterior média do mês mais frio da estação de aquecimento	$^\circ C$
$\theta_{ext,v}$	Temperatura exterior média na estação de arrefecimento	$^\circ C$
θ_{int}	Temperatura interior	$^\circ C$
$\theta_{ref,i}$	Temperatura interior de referência na estação de aquecimento	$^\circ C$
$\theta_{ref,v}$	Temperatura interior de referência na estação de arrefecimento	$^\circ C$
λ	Condutibilidade térmica	$W/(m \cdot ^\circ C)$
ρ	Massa volúmica	kg/m^3
σ	Constante de Stefan-Boltzmann	$W/(m^2 \cdot K^4)$

Símbolo	Significado	Unidade
τ	Transmitância	
ψ	Coeficiente de transmissão térmica linear	$W/(m \cdot ^\circ C)$
ψ_g	Coeficiente de transmissão térmica linear da ligação da área transparente com o caixilho	$W/(m \cdot ^\circ C)$
ψ_{gb}	Coeficiente de transmissão térmica linear que traduz o efeito da quadrícula inserida no espaço de ar	$W/(m \cdot ^\circ C)$
ψ_{po}	Coeficiente de transmissão térmica linear da ligação da área opaca com o caixilho	$W/(m \cdot ^\circ C)$
ψ_{ref}	Coeficiente de transmissão térmica linear de referência	$W/(m \cdot ^\circ C)$

3 - [...]

4 - [...]

5 - [...]

6 - [...]

7 - [...]

7.1 - [...]

7.1.1 - [...]

A absorptância solar das paredes e coberturas exteriores é necessária para a determinação dos ganhos solares na estação de arrefecimento, sendo determinada em função da cor do revestimento superficial exterior do elemento, conforme Tabela 20.

Tabela 20 – Absortância solar

Cor da superfície	α_{sol}
Cores claras: branco, creme, amarelo, laranja e vermelho-claro	0,4
Cores médias: vermelho-escuro, verde-claro, azul-claro e cinzento-claro	0,5
Cores escuras: castanho, verde-escuro, azul-vivo, azul-escuro e cinzento-escuro	0,8

No caso de desvão de cobertura ou de fachada ventilada, a absorptância solar a considerar para efeitos da quantificação dos ganhos solares na estação de arrefecimento deve ser afetada pelo fator de emissividade (F_e), conforme Equação 4. Este fator exprime o efeito da emissividade das faces interiores do revestimento e do grau de ventilação do desvão ou da caixa-de-ar.

$$\alpha_{sol,c\acute{a}lculo} = \alpha_{sol} \times F_e \quad (Eq. 4)$$

Em que:

$\alpha_{sol,cálculo}$ – Absortância solar em desvão de cobertura ou fachada ventilada;

α_{sol} – Absortância solar, obtida através da Tabela 20;

F_ϵ – Fator de emissividade, obtido através da Tabela 21, para desvão de cobertura, ou da Tabela 22, para fachada ventilada.

Tabela 21 – Fator de emissividade para desvão de cobertura

Desvão	Emissividade	F_ϵ
Fortemente ventilado	Normal	0,8
	Baixa	0,7
Fracamente ventilado	Normal	1,0
	Baixa	0,9
Não ventilado	Normal	1
	Baixa	

Tabela 22 – Fator de emissividade para fachada ventilada

Elemento	F_ϵ
Face interior do revestimento exterior de baixa emissividade ou caixa de ar fortemente ventilada	0,10
Outros casos	0,25

Para efeitos da determinação de F_ϵ , previsto nas tabelas anteriores, entende-se como:

- Um material de baixa emissividade aquele que apresente $\epsilon \leq 0,20$;
- Um espaço de ar fortemente ventilado, aquele que apresente um quociente entre a área total de orifícios de ventilação, em milímetros quadrados, e a área de parede ou cobertura, em metros quadrados, superior a $1500 \text{ mm}^2/\text{m}^2$;
- Um espaço de ar fracamente ventilado, aquele que apresente um quociente entre a área total de orifícios de ventilação, em milímetros quadrados, e a área de parede ou cobertura, em metros quadrados, superior a $500 \text{ mm}^2/\text{m}^2$ e igual ou inferior a $1500 \text{ mm}^2/\text{m}^2$;
- Um espaço de ar não ventilado, aquele que apresente um quociente entre a área total de orifícios de ventilação, em milímetros quadrados, e a área de parede ou cobertura, em metros quadrados, igual ou inferior a $500 \text{ mm}^2/\text{m}^2$.

7.1.2 - [...]

7.1.3 - [...]

7.2 - [...]

7.3 - [...]

7.4 - [...]

7.5 - [...]

7.6 - [...]

8 - [...]

8.1 - [...]

8.2 - [...]

8.3 - [...]

8.3.1 - [...]

8.3.1.1 - [...]

Na estação de aquecimento, para maximizar os ganhos solares, considera-se que os dispositivos de proteção solar móveis nunca se encontram ativados, existindo apenas a particularidade referente aos dispositivos permanentes, que pelo ser caráter fixo, não podem ser ignorados.

Assim, nas situações em que o edifício possua dispositivos de proteção solar permanentes, o fator solar de inverno (g_i), toma o valor do fator solar do vão envidraçado com os dispositivos de proteção solar permanentes totalmente ativados ($g_{tot,p}$), conforme Equação 24. Caso estes não existam, o fator solar de inverno é igual ao produto de $g_{\perp,vi}$ com o fator de correção da seletividade angular de inverno ($F_{w,i}$), traduzindo o último a redução dos ganhos solares causada pela variação das propriedades do vidro com o ângulo de incidência da radiação solar direta e assumindo o valor de 0,90, conforme Equação 25.

Existência de dispositivos de proteção solar permanentes

$$g_i = g_{tot,p} \quad (Eq. 24)$$

Inexistência de dispositivos de proteção solar permanentes

$$g_i = F_{w,i} \times g_{\perp,vi} = 0,90 \times g_{\perp,vi} \quad (Eq. 25)$$

Em que:

g_i – Fator solar de inverno;

$g_{tot,p}$ – Fator solar do vão envidraçado com os dispositivos de proteção solar permanentes totalmente ativados;

$F_{w,i}$ – Fator de correção da seletividade angular de inverno, que toma o valor de 0,90;

$g_{\perp,vi}$ – Fator solar da área transparente para uma incidência da radiação perpendicular ao vão envidraçado.

No caso particular de vãos envidraçados interiores adjacentes a espaços interiores não úteis que possuam igualmente vãos envidraçados, designadamente, marquises, estufas ou solários, para efeitos da quantificação dos ganhos solares na estação de aquecimento, é necessária a determinação do fator solar de inverno do vão envidraçado interior ($g_{i,int}$), que separa os espaços interiores útil e não útil, e do fator solar de inverno do vão envidraçado do espaço interior não útil ($g_{i,enu}$), que separa o espaço interior não útil do exterior, devendo esta obedecer às mesmas regras anteriormente definidas.

8.3.1.2 - [...]

Na estação de arrefecimento considera-se que os dispositivos de proteção solar móveis se encontram parte do tempo totalmente ativados, devendo o fator solar de verão (g_v) ser determinado através da Equação 26. Esta converte-se nas Equações 27 a 30, em função da existência de dispositivos de proteção solar e do seu tipo, móvel ou permanente.

$$g_v = F_{mv} \cdot g_{tot} + (1 - F_{mv}) \cdot g_{tot,p} \quad (\text{Eq. 26})$$

Existência apenas de dispositivos de proteção solar permanentes

$$g_v = g_{tot,p} \quad (\text{Eq. 27})$$

Existência de dispositivos de proteção solar permanentes e móveis

$$g_v = F_{mv} \cdot g_{tot} + (1 - F_{mv}) \cdot g_{tot,p} \quad (\text{Eq. 28})$$

Existência apenas de dispositivos de proteção solar móveis

$$g_v = F_{mv} \cdot g_{tot} + (1 - F_{mv}) \cdot F_{w,v} \cdot g_{\perp,vi} \quad (\text{Eq. 29})$$

Ausência de dispositivos de proteção solar

$$g_v = F_{w,v} \cdot g_{\perp,vi} \quad (\text{Eq. 30})$$

Em que:

g_v – Fator solar de verão;

F_{mv} – Fração de tempo em que os dispositivos de proteção solar móveis se encontram totalmente ativados, de acordo com a Tabela 49;

g_{tot} – Fator solar do vão envidraçado com todos os dispositivos de proteção solar totalmente ativados;

$g_{tot,p}$ – Fator solar do vão envidraçado com os dispositivos de proteção solar permanentes totalmente ativados;

$F_{w,v}$ – Fator de correção da seletividade angular de verão, de acordo com a Tabela 50;

$g_{\perp,vi}$ – Fator solar da área transparente para uma incidência da radiação perpendicular ao vão envidraçado.

