



Agência para a Energia

# ECO.AP

## Diagnósticos energéticos



Promotor:



Cofinanciamento:



## Índice

1. Enquadramento
2. Planeamento
3. Recolha de informação
4. Trabalho de campo
5. Análise de faturas
6. Oportunidades de melhoria



- **RCM n.º 2/2011, de 12 de janeiro** – Estabelece e lança o programa ECO.AP
- **DL 29/2011, de 28 de fevereiro** - Estabelece o regime jurídico dos Contratos de Gestão de Eficiência Energética (CGEE);
- **Despacho Normativo nº 15/2012, de 3 de julho** – Implementa o Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços Energéticos (SQESE)
- **RCM n.º 67/2012, de 9 de agosto** – Estabelece a figura dos Acordo de Implementação e operacionaliza o Programa
- **Portaria n.º 60/2013, de 5 de fevereiro** - Publica o caderno de encargos tipo a usar no lançamento de procedimentos

## Índice

1. Enquadramento
2. Planeamento
3. Recolha de informação
4. Trabalho de campo
5. Análise de faturas
6. Oportunidades de melhoria

# Gestor Local de Energia - Competências



Agência para a Energia

Para a **nomeação do GLE** o Dirigente Superior deve identificar um colaborador preferencialmente com as seguintes **características**:



Conhecimentos  
na área da  
Energia



Capacidade de  
utilização de  
ferramentas  
informáticas



Conhecimento  
dos consumos  
energéticos  
da(s)  
instalações



Proatividade



Orientação para  
objetivos

# Gestor Local de Energia – funções a desempenhar



Agência para a Energia

O GLE é um colaborador do Organismo/Entidade que deverá:

Organismo/Entidade

Identificar a(s)  
instalações

Identificar os consumos  
por vetor energético  
por instalação

Identificar medidas de  
melhoria por vetor  
energético por  
instalação

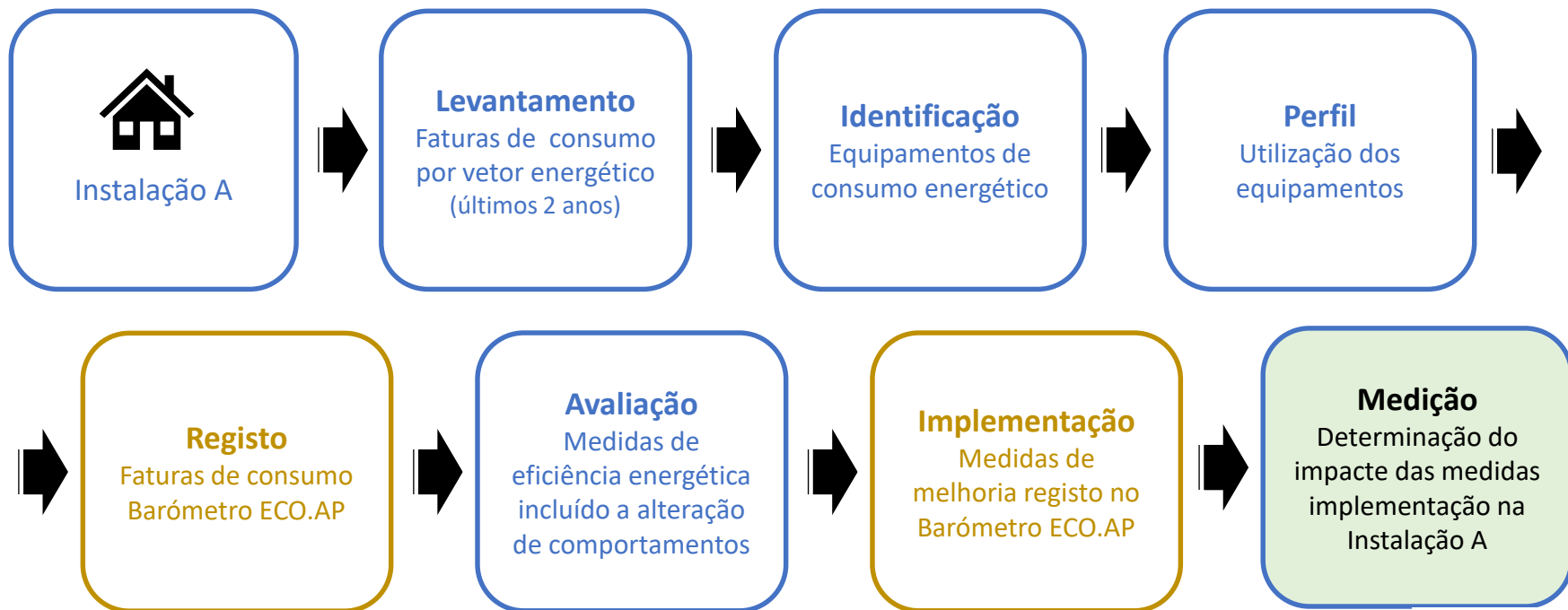
Barómetro ECO.AP

**Registar as instalações**

**Registar os consumos  
por vetor energético  
por instalação**

**Registar as medidas de  
melhoria  
implementadas por  
instalação**

# Planeamento – Por instalação



# Exemplo - Cronograma



Agência para a Energia

Cronograma	MÊS 1				MÊS 2				
	1	2	3	4	1	2	3	4	
<b>1. Planeamento</b>									
1.1 Definição da equipa e atribuição de responsabilidades									
1.2 Elaboração do cronograma									
<b>2. Recolha documental</b>									
2.1 Levantamento de plantas, memória descritivas									
2.2 Levantamento de faturas de consumo por vetor energético									
2.2 Especificações técnicas dos principais consumidores de energia									
2.3 Elaboração de um inquérito para avaliar o conforto térmico									
<b>3. Trabalho de campo</b>									
3.1 Instalação A (Piso 1) - Levantamento dos equipamentos de consumo energético									
3.2 Instalação A (Piso 2) - Levantamento dos equipamentos de consumo energético									
3.3 Instalação B (Piso -1) - Levantamento dos equipamentos de consumo energético									
3.4 Instalação B (Piso Refeitório) - - Levantamento dos equipamentos de consumo energético									
<b>4. Tratamento e análise de informação</b>									
4.1 Caracterização da instalação									
4.2 Análise de Faturas e registo no portal do Barómetro ECO.AP									
4.3 Caracterização dos sistemas energéticos									
<b>5. Oportunidades de melhoria</b>									
5.1 Identificação de Medidas de Melhoria e registo no portal do Barómetro ECO.AP									
5.2 Solicitação de Orçamentos									
5.3 Estudo de viabilidade económica de Orçamentos									



