

# RECS – Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços

## F. Questões Tipo – IEE e Classificação Energética

### IEE e Classificação Energética

#### Questão 2

Pretende-se emitir um pré-certificado energético (PCE) de um edifício novo da tipologia hotel. O edifício tem uma área total de 124 000 m<sup>2</sup>. Considere que o projeto de arquitetura deu entrada na entidade licenciadora em janeiro de 2016.

Os espaços são climatizados, por um sistema “ar-água”, através de ventiloconvectores a quatro tubos. A renovação de ar é assegurada por unidades de tratamento de ar novo (UTANs).

As necessidades de aquecimento são satisfeitas por uma caldeira de biomassa ( $\eta = 80\%$ ) e um chiller bomba-de-calor de compressão (COP = 4.3). Existe ainda um sistema de coletores solares térmicos que também contribui para o aquecimento ambiente. As necessidades de arrefecimento são asseguradas em parte pelo mesmo chiller bomba-de-calor de compressão (EER = 3). As restantes necessidades de arrefecimento são asseguradas por três chillers de compressão (EER = 3.4).

O consumo de água quente sanitária (AQS) é satisfeito parcialmente pelo sistema de coletores solares térmicos, com um apoio da caldeira a biomassa.

Existe um sistema solar fotovoltaico produzindo anualmente 540 000 kWh eletricidade que é consumida na totalidade pelo edifício.

No relatório das simulações dinâmicas, para obtenção dos consumos previstos e dos consumos de referência em energia final, segundo o Regulamento do Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS), obtiveram-se os seguintes valores:

# RECS – Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços

## F. Questões Tipo – IEE e Classificação Energética

Consumos previstos de energia final (kWh)		
Aquecimento	Caldeira de biomassa (biomassa)	410 000
	<i>Chiller</i> bomba-de-calor de compressão (eletricidade)	370 000
	Coletores solares térmicos (energia térmica)	57 000
Arrefecimento	<i>Chiller</i> bomba-de-calor de compressão (eletricidade)	564 000
	Três <i>chillers</i> de compressão (eletricidade)	415 000
Bombagem AVAC	(eletricidade)	147 000
Ventilação AVAC	(eletricidade)	710 000
Iluminação	(eletricidade)	4 200 000
AQS	Solar térmicos (energia térmica)	220 000
	Caldeira de biomassa (biomassa)	146 000
Outros Consumos	(eletricidade)	4 120 000

# RECS – Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços

## F. Questões Tipo – IEE e Classificação Energética

Consumos de referência de energia final (kWh)		
Aquecimento	Caldeira de referência (combustível fóssil)	578 000
	<i>Chiller</i> bomba-de-calor de compressão de referência (eletricidade)	523 000
Arrefecimento	<i>Chiller</i> de compressão de referência (eletricidade)	1 370 000
Bombagem AVAC	(eletricidade)	192 000
Ventilação AVAC	(eletricidade)	910 000
Iluminação	(eletricidade)	4 760 000
AQS	Caldeira de referência (combustível fóssil)	378 427
Outros Consumos	Outros Consumos (eletricidade)	4 120 000

Indique a classe energética deste edifício (arredonde o resultado à unidade e considere um erro máximo de  $\pm 2\%$ ).

- a) A  
 b) B  
 c) B-  
 d) C  
 e) Outra

## RECS – Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços

### F. Questões Tipo – IEE e Classificação Energética

#### Resolução :

A determinação da classe energética é efetuada utilizando o RIEE que relaciona o IEE<sub>previsto, S</sub>, o IEE<sub>renovável</sub> e o IEE<sub>referência, S</sub>. A equação de cálculo é a que se apresenta de seguida ( Despacho 15793-J/2013).

$$R_{IEE} = \frac{IEE_{prev,S} - IEE_{ren}}{IEE_{ref,S}}$$

É necessário, então, identificar os consumos do Tipo S e as parcelas renováveis e convertê-los para energia primária.