Tabela 49 – Fração de tempo em que os dispositivos móveis se encontram ativados

Orientação do vão	N	NE/NO	S	SE/SO	E/O	H
F_{mv}	0	0,4	0,6	0,7	0,6	0,9

Tabela 50 – Fator de correção da seletividade angular dos envidraçados na estação de arrefecimento

Orientação do vão	$F_{w,v}^{(1)}$				
	N	NE/NO	S	SE/SO	E/O
Vidro plano simples	0,85	0,90	0,80	0,90	0,90
Vidro plano duplo	0,80	0,85	0,75	0,85	0,85

(1) Nos restantes casos, incluindo a orientação horizontal, $F_{w,v} = 0,90$

No caso particular de vãos envidraçados interiores adjacentes a espaços interiores não úteis que possuam igualmente vãos envidraçados, designadamente, marquises, estufas ou solários, para efeitos da determinação dos ganhos solares na estação de arrefecimento, é necessária a determinação do fator solar de verão do vão envidraçado interior ($g_{v,int}$), que separa os espaços interiores útil e não útil, e do fator solar de verão do vão envidraçado do espaço interior não útil ($g_{v,enu}$), que separa o espaço interior não útil do exterior, devendo esta obedecer às seguintes regras:

- O vão envidraçado que separa o espaço interior útil do espaço interior não útil deve apresentar um valor de $g_{v,int}$ determinado de acordo com a Equação 26;

- b) O vão envidraçado que separa o espaço interior não útil do exterior deve apresentar um valor de $g_{v,enu}$ igual a 1, exceto nas situações em se verifique a existência de dispositivos de proteção solar permanentes, em que deve tomar o valor de $g_{tot,p}$.

8.3.2 - [...]

8.3.3 - [...]

8.4 - [...]

O efeito da radiação solar incidente num vão envidraçado pode ser condicionado pela existência de obstruções solares. A contabilização desse efeito é efetuada através do fator de obstrução solar (F_s), que representa a redução da radiação solar incidente nos vãos envidraçados devido ao sombreamento causado por diferentes obstáculos, designadamente:

- a) Obstruções exteriores ao edifício, tais como outros edifícios ou orografia;
b) Obstruções criadas por elementos do edifício, tais como outros corpos, palas, varandas e elementos de enquadramento do vão, externos à caixilharia.

O valor de F_s é obtido pelo produto de três fatores de sombreamento, nos termos da equação seguinte.

$$F_s = F_h \cdot F_o \cdot F_f \quad (\text{Eq. 32})$$

Em que:

F_s – Fator de obstrução solar;

F_h – Fator de sombreamento do horizonte, devido a elementos opacos exteriores ao edifício ou do mesmo;

F_o – Fator de sombreamento de elementos opacos horizontais, designadamente, palas e varandas, sobrejacentes ao vão envidraçado;

F_f – Fator de sombreamento de elementos opacos verticais, designadamente, palas e outros corpos ou partes de um edifício, adjacentes ao vão envidraçado.

Para efeitos da contabilização dos sombreamentos provocados pelo contorno do vão envidraçado, quando este não se encontre à face do elemento opaco, e na ausência de outros elementos de sombreamento horizontais ou verticais, o produto $F_o \cdot F_f$ não pode ser superior a 0,90, assumindo este valor quando o referido limite seja ultrapassado. Nestas situações, pode ser dispensada a determinação de F_o e F_f , mediante a consideração de um valor igual a 0,90 para o seu produto.

A determinação de F_s deve ser efetuada através da Equação 32, desde que o produto $X_j \cdot F_h \cdot F_o \cdot F_f$ seja igual ou superior a 0,27. Caso contrário, deve F_s ser determinado recorrendo à equação seguinte.

$$F_s = \frac{0,27}{X_j} \quad (\text{Eq. 33})$$

Em que:

X_j – Fator de orientação, obtido através da Tabela 52.

Tabela 52 – Fator de orientação

Orientação do vão j	N	NE/NO	S	SE/SO	E/O	H
X_j	0,27	0,33	1	0,84	0,56	0,89

9 - [...]

9.1 - [...]

9.1.1 - [...]

A permeabilidade ao ar é caracterizada pelo grau de infiltrações de ar, definida em função da diferença de pressão entre os ambientes ou meios que a envolvente separa, e do grau de resistência à passagem do ar através da caixilharia e caixas de estore.

Na avaliação do DEE, quando aplicável, é permitido caracterizar a permeabilidade ao ar da envolvente através do valor n_{50} , obtido com recurso a um ensaio de pressurização de acordo com a Norma EN 13829.

Num projeto dos sistemas de ventilação, conforme Tabela 4 do Capítulo 4, caso se encontre prevista a realização do ensaio de pressurização, deve constar o valor n_{50} máximo a obter, incluindo a especificação da permeabilidade ao ar dos elementos da envolvente, designadamente, caixilharia e caixas de estore, assim como as informações e procedimentos a considerar na realização dos ensaios (detalhes de instalação de janelas, cuidados a ter nas instalações técnicas, entre outros).

Após a conclusão da obra, deve ser realizado o ensaio e verificado o cumprimento do valor n_{50} especificado, obtendo-se caudal de infiltrações devido à permeabilidade ao ar através da equação seguinte.

$$q_{v,n_{50}} = n_{50} \cdot A_p \cdot P_d \cdot \left(\frac{\Delta P}{50} \right)^{0,67} \quad [m^3/h] \quad (\text{Eq. 35})$$

Em que:

$q_{v,n_{50}}$ – Caudal de ar devido à permeabilidade ao ar, existindo o valor n_{50} [m^3/h];

n_{50} – Caudal de ar por infiltrações obtido por ensaio de pressurização [h^{-1}];

A_p – Área interior útil de pavimento [m^2];

P_d – Pé-direito médio ponderado [m];

ΔP – Diferença de pressão [Pa].

Nos casos em que não esteja prevista a realização do ensaio de pressurização, considera-se que as principais infiltrações ocorrem na caixilharia exterior e nas eventuais caixas de estore, sendo necessária à sua devida caracterização. Para cada janela, a estimativa das infiltrações deve ser realizada através da equação seguinte.

$$q_{v,janela} = W \cdot \left(\frac{\Delta P}{100} \right)^{0,67} \cdot A_W \quad [\text{m}^3/\text{h}] \quad (\text{Eq. 36})$$

Em que:

$q_{v,janela}$ – Caudal de ar devido à permeabilidade ao ar da janela [m^3/h];

W – Coeficiente de classe de permeabilidade ao ar, obtido através da Tabela 60 [$\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$];

ΔP – Diferença de pressão [Pa];

A_W – Área do vão envidraçado [m^2].

A classe de permeabilidade ao ar deve ser determinada de acordo com as normas europeias em vigor, designadamente, as Normas EN 1026, EN 12207, EN 14351-1+A2 e EN 14351-2, devendo ser obtida através das seguintes fontes de informação:

- Etiqueta CLASSE+;
- Etiqueta marcação CE;
- Ficha técnica.