## Índice

1. Enquadramento
2. Planeamento
3. Recolha de informação
4. Trabalho de campo
5. Tratamento e análise de informação
6. Oportunidades de melhoria


# Identificação de informação

Antes de iniciar as atividades da recolha de informação o GLE deverá identificar:


Nº. de instalações




Departamento ou colaborador que efetua a gestão das faturas de energia



Colaborador/es para apoio no registo da informação (se aplicável)



Etapas para a execução dos trabalhos, planeamento e seus objetivos



**Início das atividades por instalação:** a primeira informação que o GLE deverá validar no início das suas função será:

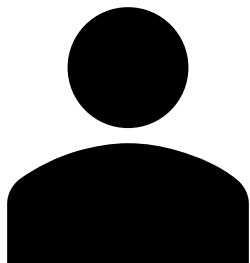
## FASE I

### Instalação



1. Identificação do **n.º. do certificação energético** (para mais informação consulte: [www.sce.pt](http://www.sce.pt))
2. Identificação do **n.º. do SIIE** (Sistema de Informação dos Imóveis do Estado – DGTF, Direção Geral de Tesouro e Finanças)
3. Identificação da **área útil** (caso não exista n.º do certificado energético)
4. Identificação do **n.º. de colaboradores**
5. **Registo** da informação no portal: [barometrocoap.pt](http://barometrocoap.pt)

**NOTA:** sempre que uma instalação seja propriedade da Administração Central, terá de se encontrar registada no portal da DGTF e ter n.º. do SIIE. Se ainda não fez o registo da sua instalação deverá entrar em contato com a DGTF para o registo da mesma.



**Sempre que possível** o GLE deverá validar a existência da seguinte informação extra:

- Plantas, desenhos e memórias descritivas da instalação
- Registos de queixas dos colaboradores (exemplo: grelhas de refrigeração mal direcionadas, reflexo no monitor dos computadores, mau posicionamento das secretárias)
- Identificação de problemas das instalações (exemplo: humidades, estores não descerem)

# Recolha de informação - Fase II

**Início das atividades por instalação:** seguidamente o GLE deverá validar e recolher a seguinte informação:

## FASE II

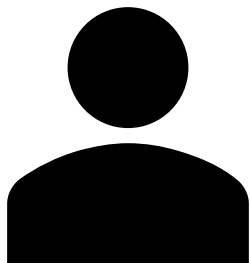
Faturas de  
Energia



1. Identificação dos **vetores energéticos** (exemplo: eletricidade, gás natural, biomassa, gasóleo para aquecimento, nafta)
2. **Recolha** das faturas de energia por vetor energético (Sempre que possível dos últimos 2 anos)
3. **Registo** da informação no portal: [barometroecoap.pt](http://barometroecoap.pt)
4. Levantamento dos equipamentos de consumo

**NOTA:** Se o registo da informação for elevada o GLE poderá nomear um utilizador SubGLE no portal barometroecoap.pt de forma a apoiar-lo no registo desta informação.

**A nomeação do SubGLE** não carece da necessidade de um documento de nomeação.



**Sempre que possível** o GLE deverá validar a existência da seguinte informação extra:

- Registos de telecontagem (registo em edponline)
- Especificações técnicas e manuais dos equipamentos instalados (exemplo: sistema AVAC)
- Identificação dos registos de manutenção dos equipamentos e seu planeamento
- Registos de ocorrências

**Levantamento dos equipamentos de consumo:** é um dos pontos fundamentais para a FASE III. Será com base nesta informação que o GLE irá definir as medidas de melhoria a implementar nos equipamentos consumidores de energia em cada instalação.

A **elaboração de um questionário** para os utilizadores de cada instalação é uma peça fundamental para que o GLE possa perceber e identificar quais os principais problemas que afetam a(s) instalações e utilizadores.

Seguidamente o GLE deverá priorizar as ações a desenvolver para resolver/minimizar os problemas identificados e reduções de consumo de energia resultantes.



# Questionário - Exemplo de perguntas



Agência para a Energia



	1	2	3	4	5	Sugestões
Tem frio no inverno ?			X			
Tem calor no verão ?			X			
Existe reflexo no monitor ?				X		O reflexo deve-se ao mau posicionamento da secretária em relação às luminárias existentes
Qual a sua sensação da iluminação para a execução das suas funções no dia a dia?		X				A secretária deveria ter uma posição diferente
As grelhas de refrigeração encontram-se bem direcionadas?		X				Consigo sentir o vento nas costas
A utilização da iluminação natural é suficiente para executar as funções do dia a dia?				X		
Qual a sua percepção da qualidade do ar interior?			X			Fico com dores de cabeça no final do dia no inverno
As janelas vedam devidamente?				X		



## Outras ações que poderá desempenhar



Promover a alteração  
de comportamentos

Realizar relatórios  
semestrais ou anuais  
dos consumos  
energéticos

Promover e disseminar  
dentro do seu  
organismo/entidade os  
resultados alcançados

Participar nas sessões  
de formação e  
informação no âmbito  
do ECO.AP

Promover a  
implementação da  
Certificação Energética  
da(s) instalações

Promover e garantir a  
implementação dos  
planos de manutenção  
dos equipamentos



O portal Barómetro ECO.AP é um portal que está em **constante atualização** pelo que existe informação que na EDIÇÃO I (lançamento) não foi requerida.