## RECS – Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços

### F. Questões Tipo – IEE e Classificação Energética

#### Consumos previstos

	Vetor	%	Energia útil [kWh/ano]	Eficiência	Energia Final [kWh/ano]	FPU [kWh <sub>EP</sub> /kWh <sub>EF</sub> ]	Energia Primária [kWh <sub>EP</sub> /ano]	Tipo de consumo	Renovável?
<b>Aquecimento</b>	Eletricidade	44%	370 000	4.3	370 000	2.5	925 000	S	
	Aeroterma		1 591 000		1221000	1	1 221 000	S	R
	Solar Térmico	7%	57 000	1	57000	1	57 000	S	R
	Biomassa	49%	410 000	1	410000	1	410 000	S	R
<b>Arrefecimento</b>	Eletricidade	58%	564 000	3	564 000	2.5	1 410 000	S	
	Eletricidade	42%	415 000	3.4	415 000	2.5	1 037 500	S	
	Aeroterma		1 692 000		1128000	1	1 128 000	S	R
	Aeroterma		1 411 000		996000	1	996 000	S	R
	Biomassa					1	0	S	R
	Biomassa	40%	146 000	1	146000	1	146 000	S	R
	Solar Térmico	60%	220 000	1	220000	1	220 000	S	R
<b>Iluminação Interior - S</b>	Eletricidade				4200000	2.5	10 500 000	S	
<b>Outros Equipamentos</b>	Eletricidade				4120000	2.5	10 300 000	T	
<b>Bombas AVAC &amp; AQS</b>	Eletricidade				147000	2.5	367 500	S	
<b>Ventiladores AVAC</b>	Eletricidade	100%			710000	2.5	1 775 000	S	
<b>Solar Fotovoltaico</b>	Eletricidade				540000	2.5	1 350 000		R

## RECS – Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços

### F. Questões Tipo – IEE e Classificação Energética

#### Consumos referência

	%	Energia útil [kWh/ano]	Eficiência	Energia Final [kWh/ano]	FPU [kWh <sub>EP</sub> /kWh <sub>EF</sub> ]	Energia Primária [kWh <sub>EP</sub> /ano]	Tipo de consumo
<b>Aquecimento</b>	100%	1 569 000	3	523 000	2.5	1 307 500	S
	93%	479 388	89%	538 638	1	538 638	S
	7%	35 032	80%	43 790	1	43 790	S
<b>Arrefecimento</b>	100%	3 973 000	2.9	1 370 000	2.5	3 425 000	S
<b>AQS</b>	40%	134 352	89%	150 957	1	150 957	S
	60%	202 448	80%	253 060	1	253 060	S
<b>Iluminação Interior - S</b>				4 760 000	2.5	11 900 000	S
<b>Outros Equipamentos</b>				4 120 000	2.5	10 300 000	T
<b>Bombas AVAC &amp; AQS</b>				192 000	2.5	480 000	S
<b>Ventiladores AVAC</b>				910 000	2.5	2 275 000	S

# RECS – Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços

## F. Questões Tipo – IEE e Classificação Energética

Ou seja,

$$R_{IEE} = \frac{162.85 - 44.58}{164.31} = 0.72$$

De acordo com a Tabela 03 do mesmo despacho este edifício apresenta uma classe C.

Classe Energética	Valor de $R_{IEE}$
A +	$R_{IEE} \leq 0,25$
A	$0,26 \leq R_{IEE} \leq 0,50$
B	$0,51 \leq R_{IEE} \leq 0,75$
B -	$0,76 \leq R_{IEE} \leq 1,00$
C	$1,01 \leq R_{IEE} \leq 1,50$
D	$1,51 \leq R_{IEE} \leq 2,00$
E	$2,01 \leq R_{IEE} \leq 2,50$
F	$R_{IEE} \geq 2,51$