Tabela 60 – Coeficiente de classe de permeabilidade ao ar

Classe de permeabilidade	W [$\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$]
0 (*)	100
1	50

Classe de permeabilidade	W [m³/(h.m²)]
2	27
3	9
4	3

(*) Sem classificação

Na ausência de informação relativa à classe de permeabilidade, devem ser consideradas as seguintes abordagens:

- Quando se verifique a existência de vedantes sob compressão em todo o perímetro, considerar uma classe de permeabilidade 2;
- Quando não se verifique a existência de vedantes sob compressão em todo o perímetro ou estes se encontrem degradados, considerar uma classe de permeabilidade 0.

O caudal de ar de infiltrações pela caixa de estore deve ser obtido, em função da permeabilidade ao ar, através das Equações 37 e 38, para permeabilidade ao ar baixa e elevada, respetivamente.

$$q_{v,caixa\ de\ estore,baixa} = 1. \left(\frac{\Delta P}{100} \right)^{0,67} . 0,7. A_W \quad [m^3/h] \quad (Eq. 37)$$

$$q_{v,caixa\ de\ estore,elevada} = 10. \left(\frac{\Delta P}{100} \right)^{0,50} . 0,7. A_W \quad [m^3/h] \quad (Eq. 38)$$

Em que:

$q_{v,caixa\ de\ estore,baixa}$ – Caudal de ar pela caixa de estore com permeabilidade ao ar baixa [m³/h];

$q_{v,caixa\ de\ estore,elevada}$ – Caudal de ar pela caixa de estore com permeabilidade ao ar elevada [m³/h].

A definição da permeabilidade ao ar das caixas de estore deve ser realizada tendo em conta as seguintes alíneas:

- a) Se a caixa de estore for exterior e se verifique a inexistência de comunicação com o interior, esta não deve ser considerada;

- b) Considera-se classe de permeabilidade ao ar baixa sempre que:
- Exista um ensaio de permeabilidade ao ar à diferença de pressão de 100 Pa, com inclusão das juntas do caixilho, atestando um caudal de infiltração de ar inferior a $1 \text{ m}^3/(\text{h.m})$, conforme Norma EN 1026;
 - Exista um ensaio de permeabilidade ao ar à diferença de pressão de 50 Pa, com inclusão das juntas do caixilho, atestando um caudal de infiltração de ar inferior a $0,63 \text{ m}^3/(\text{h.m})$, conforme Norma EN 12835;
 - Exista apenas comunicação com o interior através da zona de passagem da fita;
 - Exista apenas comunicação com o interior através da caixa de estore, apresentando esta um vedante sob compressão adequado em toda a periferia das suas juntas.
- c) Nas situações não previstas nas alíneas anteriores, deverá considerar-se a permeabilidade ao ar elevada.

Em edifícios de comércio e serviços, para efeitos da avaliação do DEE, nas situações identificadas nos pontos seguintes, devem ser considerados os valores de infiltração previstos na Tabela 61:

- Espaços do edifício sem sistema de ventilação;
- Durante o período de não ocupação, em espaços dotados de ventilação mecânica.

Tabela 61 – Valores de infiltração de ar

Tipos de permeabilidade e exposição ao espaço	Infiltração de ar [h ⁻¹]
Espaços com uma fachada exposta e com caixilharia com classe de permeabilidade ao ar 0 e 1	0,20
Espaços com uma fachada exposta e com caixilharia com classe de permeabilidade ao ar 2 ou superior	0,10
Espaços com duas ou mais fachadas expostas e com caixilharia com classe de permeabilidade ao ar 0 e 1	0,30
Espaços com duas ou mais fachadas expostas e com caixilharia com classe de permeabilidade ao ar 2 ou superior	0,20
Espaços interiores	0,05

9.1.3 - [...]

9.1.4 - [...]

9.1.5 - [...]

Os ventiladores novos ou renovados devem satisfazer os requisitos de conceção ecológica e ter qualificação de acordo com as Normas EN 13141-6, EN 13141-7, EN 13141-4, EN 13142, EN 13141-8 e EN 13141-11, permitindo a sua caracterização através de informações sobre os caudais, pressão de funcionamento, consumo de energia e consumos específicos.

Nos edifícios de habitação, para a avaliação do DEE e verificação dos requisitos, apenas devem ser considerados os ventiladores que sejam de funcionamento contínuo ou cujo funcionamento não dependa da ação do utilizador.

A caracterização destes equipamentos deve ser realizada através da potência elétrica absorvida (P_{abs}) e do caudal de ar (q_v), podendo estes ser obtidos mediante a potência específica (SFP), conforme equação seguinte.

$$SFP = \frac{P_{abs}}{q_v} = \frac{\Delta P_{tot}}{3600 \times \eta_{tot}} = \frac{\Delta P_{stat}}{3600 \times \eta_{stat}} \quad [W/(m^3/h)] \quad (Eq. 49)$$

Em que:

SFP – Potência específica da unidade de ventilação [$W/(m^3/h)$];

P_{abs} – Potência elétrica absorvida pela unidade de ventilação [W];

q_v – Caudal de ar da unidade de ventilação [m^3/h];

ΔP_{tot} – Diferença de pressão total no ventilador [Pa];

η_{tot} – Eficiência da unidade de ventilação baseada na pressão total;

ΔP_{stat} – Diferença de pressão estática no ventilador [Pa];

η_{stat} – Eficiência da unidade de ventilação baseada na pressão estática.

Na ausência de melhor informação, exceto nos edifícios novos, e desde que se verifique o bom funcionamento do sistema de ventilação mecânica, devem ser consideradas as seguintes aproximações:

- a) Edifícios de habitação – Ventiladores em funcionamento contínuo:
 - i) Caudal de extração de $45 m^3/h$ por instalação sanitária;
 - ii) Caudal de extração de $100 m^3/h$ por cozinha.
- b) Edifícios de comércio e serviços:
 - i) Caudal de ar novo determinado pelo método prescritivo afetado de uma eficácia de remoção de poluente igual a 0,8.

- c) Edifícios de comércio e serviços – Consumo de energia dos ventiladores:
- O consumo de energia dos ventiladores deve ser determinado considerando uma potência elétrica $SFP = 2000 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{s})$, equivalente a uma categoria SFP 4, de acordo com a Tabela 65;
 - Adicionalmente, a determinação dos consumos dos ventiladores deve ainda ter em conta o acréscimo aos valores de SFP , apresentados na Tabela 66, em função dos componentes que constituem o sistema.

Tabela 65 – Classificação SFP

Categoria	SFP	
	$[\text{W}/(\text{m}^3/\text{h})]$	$[\text{W}/(\text{m}^3/\text{s})]$
SFP 0	$SFP \leq 0,083$	$SFP \leq 300$
SFP 1	$0,083 < SFP \leq 0,139$	$300 < SFP \leq 500$
SFP 2	$0,139 < SFP \leq 0,208$	$500 < SFP \leq 750$
SFP 3	$0,208 < SFP \leq 0,347$	$750 < SFP \leq 1250$
SFP 4	$0,347 < SFP \leq 0,556$	$1250 < SFP \leq 2000$
SFP 5	$0,556 < SFP \leq 0,833$	$2000 < SFP \leq 3000$
SFP 6	$0,833 < SFP \leq 1,250$	$3000 < SFP \leq 4500$
SFP 7	$1,250 < SFP$	$4500 < SFP$

Tabela 66 – Acréscimo SFP

Componentes	Acréscimo SFP	
	$[\text{W}/(\text{m}^3/\text{h})]$	$[\text{W}/(\text{m}^3/\text{s})]$
Filtro de saco	+ 0,083	+ 300
Filtro HEPA (EN 1822-3)	+ 0,278	+ 1000
Recuperador de calor de classe H1 ou H2, de acordo com a Norma EN 13053	+ 0,083	+ 300
Filtro de gás	+ 0,083	+ 300

9.1.6 - [...]

9.1.7 - [...]

9.2 - [...]

9.2.1 - [...]

9.2.2 - [...]