Nas próximas edições, será **dado início ao pedido de registo** de informação referente à **envolvente** das instalações, bem como dos **equipamentos** consumidores de energia, entre outra.



Assim, o GLE deverá já **nesta fase, dar início ao levantamento e registo** dessa mesma informação em documento digital (exemplo: excel) para posterior registo no portal, Barómetro ECO.AP.

## Índice

1. Enquadramento
2. Planeamento
3. Recolha de informação
4. Trabalho de campo
5. Análise de faturas
6. Oportunidades de melhoria

# Trabalho de campo - Informação



Agência para a Energia

**Certificado Energético**  
Grande Edifício de Comércio e Serviços

SCE1234567890  
Válido até 12-06-2026

**IDENTIFICAÇÃO POSTAL**  
Morada NÃO MEXER - AV.ª FONTES PEREIRA DE MELO, N.º 51 A 51-G  
Localidade LISBOA  
Freguesia AVENIDAS NOVAS  
Concelho LISBOA  
GPS 38.694085, -9.205856

**IDENTIFICAÇÃO PREDIAL/FISCAL**  
5.ª Conservatória do Registo Predial de LISBOA  
N.º de Inscrição na Conservatória 816  
Antigo Matricial nº 898  
Fração Autónoma varias

**INFORMAÇÃO ADICIONAL**  
Área Útil de Pavimento 1.100,00 m²  
NÃO MEXER

Este certificado apresenta a classificação energética deste edifício ou fração. Esta classificação é calculada comparando o desempenho energético deste edifício nas condições atuais, com o desempenho que este obteria nas condições mínimas (com base em valores de referência ou requisitos aplicáveis para o ano assinalado) a que estão obrigados os edifícios novos. Saiba mais no site da ADENE em [www.adene.pt](http://www.adene.pt).

**INDICADORES DE DESEMPENHO**

Determinam a classe energética do edifício e a eficiência na utilização da energia, incluindo o contributo de fontes renováveis. São apresentados comparativamente a um valor de referência e calculados em condições padrão.

**Aquecimento Ambiente**

Referência: 51 kWh/m².ano  
Edifício: 110 kWh/m².ano  
Renovável: 68 %

**30% MAIS eficiente**  
que a referência

**Arrefecimento Ambiente**

Referência: 19 kWh/m².ano  
Edifício: 41 kWh/m².ano  
Renovável: 67 %

**28% MAIS eficiente**  
que a referência

**Iluminação**

Referência: 11 kWh/m².ano  
Edifício: 23 kWh/m².ano  
Renovável: + %

**117% MENOS eficiente**  
que a referência

**Água Quente Sanitária**

Referência: 7,9 kWh/m².ano  
Edifício: 7,9 kWh/m².ano  
Renovável: + %

**IGUAL**  
à referência

**CLASSE ENERGÉTICA**

Mais eficiente

**A+** 0% a 25%

**A** 26% a 50%

**B** 51% a 75%

**B-** 76% a 100%

**C** 101% a 150%

**D** 151% a 200%

**E** 201% a 250%

**F** Mais de 251%

Mínimo:  
Edifícios Novos

Mínimo:  
Grd. Intervenção | PRE

**C**

**101%**

Julho 2006    Dez. 2013    Setembro 2016

**ENERGIA RENOVÁVEL**      **EMISSIONES DE CO<sub>2</sub>**

Contributo de energia renovável no consumo de energia deste edifício.      Emissiones de CO<sub>2</sub> estimadas devido ao consumo de energia.

**47%**

**13,1**  
toneladas/ano

Entidade Gestora  
 Agência para a Energia

Entidade Fiscalizadora  
 Direção Geral de Energia e Geologia

1 de 7

**PAREDES, COBERTURAS, PAVIMENTOS E PONTES TÉRMICAS PLANAS**

Descrição dos Elementos Identificados	Área Total [m²]	Coeficiente de Transmissão Térmica* [W/m².°C]		
		Solução	Referência	Máximo
<b>Paredes</b>				
Parede exterior em alvenaria simples de tijolo furado de 0,15 m, sem isolamento térmico e com revestimento aderente em ambas as faces, no interior em placas de gesso cartonado e no exterior em cerâmica. Espessura total da parede 0,24 m.	120,0	1,10	0,70	0,70
Parede exterior em alvenaria dupla de tijolo furado 0,11 m + 0,15 m e espaço de ar de 0,06 m, com isolamento térmico em EPS, com massa volumica entre 16 e 20 Kg/m³, a preencher a totalidade do espaço de ar, revestimento aderente pelo exterior em reboco tradicional e pelo interior estuque projetado. Espessura total da parede 0,38 m	20,0	0,42	0,70	0,70
<b>Coberturas</b>				
Cobertura horizontal interior para desvão, sem isolamento térmico, em estrutura de laje maciça pesada, revestida pelo interior em estuque.	100,0	1,40	0,50	-

**SISTEMAS TÉCNICOS E VENTILAÇÃO**

Descrição dos Elementos Identificados	Uso	Consumo de Energia [kWh/ano]	Potência Instalada [kW]	Desempenho Nominal/Sazonal*	
				Solução	Ref.
<b>Chiller</b>					
O sistema de AVAC é constituído por um "Chiller" do tipo "bomba de calor" com condensadores arrefecidos a ar, uma Unidade de Tratamento de Ar e seis unidades ventiloinvectors destinando-se à climatização da área de escritórios e de restauração. A distribuição de água fria e água quente é efectuada por sistema a 4 tubos O equipamento foi instalado em 2002. De acordo com informação disponibilizada o equipamento tem sido sujeito a operações de manutenção regulares, sendo o último registo datado de Junho de 2013.	❌	32.400,00	420,00	3,11	3,00
	✅	12.400,00	360,00	3,00	2,90

**PROPOSTAS DE MEDIDAS DE MELHORIA**

As medidas propostas foram identificadas pelo Perito Qualificado e têm como objectivo a melhoria do desempenho energético do edifício. A implementação destas medidas, para além de reduzir a fatura energética anual, poderá contribuir para uma melhoria na classificação energética.