Nos termos do previsto na portaria prevista no n.º 12 do artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro, os espaços dos edifícios de comércio e serviços devem apresentar um caudal de ar novo (Q_{AN}) igual ou superior ao caudal de ar novo mínimo ($Q_{AN_{min}}$), determinado em função dos critérios de ocupação e do edifício, de acordo com a condição seguinte.

$$Q_{AN_{min}} = \text{Máximo}(Q_{AN} \text{ critério ocupação}; Q_{AN} \text{ critério edifício}) \quad [m^3/h] \quad (\text{Eq. 51})$$

Adicionalmente à condição acima referida, no caso de sistemas de ventilação mecânica, o valor de caudal de ar novo a introduzir nos espaços deve ser corrigido pela eficácia de remoção de poluentes (ε_v), de acordo com a seguinte equação.

$$Q_{ANF} = \frac{Q_{AN_{min}}}{\varepsilon_v} \quad [m^3/h] \quad (\text{Eq. 52})$$

Em que:

Q_{ANF} – Caudal de ar novo mínimo em espaços dotados de ventilação mecânica [m^3/h];

$Q_{AN_{min}}$ – Caudal de ar novo mínimo [m^3/h];

ε_v – Eficácia de remoção de poluentes.

A eficácia de remoção de poluentes avalia de que forma um poluente existente no ar interior é removido do compartimento pelo sistema de ventilação, devendo, para efeitos da avaliação do DEE e do cumprimento do requisito de caudal mínimo de ar novo, recorrer-se aos valores previstos na Tabela 68. Alternativamente, pode ε_v ser obtido através do guia REHVA (2003) *Guidebook n.º 2*, Mundt *et al.*

No caso de o sistema ter as funções de aquecimento e de arrefecimento deve ser considerado o menor valor de ε_v .

Tabela 68 – Eficácia da remoção de poluentes

Configuração da distribuição de ar na zona	ε_v
Insuflação pelo teto, ar frio	1
Insuflação pelo teto e extração junto ao pavimento, ar quente	1
Insuflação pelo teto, de ar quente pelo menos 8 °C acima da temperatura do local e extração/retorno pelo teto	0,8

Configuração da distribuição de ar na zona	ε_v
Insuflação pelo teto, de ar quente pelo menos 8 °C acima da temperatura do local e extração/retorno pelo teto, desde que o jato de ar de insuflação, tenha velocidade superior a 0,8 m/s e alcance até 1,4 m do pavimento	1 ⁽¹⁾
Insuflação de ar frio junto ao pavimento e extração/retorno junto ao teto, desde que o jato de ar de insuflação com uma velocidade de 0,8 m/s, tenha um alcance de 1,4 m ou mais, em relação ao pavimento	1
Insuflação de ar frio a baixa velocidade junto ao pavimento e extração junto ao teto, numa estratégia de ventilação do tipo deslocamento, proporcione um fluxo unidirecional e estratificação térmica	1,2
Insuflação de ar quente junto ao pavimento e extração junto ao pavimento, no lado oposto do compartimento	1
Insuflação de ar quente junto ao pavimento e extração/retorno junto ao teto	0,7
Admissão natural de ar no lado oposto do compartimento em relação ao ponto de extração/retorno mecânica	0,8
Admissão natural de ar junto ao ponto de extração/retorno mecânica	0,5
Insuflação de ar quente junto ao pavimento e extração/retorno junto ao teto, no mesmo lado do compartimento ou em localização próxima	0,5
Insuflação de ar frio junto ao teto e extração/retorno junto ao pavimento, do mesmo lado do compartimento ou em localização próxima	0,5

(1) Para velocidades mais baixas, $\varepsilon_v = 0,8$

Notas:

Ar frio – Ar insuflado a uma temperatura inferior ao ar do compartimento

Ar quente – Ar insuflado a uma temperatura superior ao ar do compartimento

“Junto ao teto” ou “pelo teto” – Inclui qualquer ponto acima da zona de respiração

“Junto ao pavimento” ou “no pavimento” – Inclui qualquer ponto abaixo da zona de respiração

9.2.2.1 - [...]

A determinação do caudal de ar novo pelo critério de ocupação pode ser efetuada por um de dois métodos, prescritivo ou analítico, sendo a escolha da responsabilidade do projetista.

a) Método prescritivo

Os valores de caudal de ar novo (Q_{AN}) pelo método prescritivo, para diluição da carga poluente devido aos ocupantes, devem ser obtidos através da equação seguinte.

$$Q_{AN} = n \cdot Q_{AN,M_{met}} \quad [m^3/h] \quad (Eq. 53)$$

Em que:

Q_{AN} – Caudal de ar novo [m^3/h];

n – Número de ocupantes do espaço [ocupantes];

$Q_{AN,M_{met}}$ – Caudal de ar novo por ocupante, obtido através da Tabela 69 [$m^3/(h \cdot \text{ocupante})$].

Tabela 69 – Caudal de ar novo por ocupante, em função do tipo de espaço

Tipo de espaço	Tipo de atividade	Caudal de ar novo [$m^3/(h \cdot \text{ocupante})$]
Quartos, dormitórios e similares	Sono	16
Salas de repouso, salas de espera, salas de conferências, auditórios e similares, bibliotecas	Descanso	20
Escritórios, gabinetes, secretarias, salas de aula, cinemas, salas de espetáculo, salas de refeições, lojas e similares, museus e galerias, salas de convívio, salas de atividade de estabelecimentos de geriatria e similares	Sedentária	24
Salas de jardim de infância e pré-escolar e salas de creche		28
Laboratórios, <i>ateliers</i> , salas de desenho e trabalhos oficinais, cafés, bares, salas de jogos e similares	Moderada	35
Pista de dança, salas de ginásios, salas de <i>ballet</i> e similares	Ligeiramente alta	49
Salas de musculação, salas em ginásios e pavilhões desportivos e similares	Alta	98

Em espaços ocupados por pessoas com múltiplos tipos de atividade, o caudal de ar novo por ocupante ($Q_{AN,ocupante}$) deve ser obtido de acordo com a Equação 54, substituindo $Q_{AN,M_{met}}$ na Equação 53. A determinação de $Q_{AN,ocupante}$ tem em conta a média ponderada do nível de atividade metabólica (M_{med}) determinado através da Equação 55.

$$Q_{AN,ocupante} = M_{med} \cdot Q_{AN,1met} \quad [m^3/(h \cdot \text{ocupante})] \quad (Eq. 54)$$

$$M_{med} = \frac{\sum_i (n_i \cdot M_{met_i})}{\sum_i n_i} \quad [met] \quad (Eq. 55)$$

Em que:

$Q_{AN,ocupante}$ – Caudal de ar novo por ocupante corrigido pela atividade metabólica [$m^3/(h \cdot \text{ocupante})$];

M_{med} – Média ponderada da taxa de metabolismo [met];

$Q_{AN,1met}$ – Caudal de ar novo por ocupante para um nível de atividade metabólica igual a 1, assumindo o valor de $20 \text{ m}^3/(\text{h.ocupante})$;

n_i – Número de ocupantes do espaço com a atividade metabólica i [ocupantes];

$M_{met i}$ – Taxa de metabolismo da atividade metabólica i , obtida através da Tabela 70 [met].

Tabela 70 – Taxa de metabolismo

Tipo de atividade	M_{met} [met]
Sono	0,80
Descanso	1,00
Sedentária	1,20
Moderada	1,75
Ligeiramente alta	2,50
Alta	5,00

Nota: 1 met = 58,15 W/m²

b) Método analítico

Os valores de caudal de ar novo (Q_{AN}) obtidos através do método analítico correspondem ao valor mínimo que garante o cumprimento do limiar de proteção de CO_2 durante o período de ocupação (valor médio durante as últimas oito horas). O cálculo é efetuado considerando o balanço de massa para a concentração de CO_2 no espaço, em função do perfil de ocupação e das respetivas características físicas dos ocupantes, e assumindo uma concentração de CO_2 exterior igual a 390 ppm, através da Equação 56.

Para efeitos da determinação do valor de Q_{AN} pelo método analítico, encontra-se disponível uma folha de cálculo (*Qventila*) para descarregar no sítio eletrónico do LNEC.

$$C_{int(t_i)} = C_{ext} + \frac{G_{CO_2}}{Q_{AN}} + \left(C_{int(t_{i-1})} - C_{ext} - \frac{G_{CO_2}}{Q_{AN}} \right) \cdot e^{-\left(\frac{Q_{AN}}{V}\right)(t_i - t_{i-1})} \quad [\text{mg}/\text{m}^3] \text{ ou } [\text{m}^3/\text{m}^3] \quad (\text{Eq. 56})$$

Em que:

$C_{int(t_i)}$ – Concentração de CO_2 no ar interior no instante t_i [mg/m^3] ou [m^3/m^3];

C_{ext} – Valor médio típico da concentração do CO_2 no ar exterior [mg/m^3] ou [m^3/m^3];

G_{CO_2} – Taxa total de geração de CO_2 no espaço [mg/h] ou [m^3/h];

Q_{AN} – Caudal de ar novo [m^3/h];

$C_{int}(t_{i-1})$ – Concentração de CO_2 no ar interior no instante t_{i-1} de cada intervalo de tempo [mg/m^3] ou [m^3/m^3];

t – Instante genérico ou instante final de cada incremento de tempo [h];

V – Volume de ar no interior do espaço [m^3].

Na aplicação do método acima descrito devem ser definidos, para o espaço em análise, os seguintes parâmetros:

- Dimensões do espaço;
- Número de ocupantes;
- Nível de atividade metabólica e área da superfície corporal;
- Perfil horário de ocupação do espaço.

Os limiares de proteção de CO_2 encontram-se definidos na portaria prevista no n.º 8 do artigo 16.º do Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro, e transpostos na Tabela 71, em função do tipo de edifício.

Tabela 71 – Limiares de proteção de CO_2

Categoria	Tipo de edifício	Limiar de proteção [ppm]	Concentração acima da exterior [ppm]
II	Edifícios novos com ventilação mecânica	1250	860
III	Outros	1625	1235

O valor da taxa total de emissão de CO_2 pelos ocupantes (G_{CO_2}), é função do nível de atividade metabólica, da corpulência e do número de pessoas no espaço, sendo calculado de acordo com as equações 57 ou 58.

$$G_{\text{CO}_2} = (17000 \cdot A_{Du} \cdot M_{met,c}) \cdot n \quad [\text{mg}/\text{h}] \quad (\text{Eq. 57})$$

$$G_{\text{CO}_2} = (0,0094 \cdot A_{Du} \cdot M_{met,c}) \cdot n \quad [\text{m}^3/\text{h}] \quad (\text{Eq. 58})$$

$$M_{met,c} = M_{met} + \Delta M_{met} \quad [\text{met}] \quad (\text{Eq. 59})$$

Em que:

A_{Du} – Área de DuBois da superfície corporal, obtida através da Tabela 72 [m^2];

n – Número de ocupantes do espaço [ocupantes];

$M_{met,c}$ – Taxa de metabolismo corrigida em função da idade dos ocupantes, calculada através da Equação 59 [met];

ΔM_{met} – Acréscimo de taxa de metabolismo em função da idade, obtido através da Tabela 72.

Tabela 72 – Área de DuBois e acréscimo de taxa de metabolismo em função da idade

Idade dos ocupantes	A_{Du} [m ²]	ΔM_{met} [met]
Idade ≤ 3 anos	0,65	0,19
3 anos < Idade ≤ 6 anos	0,80	0,14
6 anos < Idade ≤ 9 anos	1,10	0,09
9 anos < Idade ≤ 11 anos	1,30	0,07
11 anos < Idade ≤ 14 anos	1,60	0,05
Idade > 14 anos	1,80	0,00

Em espaços ocupados por pessoas com múltiplos tipos de corpulência ou atividade, devem os respetivos valores de A_{Du} e $M_{met,c}$, a considerar nas Equações 57 ou 58, ser obtidos por média ponderada em função do número de ocupantes.

Nas situações em que não se disponham de todas as informações necessárias para a aplicação da Equação 56, o caudal de ar novo (Q_{AN}), deve ser determinado para as condições em que é atingido o regime estacionário, de acordo com a equação seguinte.

$$Q_{AN} = \frac{G_{CO_2}}{C_{lp} - C_{ext}} \quad [m^3/h] \quad (Eq. 60)$$

Em que:

C_{lp} – Limiar de proteção para a concentração de CO₂ no ar interior [mg/m³] ou [m³/m³];

C_{ext} – Valor médio típico da concentração do CO₂ no ar exterior [mg/m³] ou [m³/m³].

9.2.2.2 - [...]

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 <i>E</i>		Exemplos de equipamentos
Água quente sanitária	η_{nom}	Eficiência nominal	Esquentador, caldeira, termoacumulador, recuperador de calor e salamandra
	$SCOP_{DHW}$ 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.

$$E_{DEE} = E \times F_{age} \quad (Eq. 64)$$

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:

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

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 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

Tipo de sistema	Eficiência E	Idade do sistema ⁽¹⁾	F_{age} ⁽²⁾
		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
<i>Split, multisplit, VRF, rooftop, chiller</i> e bomba de calor	2,50	idade ≤ 1 ano	1
		1 ano < idade ≤ 10 anos	0,95
		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

11 - [...]

11.1 - [...]

11.2 - [...]

11.3 - [...]

11.4 - [...]

11.4.1 - [...]

No caso particular do espaço não possuir sistema de iluminação, o cálculo do valor de DPI_{inst} a considerar na avaliação do DEE, deve ser efetuado de acordo com a equação seguinte.

$$DPI_{inst} = DPI_{100\text{ lx},\text{máx}} \times \frac{\bar{E}_{m\text{ req}}}{100} \quad [W/m^2] \quad (Eq. 70)$$

Em que:

$DPI_{100\text{ lx},\text{máx}}$ – Densidade de potência de iluminação máxima do espaço, por 100 lx, obtida 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, $[(W/m^2)/100\text{ lx}]$;

$\bar{E}_{m\text{ req}}$ – Iluminância média requerida no espaço, obtida através do Anexo IV – Valores de iluminância [lx].

No caso particular dos edifícios em tosco ou sem funcionamento, em que não exista sistema de iluminação nem informação sobre o uso efetivo do espaço, deve ser considerado o valor por defeito, em função do tipo de utilização do edifício:

- a) Para edifícios de comércio, $DPI_{inst} = 12 \text{ W/m}^2$;
- b) Para edifícios de serviços, $DPI_{inst} = 14 \text{ W/m}^2$.

11.5 - [...]

12 - [...]

12.1 - [...]

12.2 - [...]

O consumo de energia anual das escadas ou tapetes rolantes ($E_{a,etr}$) deve ser obtido através da metodologia constante nas Normas ISO 25745-1 e ISO 25745-3, através do produto do consumo de energia diário ($E_{d,etr}$) pelo número de dias de funcionamento ($d_{a,etr}$), conforme equação seguinte.

$$E_{a,etr} = E_{d,etr} \cdot d_{a,etr} \quad [kWh/ano] \quad (Eq. 74)$$

Em que:

$E_{a,etr}$ – Consumo de energia anual da escada ou tapete rolante [kWh/ano];

$E_{d,etr}$ – Consumo de energia diário da escada ou tapete rolante [kWh/dia];

$d_{a,etr}$ – Número de dias de funcionamento da escada ou tapete rolante por ano, correspondente ao número de dias de funcionamento do edifício [dias/ano].