N.º da Medida	Aplicação	Descrição da Medida de Melhoria Proposta	Custo Estimado do Investimento	Redução Anual Estimada da Fatura Energética	Classe Energética (após medida)
1		Aplicação de isolamento térmico pelo exterior com revestimento aplicado sobre o isolante em paredes exteriores	13.500€	até 2.000€	até 2.000€
2		Substituição de caixilharia existente por uma nova caixilharia e melhoria das características solares dos vidros	15.000€	até 1.300€	até 1.300€
3		Instalação de sistema solar térmico individual	5.000€	até 1.000€	até 1.000€
4		Substituição do equipamento atual e/ou instalação de bomba de calor mais eficiente para climatização	20.000€	até 2.200€	até 2.200€
5		Substituição das lâmpadas atuais e/ou instalação de LED's para iluminação	10.000€	até 2.000€	até 2.000€

# Equipamentos a ter em consideração

Para o levantamento da informação de cada Instalação, o GLE sempre que possível poderá utilizar os seguintes equipamentos de medição:

Distâncias,  
Áreas e  
Volumes

(fita métrica ou  
distanciómetro a laser)



Iluminação

(luxímetro)



Temperatura  
e Humidade

(termohigrómetro)



# Equipamentos a ter em consideração



Agência para a Energia

Para o levantamento da informação de cada Instalação, o GLE sempre que possível poderá utilizar os seguintes equipamentos de medição:

## Análise de Gases de Exaustão

(Analisador de gases)



## Consumos de energia elétrica

(Caudalímetro)



## Consumo de Energia Elétrica

(Medidor de tomada, pinça amperimétrica e analisador de energia)



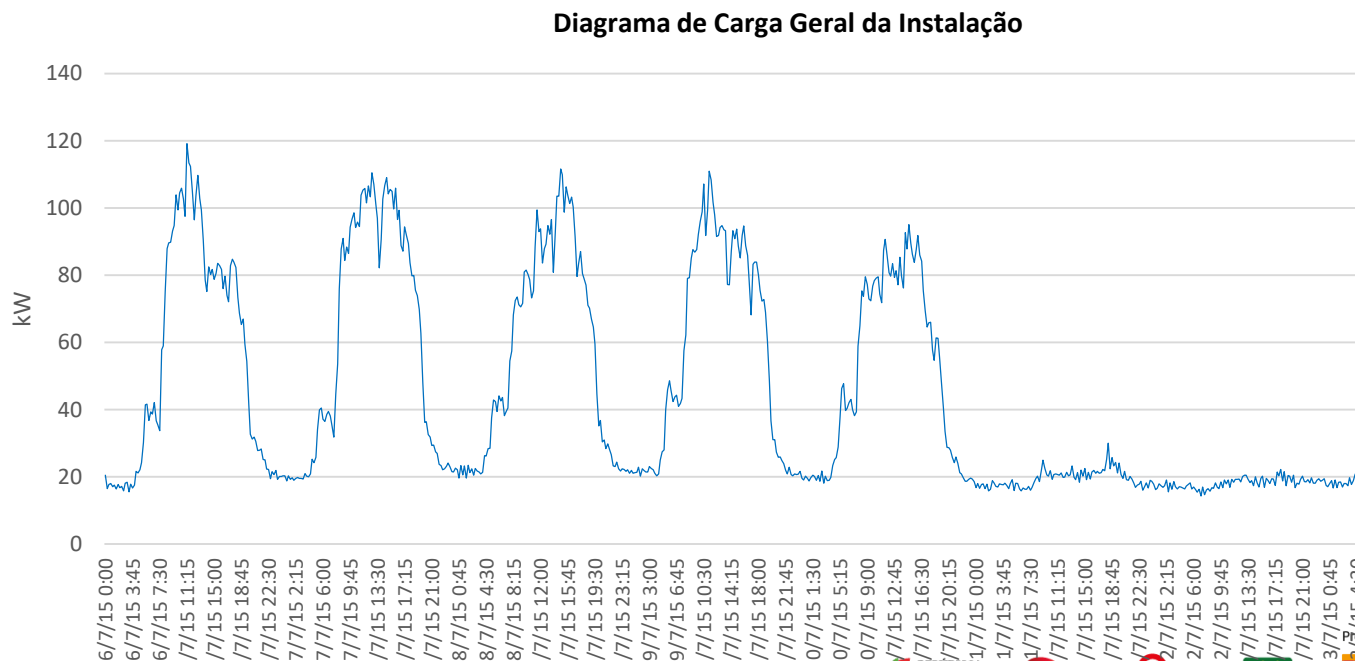
**NOTA:** Estes equipamentos só devem ser manuseados por GLEs que obtiveram formação para a o efeito.

# Tratamento e análise de informação



Agência para a Energia

Exemplo de representação dos consumos de energia elétrica, por hora, da instalação e/ou sistemas parciais, através de medições ou das leituras provenientes da telecontagem.





***Let's***

***Do It.***



# Instalação – Informação Geral



Agência para a Energia

## Exemplo de informação geral a considerar pelo GLE na folha digital

Espaço	Área Bruta m <sup>2</sup>	Número de ocupantes	Horário	Observações
Instalação A	1400	150	Semana 08:00 – 19:00 Fins de Semana 08 – 13:00	Encerra para férias da Páscoa 13 a 31 de junho
Instalação B	1100	120	Semana 08:00 – 19:00 Encerra ao fim de semana	Houve manutenção em outubro estando fechado duas semanas
Instalação C	1800	300	Semana 08:00 – 19:00 Encerra ao fim de semana	Nada a acrescentar

# Instalação – Envolvente Opaca



Agência para a Energia

## Caraterização da cobertura

- Tipo(s) de cobertura(s) (verificar se é plana ou inclinada);
- Área;
- Tipos de isolamento(s), e/ou o ano de construção.