A quantificação de $E_{d,etr}$ deve ser efetuada através da equação seguinte.

$$E_{d,etr} = E_{d,principal} + E_{d,acessórios} \quad [kWh/dia] \quad (Eq. 75)$$

Em que:

$E_{d,principal}$ – Consumo de energia diário sem os acessórios, determinado através da Equação 76 [kWh/dia];

$E_{d,acessórios}$ – Consumo de energia diário dos acessórios, determinado através da Equação 84 [kWh/dia].

$$E_{d,principal} = E_{d,stb} + E_{d,as} + E_{d,vr} + E_{d,v} + E_{d,cc} \quad [kWh/dia] \quad (Eq. 76)$$

Em que:

$E_{d, stb}$ – Consumo de energia diário em modo *standby*, obtido através da Equação 77 [kWh/dia];

$E_{d, as}$ – Consumo de energia diário em modo *auto start*, obtido através da Equação 78 [kWh/dia];

$E_{d, vr}$ – Consumo de energia diário em modo velocidade reduzida, obtido através da Equação 79 [kWh/dia];

$E_{d, v}$ – Consumo de energia diário em vazio (sem carga), obtido através da Equação 80 [kWh/dia];

$E_{d, cc}$ – Consumo de energia diário com carga, obtido através das Equações 81, 82 ou 83, em função do tipo de equipamento e do seu funcionamento [kWh/dia].

$$E_{d, stb} = 0,2 \cdot t_{stb} \quad [kWh/dia] \quad (Eq. 77)$$

$$E_{d, as} = 0,3 \cdot t_{as} \quad [kWh/dia] \quad (Eq. 78)$$

$$E_{d, vr} = \frac{0,5 \cdot P_v}{1000} \cdot t_{vr} \quad [kWh/dia] \quad (Eq. 79)$$

$$E_{d, v} = \frac{P_v}{1000} \cdot t_{vn} \quad [kWh/dia] \quad (Eq. 80)$$

$$E_{d, cc, subida} = \frac{N \cdot m \cdot 9,81 \cdot H_{etr}}{2700000 \cdot (1 + 0,05/tg(\alpha_{etr}))} \quad [kWh/dia] \quad (Eq. 81)$$

$$E_{d, cc, descida} = \frac{N \cdot m \cdot 9,81 \cdot H_{etr} \cdot 0,75 \cdot CF}{3600000 \cdot (-1 + 0,05/tg(\alpha_{etr}))} \quad [kWh/dia] \quad (Eq. 82)$$

$$E_{d, cc, tapete} = \frac{N \cdot m \cdot 9,81 \cdot L_{tr} \cdot 0,05}{2700000} \quad [kWh/dia] \quad (Eq. 83)$$

Em que:

t_{stb} – Período de funcionamento diário em modo *standby*, obtido através da Tabela 90 [h/dia];

t_{as} – Período de funcionamento diário em modo *auto start*, obtido através da Tabela 90 [h/dia];

P_v – Potência de vazio, obtida através da Tabela 91 [W];

t_{vr} – Período de funcionamento diário em modo velocidade reduzida, obtido através da Tabela 90 [h/dia];

t_{vn} – Período de funcionamento diário em velocidade nominal, obtido através da Tabela 90 [h/dia];

N – Número médio de passageiros diário [passageiros/dia];

m – Massa média por passageiro, que por defeito assume um valor igual a 75 [kg/passageiro];

H_{etr} – Desnível da escada ou tapete rolante [m];

L_{tr} – Comprimento do tapete rolante [m];

CF – Coeficiente de correção da eficiência em modo de descida, que toma um valor igual a 0 para escadas ou tapetes com menos de 10 000 passageiros por dia e não regenerativas e um valor igual a 0,5 para escadas ou tapetes com mais de 10 000 passageiros por dia ou regenerativas;

α_{etr} – Ângulo de inclinação da escada ou do tapete rolante.

Tabela 90 – Períodos de funcionamento de referência de escadas e tapetes

Período [h]	Modo			
	On/Off	Velocidade reduzida	Auto start	Operação contínua
t_{stb}	0	12	12	12
t_{as}			2	
t_{vr}		2		
t_{vn}	12	10	10	12

Tabela 91 – Consumo de energia de escadas e tapetes em vazio

Desnível ou comprimento [m]	Potência de vazio (P_v) [W]	
H_{etr}	Escadas rolantes ($\alpha = 30^\circ$)	
	$v = 0,50$ m/s	$v = 0,65$ m/s
3,0	2243	3222
4,5	2505	3602
6,0	2766	3983
8,0	3114	4490
H_{etr}	Tapetes rolantes ($\alpha = 12^\circ$)	

	$v = 0,50 \text{ m/s}$	$v = 0,65 \text{ m/s}$
3,0	2788	
4,5	3333	
6,0	3878	
L_{tr}	Tapetes rolantes ($\alpha = 0^\circ$)	
	$v = 0,50 \text{ m/s}$	$v = 0,65 \text{ m/s}$
30	3326	4204
45	4352	5538
60	5378	6871

v – Velocidade da escada ou do tapete rolante [m/s]

$$E_{d,acessórios} = 0,3 \cdot t_{acessórios} \quad [kWh/dia] \quad (Eq. 84)$$

Em que:

$t_{acessórios}$ – Período de funcionamento diário dos acessórios, que na ausência de melhor informação deve tomar um valor igual a 24 [h/dia].

13 - [...]

14 - [...]

15 - [...]

16 - [...]

16.1 - [...]

16.1.1 - [...]

16.1.1.1 - [...]

16.1.1.2 - [...]

16.1.1.3 - [...]

O coeficiente de transferência de calor por transmissão através da envolvente exterior (H_{ext}), é determinado conforme a equação seguinte.

$$H_{ext} = \sum_i [U_i \cdot A_i] + \sum_j [\psi_j \cdot B_j] \quad [W/^\circ C] \quad (Eq. 1)$$

Em que:

H_{ext} – Coeficiente de transferência de calor por transmissão através de elementos da envolvente em contacto com o exterior [W/°C];

U_i – Coeficiente de transmissão térmica do elemento i da envolvente [W/(m².°C)];

A_i – Área do elemento i da envolvente, medida pelo interior do edifício [m²];

ψ_j – Coeficiente de transmissão térmica linear da ponte térmica linear j [W/(m.°C)];

B_j – Desenvolvimento linear da ponte térmica linear j , medido pelo interior do edifício [m].

Na aplicação da equação anterior, em vãos envidraçados com dispositivos de proteção solar deve ser tido em conta o valor do coeficiente de transmissão térmica médio dia-noite (U_{wdn}).

16.1.1.4 - [...]

A determinação dos coeficientes de transferência de calor por transmissão através da envolvente interior, nomeadamente, o coeficiente de transferência de calor por transmissão pela envolvente em contacto com espaços interiores não úteis (H_{enu}) e em contacto com edifícios adjacentes (H_{adj}), é condicionada pela temperatura no espaço interior não útil ou no edifício adjacente refletida no respetivo b_{ztu} , conforme equação seguinte.

$$H_{enu} \text{ e } H_{adj} = \sum_h b_{ztu_h} \times \left(\sum_i [U_i \cdot A_i] + \sum_j [\psi_j \cdot B_j] \right) \quad [W/^{\circ}C] \quad (Eq. 89)$$

Em que:

H_{enu} – Coeficiente de transferência de calor por transmissão através de elementos da envolvente em contacto com espaços interiores não úteis [W/°C];

H_{adj} – Coeficiente de transferência de calor por transmissão através de elementos da envolvente em contacto com edifícios adjacentes [W/°C];

b_{ztu} – Coeficiente de redução do espaço interior não útil h ;

U_i – Coeficiente de transmissão térmica do elemento i da envolvente [W/(m².°C)];

A_i – Área do elemento i da envolvente, medida pelo interior do edifício [m²];

ψ_j – Coeficiente de transmissão térmica linear da ponte térmica linear j [W/(m.°C)];

B_j – Desenvolvimento linear da ponte térmica linear j , medido pelo interior do edifício [m].

16.1.1.5 - [...]

16.1.1.6 - [...]

16.1.1.7 - [...]

16.1.1.8 - [...]

16.1.1.9 - [...]

16.1.2 - [...]

16.1.2.1 - [...]

16.1.2.2 - [...]

16.1.2.3 - [...]

16.1.2.4 - [...]

16.1.2.5 - [...]

16.1.2.6 - [...]