## Alguns dados de referência:

*Anterior a 1960	*1960-1990	*1990-2005	*2006-2013	*Após 2013
COBERTURA EM DESVÃO COM ESTRUTURA DE MADEIRA	COBERTURA EM DESVÃO COM ESTRUTURA DE BETÃO	COBERTURA EM DESVÃO COM ESTRUTURA DE BETÃO	COBERTURA EM DESVÃO COM ESTRUTURA DE BETÃO COM ISOLAMENTO NA ESTEIRA	COBERTURA EM DESVÃO COM ESTRUTURA DE BETÃO COM ISOLAMENTO NA ESTEIRA
Sem isolamento	Sem isolamento	Sem isolamento	60 a 70 mm isolamento	70 a 80 mm isolamento

## Caraterização da parede

- Tipo(s) de parede(s);
- Espessura(s);
- Tipos de isolamento(s) e/ou o ano de construção.

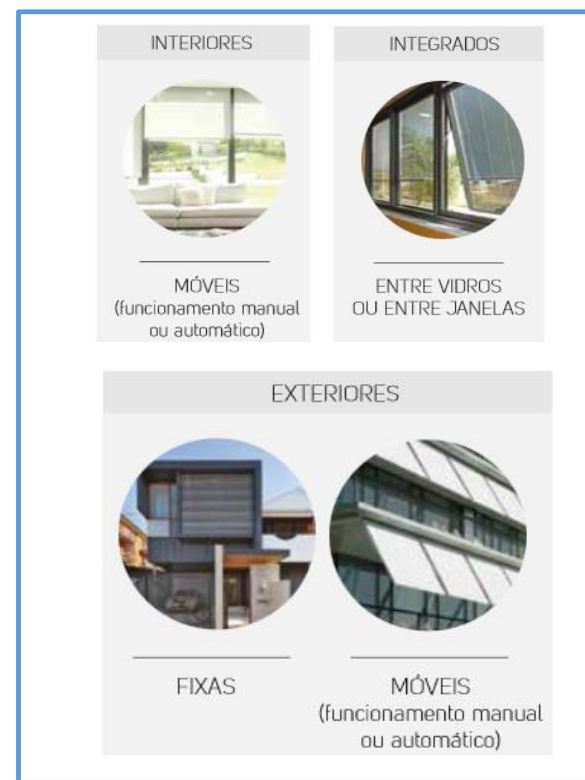
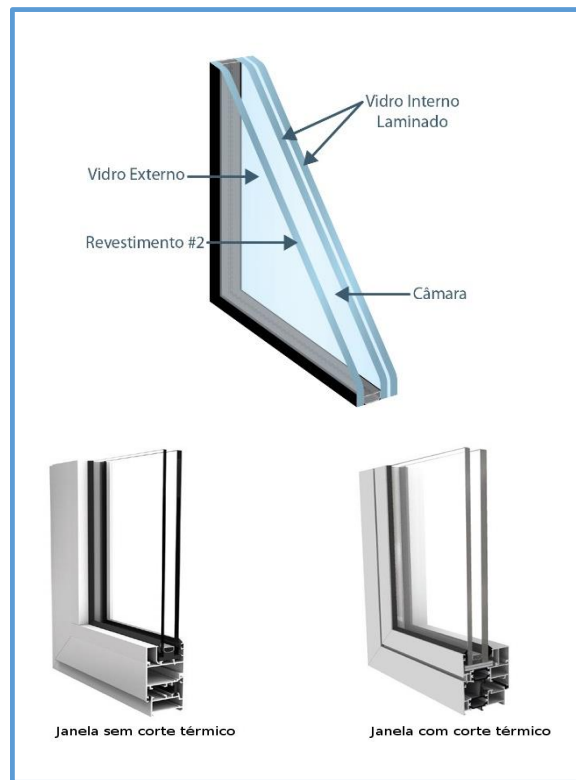
## Alguns dados de referência:

Anterior a 1960	1960-1990	1990-2006	2006-2013	Após 2013
PAREDE DE PEDRA SOLTA OU APARELHADA	PAREDE SIMPLES OU DUPLA DE ALVENARIA DE TIJOLO	PAREDE DUPLA DE ALVENARIA DE TIJOLO	PAREDE DUPLA DE ALVENARIA DE TIJOLO	PAREDE DUPLA DE ALVENARIA DE TIJOLO OU SIMPLES, ISOLADA PELO EXTERIOR
Sem isolamento	Sem isolamento	0 a 20 mm isolamento	40 a 50 mm isolamento	50 a 60 mm isolamento

# Instalação – Envolvente Envidraçada



Agência para a Energia



# Instalação - Envolvente



Agência para a Energia

## Caraterização dos vãos envidraçados

Sempre que efetuar uma remodelação aos vãos envidraçados deverá considerar em concurso a inclusão da etiqueta “CLASSE +”.

É um instrumento voluntário através do qual as empresas classificam o desempenho energético dos seus produtos, equipamentos ou soluções permitindo assim ao consumidor comparar a eficiência energética de diferentes opções.

Para mais informações consulte:  
[www.classemais.pt](http://www.classemais.pt)

A EFICIÊNCIA TEM CLASSE

TÉCNICO DE INSTALAÇÃO DE JANELAS EFICIENTES

**João Silva**  
Certificado nºCPK-XXXX/AAAA válido até DD/MM/AAAA

A EFICIÊNCIA TEM CLASSE

**JANELAS**

**EMPRESA FABRICANTE**  
ID CLASSE+: JA11002500453425

**NÍVEL DE CONFORTO**

**JANELA**  
Transmissão Térmica  
1,65 (W/m<sup>2</sup>K)

**VIDRO**  
Fator Solar 0,59  
Transmissão Luminosa 80%

**PERMEABILIDADE AO AR**  
Classe 4

**ATENUAÇÃO ACÚSTICA**  
33 dB

estânque

CAIXILHO:  
VIDRO:

Saiba mais sobre a sua janela e como esta contribui para a sua poupança de energia e para a melhoria do conforto em [www.classemais.pt](http://www.classemais.pt) ou através do QR CODE.



## Caracterização da iluminação

- Determinar o número de pontos de luz existentes em funcionamento e em não funcionamento (por avaria, ou por outros motivos);
- Caracterizar as luminárias (simples, duplas, tipo de balastro, tipo de casquilho, entre outros);
- Identificar os períodos de funcionamento.



## Informação adicional que o GLE poderá ter em consideração:

- Fadiga dos utilizadores;
- Luminárias sujas;
- Lâmpadas fundidas;
- Lâmpadas a piscar constantemente;
- Cores de lâmpadas diferentes na mesma luminária;
- A existência de uma distribuição não uniforme dos níveis de iluminância pelo ambiente, ou seja, se existem zonas muito com muita iluminação e outras sombrias.

# Instalação – Iluminação



Agência para a Energia

## Exemplo dos principais sistemas de iluminação



Lâmpada Incandescente



Lâmpada de Halogéneo



Lâmpada de Vapor de Sódio



Lâmpada de Iodetos Metálicos



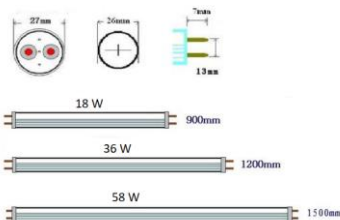
Lâmpada Fluorescente Compacta



Lâmpada Fluorescente Compacta



Lâmpada Fluorescente Tubular – T8



## Exemplo de más aplicações de iluminação

GU10



GU 5.3



GU4



BA15d



E40



E27



E14



G13



G9



G4



G53



G12



R7S



RX7S



G24d1

G24d2

G24d3

G24q1

G24q2

G24q3



Promotor:



Agência para a Energia

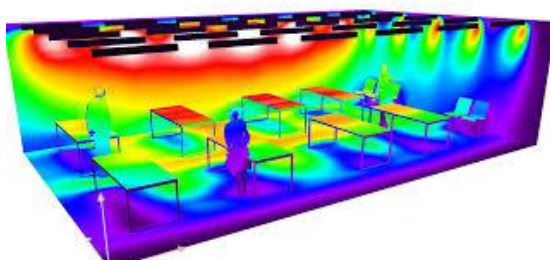
Cofinanciamento:



## Caracterização dos sistemas de controlo de iluminação

- Verificar a existência de dispositivos de controlo e/ou regulação de fluxo, como por exemplo, relógios que programam o ligar/desligar automáticos da iluminação, sensores de presença, sensores crepusculares, entre outros;
- Caso recorram a um técnico especializado devem solicitar uma análise aos níveis de iluminância.

Exemplo de uma simulação luminotécnica



Norma. EN 12464-1

## Exemplo dos principais sistemas de controlo de iluminação



Sensor de Movimento



Controlador Horário



Célula Crepuscular



Regulador de Fluxo

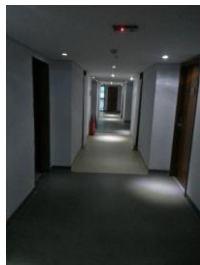


# Instalação – Iluminação



Agência para a Energia

## Exemplo de más aplicações de iluminação





# Instalação – Iluminação



Agência para a Energia

1

## CALCULADORA - ILUMINAÇÃO

### DADOS

Tipo de instalação

Iluminação interior

Custo unitário (€/kWh)

0.25

### CARACTERIZAÇÃO DOS ESPAÇOS A INTERVENIÇÃO

Espaço	Tipologia do espaço	Designação	Área (m2)	
1	Hall/Entrada, corredores e escadas	XPTO	1.8	Remover Adicionar
TOTAL			1.8 m2	

Próximo

3

Tipo de instalação

Iluminação interior

### MEDIDAS DE MELHORIA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Espaço	Designação	Fonte de luz	Medidas		
			Reguladores de fluxo	Sensores de presença / movimento / luminosidade	Sistemas de gestão / monitorização
1	XPTO	Conversão para LED (120 lm/W)	Sim	Sim	Sim

Retrofit LED - corresponde à substituição das lâmpadas e acessórios, mantendo as luminárias existentes.  
Conversão para LED - corresponde à substituição das lâmpadas, dos acessórios e também das luminárias.

Anterior

Analisar

2

Tipo de instalação

Iluminação interior

### CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES DE LUZ

Espaço	Designação	Fontes de Luz				
		N.º de Lâmpadas	Tipo	Potência unitária (W)	Horas anuais de funcionamento *	Rendimento (lm/W)
1	XPTO	5	Fluorescente Tubular - T8	36	3000	80
TOTAL		5	180W			

\* Exemplo: 8h/dia x 5 dias/semana x 52 semanas/ano = 2080 horas

Anterior

Próximo

4

### RESUMO - RESULTADOS

	Cenário inicial	Cenário final
Potência total	216 W	120 W
Consumo anual de energia	648 kWh	216 kWh
Custos energéticos anuais	162 €	54 €
Redução anual de consumos	432 kWh	
	67%	
Redução anual de custos energéticos	108 €	
	67%	
Investimento	780 €	
Período de Retorno	7.2 anos	

Anterior

Voltar ao início

# Instalação – Principais sistemas e equipamentos



Agência para a Energia

Os principais sistemas/equipamentos que o GLE deverá considerar na caracterização da instalação são:

Iluminação



AVAC  
(Aquecimento,  
Ventilação e Ar  
Condicionado)



AQS (Águas Quentes  
Sanitárias)



Equipamentos  
Multimédia



Equipamentos de  
Cozinha



# Instalação – Sistemas AVAC



Agência para a Energia

## Caraterização dos Sistemas AVAC (aquecimento, ventilação e ar condicionado)

- Determinar a quantidade de equipamentos existentes em funcionamento e em não funcionamento;
- Verificar o estado de conservação dos equipamentos;
- Verificar a idade do(s) equipamentos e a sua classe energética;
- Aferir temperaturas de funcionamento(“Setpoints”).