O cálculo do fator de utilização dos ganhos térmicos na estação de arrefecimento (η_v) deve ser efetuado em função do fator γ_v , obtido através da Equação 122, que traduz a relação entre os ganhos térmicos brutos e a soma das transferências de calor por transmissão pela envolvente e por ventilação, de acordo com as seguintes condições:

a) Se $\gamma_v \neq 1$ e $\gamma_v > 0$, então:

$$\eta_v = \frac{1 - \gamma_v^{\alpha_{it}}}{1 - \gamma_v^{\alpha_{it} + 1}} \quad (\text{Eq. 119})$$

b) Se $\gamma_v = 1$, então:

$$\eta_v = \frac{\alpha_{it}}{\alpha_{it} + 1} \quad (\text{Eq. 120})$$

c) Se $\gamma_v < 0$, então:

$$\eta_v = \frac{1}{\gamma_v} \quad (\text{Eq. 121})$$

$$\gamma_v = Q_{g,v} / (Q_{tr,v} + Q_{ve,v}) \quad (\text{Eq. 2})$$

Em que:

η_v – Fator de utilização dos ganhos térmicos na estação de arrefecimento;

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;

α_{it} – Parâmetro que traduz a influência da classe de inércia térmica do edifício, conforme Tabela 93;

$Q_{g,v}$ – Ganhos térmicos brutos na estação de arrefecimento [kWh/ano];

$Q_{tr,v}$ – Transferência de calor por transmissão através da envolvente do edifício na estação de arrefecimento [kWh/ano];

$Q_{ve,v}$ – Transferência de calor por ventilação na estação de arrefecimento [kWh/ano].

Tabela 93 – Parâmetro α_{it} na estação de arrefecimento

Inércia térmica	α_{it} [W/°C]
Fraca	1,8
Média	2,6
Forte	4,2

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.

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

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.

O SPF corresponde ao coeficiente de desempenho sazonal, $SCOP$, $SEER$ ou $SCOP_{DHW}$, da respetiva função ou, na ausência deste, ao coeficiente de desempenho nominal, COP , EER ou COP_{DHW} , respetivamente.

16.1.6 - [...]

16.1.7 - [...]

16.2 - [...]

16.3 - [...]

16.3.1 - [...]

O indicador de eficiência energética previsto (IEE_{pr}) traduz a totalidade dos consumos anuais de energia primária no edifício por unidade de área, com base na sua localização, nas características da sua envolvente, na eficiência dos sistemas técnicos e nos perfis de utilização previstos, e é determinado conforme a equação seguinte.

$$IEE_{pr} = IEE_{pr,S} + IEE_{pr,T} - IEE_{pr,ren} \quad [kWh_{EP}/(m^2 \cdot ano)] \quad (Eq. 148)$$

Em que:

IEE_{pr} – Indicador de eficiência energética previsto [$kWh_{EP}/(m^2 \cdot ano)$];

$IEE_{pr,S}$ – Indicador de eficiência energética previsto do tipo S [$kWh_{EP}/(m^2 \cdot ano)$];

$IEE_{pr,T}$ – Indicador de eficiência energética previsto do tipo T [$kWh_{EP}/(m^2 \cdot ano)$];

$IEE_{pr,ren}$ – Indicador de eficiência energética previsto renovável [$kWh_{EP}/(m^2 \cdot ano)$].

O indicador de eficiência energética previsto do tipo S ($IEE_{pr,S}$) representa os consumos de energia primária regulados e é determinado pela equação seguinte.

$$IEE_{pr,S} = \frac{1}{A_{tot}} \cdot \sum_i (E_{S,i} \cdot F_{pu,i}) \quad [kWh_{EP}/(m^2 \cdot ano)] \quad (Eq. 149)$$

Em que:

$E_{S,i}$ – Consumo de energia dos usos do tipo S, indicados na Tabela 100, por fonte de energia i [kWh/ano];

A_{tot} – Área total de pavimento [m^2];

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

O indicador de eficiência energética previsto do tipo T ($IEE_{pr,T}$) representa os consumos de energia primária não regulados e é determinado pela equação seguinte.

$$IEE_{pr,T} = \frac{1}{A_{tot}} \cdot \sum_i (E_{T,i} \cdot F_{pu,i}) \quad [kWh_{EP}/(m^2 \cdot ano)] \quad (Eq. 150)$$

Em que:

$E_{T,i}$ – Consumo de energia dos usos do tipo T, indicados na Tabela 100, por fonte de energia i [kWh/ano];

A_{tot} – Área total de pavimento [m²];

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

Tabela 100 – Consumos de energia a considerar nos usos do tipo S e do tipo T

Consumos tipo S	Consumos tipo T
Aquecimento e arrefecimento ambiente para conforto humano, incluindo humedificação e desumidificação	Aquecimento e arrefecimento não destinados para conforto humano
Ventilação que serve espaços interiores úteis, exceto hotes	Ventilação que serve espaços interiores não úteis e hotes
Bombagem associada à preparação de AQS e AQP e a sistemas de climatização para conforto humano em espaços interiores úteis	Bombagem em sistemas de climatização não destinados para conforto humano em espaços interiores não úteis
Preparação de AQ	Equipamentos de frio, incluindo câmaras de refrigeração
Iluminação fixa dos espaços interiores úteis e não úteis	Iluminação dedicada, de emergência e exterior
	Instalações de elevação e outros equipamentos e sistemas não incluídos nos consumos do tipo S

O indicador de eficiência energética previsto renovável ($IEE_{pr,ren}$) representa a produção de energia, elétrica e térmica, a partir de fontes de origem renovável para

autoconsumo nos usos regulados, pelo que o seu valor não deve exceder o valor de $IEE_{pr,S}$, e é determinado através da Equação 151.

O cálculo da energia produzida a partir de fontes de origem renovável destinada a autoconsumo nos usos regulados do edifício (E_{ren}) deve ser efetuado de acordo com o previsto na subsecção 16.1.5, com as devidas adaptações.

$$IEE_{pr,ren} = \frac{1}{A_{tot}} \cdot \sum_i (E_{ren,i} \cdot F_{pu,i}) \quad [kWh_{EP}/(m^2 \cdot ano)] \quad (Eq. 151)$$

Em que:

$E_{ren,i}$ – Energia produzida a partir de fontes de origem renovável destinada a autoconsumo nos usos regulados do edifício, por fonte de energia i , obtida de acordo com a subsecção 16.1.5 com as devidas adaptações [kWh/ano];

A_{tot} – Área total de pavimento [m²];

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

A produção de energia, elétrica e térmica, a partir de fontes de energia renovável para os usos não regulados e para exportar para a rede ($E_{ren,ext}$) não devem ser contabilizados no $IEE_{pr,ren}$. Contudo, para a sua quantificação deve ser adotada a metodologia prevista no subponto 16.1.5 para o tipo de sistema em causa, com as devidas adaptações.

No que respeita aos consumos de energia dos usos do tipo S ($E_{S,i}$) de aquecimento ambiente, arrefecimento ambiente, humidificação e desumidificação, preparação de AQS e de água quente de piscinas (AQP), no cálculo do $IEE_{pr,S}$, estas são determinadas de acordo com a equação seguinte.

$$E_{S,i} = \left[\sum_n \left(\sum_k \frac{f_{E_{k,n}} \cdot Q_{E_n}}{\eta_{k,n}} \right) \right]_i \quad [kWh/ano] \quad (Eq. 152)$$

Em que:

Q_{E_n} – Necessidades de energia para o uso n e fonte de energia i [kWh/ano];

$f_{E_{k,n}}$ – Parcela das necessidades de energia supridas pelo sistema k para o uso n e fonte de energia i ;

η_k – Eficiência do sistema k que serve o uso n para a fonte de energia i , que corresponde ao respetivo valor de E_{DEE} , assumindo o valor de 1 no caso de sistemas

de cogeração ou trigeriação e de sistemas que recorram a fontes de energia renovável, com exceção de sistemas de queima a biomassa sólida.

As necessidades nominais anuais de energia para preparação de AQS (Q_{AQS}) são determinadas em função do consumo anual de AQS e do aumento de temperatura necessário face à temperatura da água da rede, conforme equação seguinte.

$$Q_{AQS} = (C_{AQS} \cdot 4,187 \cdot \Delta T) / 3600 \quad [kWh/ano] \quad (Eq. 153)$$

Em que:

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

C_{AQS} – Consumo anual de AQS [l/ano];

ΔT – Aumento de temperatura necessário para a preparação das AQS [°C].

No que concerne às necessidades de energia para AQP, estas são determinadas com base na metodologia prevista na Norma NP 4448, conforme Anexo VI – Piscinas interiores.