## Exemplo dos principais sistemas de AVAC



*Chiller arrefecido a ar*



*Chiller arrefecido a água*



*Sistema VRV*



*Unidade exterior de um sistema split*



*Unidade interior de um sistema split*



*Radiador elétrico*



*Radiador a gás*



*Termoventilador*

# Instalação – Sistemas AVAC

INDOOR UNIT	AUHA24L	ARHA24L	ABHA24L
<b>COOLING</b>			
CAPACITY (kW)	7,10	7,10	7,10
CURRENT (A)	10,1	10,1	10,1
INPUT POWER (kW)	2,32	2,32	2,32
<b>HEATING</b>			
CAPACITY (kW)	8,00	8,00	8,00
CURRENT (A)	10,2	10,2	10,2
INPUT POWER (kW)	2,33	2,33	2,33
COOLING MAX. CURRENT			12,0 A
HEATING MAX. CURRENT			13,5 A
TEST CONDITION: IEC60335-2-40			
IPX4			
MAX. PRESSURE : SUCTION		1160 kPa	
		DISCHARGE	4120 kPa
REFRIGERANT : R410A		1700 g	
SERIAL No.			

$$EER = \frac{\text{Cool Capacity (kW)}}{\text{Potência elétrica}}$$

$$EER = \frac{7,10}{2,32} = 3,06$$

$$COP = \frac{\text{Heat Capacity (kW)}}{\text{Input Power}}$$

$$COP = \frac{8}{2,33} = 3,43$$

Patologias



- Mau odor
- Não produz frio e/ou calor
- Muito frio/calor
- Sonolência dos ocupantes

Exemplo de chapa característica Unidade exterior AVAC



# Instalação – Sistemas AVAC



Agência para a Energia

1

## CALCULADORA CLIMATIZAÇÃO – AQUECIMENTO

### DADOS

Distrito:  
Aveiro

Área a climatizar (m<sup>2</sup>)  
500

Consumos energéticos anuais do edifício		0 kWh	
Selecione fonte energética	unidade	0	Remover
	€/unidade	0	Adicionar

Nota: A introdução dos dados referentes aos consumos energéticos anuais do edifício permitirá determinar o rácio do consumo de energia para climatização relativamente ao consumo total de energia do edifício (preenchimento facultativo).

Próximo

2

## CARATERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO (TECNOLOGIA E CONSUMOS DE ENERGIA)

Atual fonte de aquecimento  
Caldeira (gás natural)

Potência nominal (kW)  
50

Rendimento (%)  
Não conhece

Idade (aprox.)  
> 20 anos

Custo energético unitário (€/m<sup>3</sup>)  
1,05

Conhece os consumos anuais de energia para climatização?  
Não

A área a climatizar tem cobertura em contato com o exterior?  
Não

Perfil semanal das necessidades de climatização  
Apenas dias úteis

Período(s) de encerramento  
Não tem

Classe energética do edifício  
D

A fonte de aquecimento é utilizada também para AQS?  
Não

Anterior

Próximo

3

## MEDIDAS DE MELHORIA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Nova fonte de aquecimento  
Caldeira de condensação (gás natural)

Potência (kW)  
50

Rendimento (%)  
110

Custo energético unitário (€/m<sup>3</sup>)  
1,05

Anterior

Analisar

4

## RESUMO – RESULTADOS

Resultados	Aquecimento	
	Cenário Inicial	Cenário Final
Equipamento	Caldeira (gás natural)	Caldeira de condensação (gás natural)
Potência nominal	50 kW	50 kW
Rendimento	79%	110%
Fonte de energia	Gás Natural	Gás Natural
Consumo energético anual	41798 kWh	30018 kWh
Custos energéticos anuais	4180 €	3002 €
Resultados		
Redução anual do consumo de energia	11780 kWh	
Redução anual da fatura energética	1178 €	
	28%	
Custo energética unitário	0.1 €/kWh	0.1 €/kWh
Investimento estimado *	10000 €	
Período de retorno	8.5 anos	

\* O investimento estimado incorpora os custos com equipamentos/tecnologia, com depósitos e/ou acessórios e os respetivos custos de instalação.

Anterior





# Instalação – Sistemas AQS



Agência para a Energia

## Caraterização dos Sistemas de Águas Quentes sanitárias (AQS)

- Determinar a quantidade de equipamentos existentes em funcionamento e em não funcionamento;
- Verificar o estado de conservação dos equipamentos;
- Verificar a idade do(s) equipamentos e a sua classe energética;
- Aferir Setpoints.



Exemplo de uma tubagem com isolamento



Exemplo de uma tubagem sem isolamento

## Exemplo de sistemas de AQS



Esquentador elétrico



Esquentador a gás



Termoacumulador



Bomba de calor



Caldeira a gás

# Instalação – Sistemas AQS



Agência para a Energia

## Caraterização dos Sistemas de Águas Quentes sanitárias (AQS)

- Aferir as especificações técnicas através da análise da chapa característica e/ou manual técnico do equipamento:
  - Produção de calor (elétrico) - Potência, COP, horas de funcionamento e consumo de energia;
  - Queima de combustível - Tipo de combustível, potência, caudal de combustível, eficiência, horas de funcionamento, consumo de energia, excesso de ar.