Os restantes consumos de energia para os usos regulados ($E_{S,i}$) e não regulados ($E_{T,i}$) do edifício, isto é, do tipo S e do tipo T, são determinados de acordo com as Equações 154 e 155, respetivamente.

$$E_{S,i} = \left[\sum_n \left(\sum_k W_{E_{k,n}} \right) \right]_i \quad [kWh/ano] \quad (Eq. 154)$$

$$E_{T,i} = \left[\sum_n \left(\sum_k W_{E_{k,n}} \right) \right]_i \quad [kWh/ano] \quad (Eq. 155)$$

Em que:

$W_{E_{k,n}}$ – Consumo de energia do equipamento ou sistema k para o uso n e fonte de energia i [kWh/ano].

Estes consumos de energia devem ser obtidos diretamente da simulação dinâmica multizona ou do cálculo dinâmico simplificado monozone do edifício, consoante o método de cálculo utilizado. Na ausência da informação relativa ao consumo por esta via, este pode ser determinado através do cálculo anual simples do consumo de energia do equipamento ou sistema ($W_{E_{n,k}}$) a partir das Equações 156 ou 157.

$$W_{En,k} = \sum_h W_{En,k,h} \quad [kWh/ano] \quad (Eq. 156)$$

$$W_{En,k} = P_{Ek} \cdot nhe = P_{Ek} \cdot \sum_h f_{Hh} \quad [kWh/ano] \quad (Eq. 157)$$

Em que:

$W_{En,k,h}$ – Consumo de energia do equipamento ou sistema k para o uso n na hora h [kWh/ano];

P_k – Potência absorvida pelo equipamento ou sistema k [kW];

f_{Hh} – Fração de utilização na hora h [h];

nhe – Número de horas equivalentes de funcionamento, que corresponde à soma anual das frações de uso na hora h , sendo genericamente estimado pelos perfis de utilização em dias tipo, exceto nas situações em que seja necessário recorrer à simulação dinâmica para determinação do perfil [h/ano].

16.3.2. - [...]

16.4 - [...]

16.5 - [...]

16.6 - [...]

16.6.1 - [...]

O valor de Ren_{Hab} é obtido pela relação entre a energia primária total renovável para autoconsumo nos usos regulados do edifício e a energia primária total para o uso de AQS, através da equação seguinte.

$$Ren_{Hab} = \frac{\sum_p \frac{E_{ren,p}}{A_p} \cdot F_{pu,p}}{\sum_j \left(\sum_k \frac{f_{a,k} \cdot Q_a / A_p}{\eta_k} \right) \cdot F_{pu,j}} \quad (Eq. 159)$$

Em que:

Ren_{Hab} – Indicador de energia primária renovável em edifícios de habitação;

$E_{ren,p}$ – 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];

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

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

η_k – Eficiência do sistema k para a fonte de energia j , que corresponde ao respetivo valor de E_{DEE} , assumindo o valor de 1 no caso de sistemas de cogeração ou trigerção 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, $0,25 \text{ (m}^2\cdot^\circ\text{C)/W}$, a eficiência dos respetivos sistemas técnicos deve ser multiplicada por 0,9;

$F_{pu,j}$ – 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 159 sempre que δ_i ou δ_v , no cálculo de N_{tc} , apresentem um valor igual a 0, o valor de $E_{ren,p}$ não deve incluir a parcela de energia renovável associada ao uso de aquecimento ou arrefecimento, respetivamente.

16.6.2 - [...]

O valor de $Ren_{C\&S}$ é obtido pela relação entre a energia primária total renovável para autoconsumo nos usos regulados do edifício e a energia primária total para o uso de AQS, através da equação seguinte.

$$Ren_{C\&S} = \frac{IEE_{pr,ren}}{\sum_j \left(\sum_k \frac{f_{AQS,k} \cdot Q_{AQS} / A_{tot}}{\eta_k} \right) \cdot F_{pu,j}} \quad (\text{Eq. 160})$$

Em que:

$Ren_{C\&S}$ – Indicador de energia primária renovável em edifícios de comércio e serviços;

$IEE_{pr,ren}$ – Indicador de eficiência energética previsto renovável [kWh_{EP}/(m².ano)];

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

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

A_{tot} – Área total de pavimento [m²];

η_k – Eficiência do sistema k que serve o uso n para a fonte de energia i , que corresponde ao respetivo valor de E_{DEE} , assumindo o valor de 1 no caso de sistemas de cogeração ou trigeriação e de sistemas que recorram a fontes de energia renovável, com exceção de sistemas de queima a biomassa sólida;

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

16.7 - [...]

Para efeitos do disposto no despacho previsto no n.º 13 do artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro, os edifícios de comércio e serviços novos ou sujeitos a grande renovação devem apresentar um nível máximo de energia primária fóssil mediante a relação entre o indicador de eficiência energética fóssil do tipo S ($IEE_{fóssil,S}$) e o indicador de eficiência energética de referência do tipo S ($IEE_{ref,S}$).

O valor de $IEE_{fóssil,S}$ resulta do somatório dos consumos anuais de energia primária fóssil (não renovável) do tipo S, incluindo energia elétrica da rede, conforme equação seguinte.

$$IEE_{fóssil,S} = \frac{1}{A_{tot}} \cdot \sum_f (E_{S,f} \cdot F_{pu,f}) \quad [kWh_{EP}/(m^2 \cdot ano)] \quad (Eq. 161)$$

Em que:

$IEE_{fóssil,S}$ – Indicador de eficiência energética fóssil do tipo S [kWh_{EP}/(m².ano)];

$E_{S,f}$ – Consumo de energia dos usos do tipo S, indicados na Tabela 100, por fonte de energia fóssil f , incluindo energia elétrica da rede [kWh/ano];

A_{tot} – Área total de pavimento [m²];

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

16.8 - [...]

17 - [...]

17.1 - [...]

17.2 - [...]

Nos edifícios de comércio e serviços, a classe energética é determinada em função do rácio de classe energética (R_{IEE}), que resulta da relação entre os indicadores de eficiência energética do tipo S previsto, tendo em conta o contributo de fontes de energia

renovável, e de referência, conforme Equação 163. A classe energética é obtida pela correspondência entre o valor de R_{IEE} e os intervalos apresentados na Tabela 109.

$$R_{IEE} = \frac{IEE_{pr,S} - IEE_{pr,ren}}{IEE_{ref,S}} \quad (Eq. 163)$$

Em que:

R_{IEE} – Rácio de classe energética em edifícios de comércio e serviços;

$IEE_{pr,S}$ – Indicador de eficiência energética previsto do tipo S [$\text{kWh}_{EP}/(\text{m}^2 \cdot \text{ano})$];

$IEE_{pr,ren}$ – Indicador de eficiência energética previsto renovável [$\text{kWh}_{EP}/(\text{m}^2 \cdot \text{ano})$];

$IEE_{ref,S}$ – Indicador de eficiência energética de referência do tipo S [$\text{kWh}_{EP}/(\text{m}^2 \cdot \text{ano})$].

Tabela 109 – Intervalos de valor de R_{IEE} para edifícios de comércio e serviços

Classe energética	R_{IEE}
A+	$R_{IEE} \leq 0,25$
A	$0,25 < R_{IEE} \leq 0,50$
B	$0,50 < R_{IEE} \leq 0,75$
B -	$0,75 < R_{IEE} \leq 1,00$
C	$1,00 < R_{IEE} \leq 1,50$
D	$1,50 < R_{IEE} \leq 2,00$
E	$2,00 < R_{IEE} \leq 2,50$
F	$R_{IEE} > 2,50$

18 - [...]

a) - [...]

b) - [...]

c) - Apresentar a estimativa do custo de investimento, da redução de consumos de energia e da poupança económica;

d) - [...]

e) - [...]

19 - [...]

20 - [...]

21 - [...]

22 - [...]



23 - [...]

24 - [...]

25 - [...]

26 - [...] »

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

31 de agosto de 2021. — O Diretor-Geral, *João Pedro Costa Correia Bernardo*.

314534716