## Exemplo de patologias nos sistemas de AQS

- Isolamentos danificados
- A água não aquece

# Instalação – Sistemas AQS



Agência para a Energia

1

Espaço	Designação	Sistema de Produção de AQS	Rendimento (%)	Idade do Equipamento	Temperatura à Saída do Sistema de Produção de AQS	Perfil de Consumo de AQS			Observações
								n.º de pessoas	
1	Sala de Máquinas	Caldeira (gasóleo)	88	10 a 20 anos	50	Escritório	40		
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									

# Instalação – Sistemas AQS



Agência para a Energia

1

## CALCULADORA – ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS (AQS)

### DADOS

Distrito

Aveiro

Latitude (aprox.)

40

Sistema de produção de AQS

Caldeira (gasóleo)

Rendimento (%)

Não conhece

Idade (aprox.)

> 20 anos

Custo energético unitário (€/litro)

1,21

Temperatura (°C)\*

50

\* Temperatura de acumulação/distribuição (sistema de produção) e não a temperatura à saída do ponto de consumo

Conhece os consumos anuais de energia para AQS?

Não

Próximo

2

## PERFIL DE CONSUMO DE AQS

Utilização diária de águas quentes sanitárias (média representativa do período de maior consumo)			
Hospital e clínica	n° de camas	40	Remover
			Adicionar

Perfil de utilização mensal

Consumo similar em todos os meses do ano

Perfil de utilização semanal

Consumo predominantemente durante o fim de semana

Anterior

Próximo

3

## MEDIDAS DE MELHORIA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Nova fonte de produção de AQS

Caldeira (biomassa)

Rendimento (%)

90

Custo energético unitário (€/kg)

0,20

Pretende acoplar um sistema solar térmico?

Não

Anterior

Analisar

4

## RESUMO – RESULTADOS

Consumos e custos energéticos (cenário inicial)	16144 kWh
	1940 €
Consumos e custos energéticos (cenário final – sistema de apoio)	12915 kWh
	553 €
Redução anual da fatura energética	1387 €
	71%
Investimento estimado*	5727 €
Custos anuais com operação e manutenção	286 €
Período de retorno	4.1 anos

\*O investimento estimado incorpora os custos com equipamentos/tecnologia, com depósitos e/ou acessórios e os respetivos custos de instalação.

Anterior

# Instalação – Principais sistemas e equipamentos



Agência para a Energia

Os principais sistemas/equipamentos que o GLE deverá considerar na caracterização da instalação são:

Iluminação



AVAC  
(Aquecimento,  
Ventilação e Ar  
Condicionado)



AQS (Águas Quentes  
Sanitárias)



Equipamentos de  
Cozinha



Equipamentos  
Multimédia



## Caraterização de equipamentos de multimédia

- Determinar a quantidade de equipamentos existentes em funcionamento e em não funcionamento;
- Verificar a idade do(s) equipamentos e a sua classe energética;
- Aferir as caraterísticas técnicas através da análise da chapa característica e/ou manual técnico do equipamento (potência, consumo de energia do equipamento, consumo de energia do equipamento em standby);
- Verificar o regime de funcionamento;
- Verificar o tipo de ligação (se tem uma tomada com botão, que permita desligar definitivamente o equipamento quando não utilizado, um relógio que permita forçar o seu encerramento a partir de determinada hora).

## Exemplo de patologias

- Equipamentos em *standby*;
- Equipamentos ligados quando não necessário.



# Instalação – Equipamentos Multimédia



Agência para a Energia

1

Espaço	Designação do espaço	ID do sistema	Qty.	Potência Unit. [kW]	Ano	Horas	Observações
1	Escritório do Diretor de RH	Projetor	1	0,8	2009	4	Estava em stand by e não tinha extensão com botão
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							



# Instalação – Principais sistemas e equipamentos



Agência para a Energia

Os principais sistemas/equipamentos que o GLE deverá considerar na caracterização da instalação são:

Iluminação



AVAC  
(Aquecimento,  
Ventilação e Ar  
Condicionado)



AQS (Águas Quentes  
Sanitárias)



Equipamentos de  
Cozinha



Equipamentos  
Multimédia



## Caraterização de equipamentos de cozinha

- Contar os equipamentos existentes para conservação, confeção e/ou preparação de alimentos nos bares e cozinhas;
- Verificar a idade do(s) equipamentos e da sua classe energética;
- Aferir as caraterísticas técnicas através da análise da chapa característica e/ou manual técnico do equipamento:
  - Energia Elétrica – Potência, eficiência, horas de funcionamento e consumo de energia;
  - Combustível – Tipo de combustível, potência, caudal de combustível, eficiência, horas de funcionamento, consumo de energia.

## Exemplo de patologias

- Equipamentos de produção de frio, não produzem frio suficiente para conservação dos alimentos;
- Ruído nos compressores dos equipamentos de produção de frio;
- Cheiro a combustível.



Equipamento Banho Maria



Forno elétrico



Frigorífico

# Instalação – Cozinhas



Agência para a Energia

1

Espaço	Designação do espaço	Tipo de Sistema	Qty.	Potência Unit. [kW]	Fonte de energia	Classe de eficiência energética	Ano	Horas	Observações
1	Cantina	Frigorífico	1	0,8	Eletricidade	F	1998	24	Borrachas Danificadas
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

## Índice

1. Enquadramento
2. Planeamento
3. Recolha de informação
4. Trabalho de campo
5. Análise de faturas
6. Oportunidades de melhoria

# Fatura Energia Eléctrica



Agência para a Energia



# Fatura de Energia Elétrica



Agência para a Energia

1

CÓDIGO PONTO DE ENTREGA ELETRICIDADE  
PT 0002 00\*77\*98\*8 AE  
CÓDIGO UNIVERSAL INSTALAÇÃO GÁS  
PT 0002 00\*77\*98\*8 AE

DATA DE EMISSÃO  
01/10/2016  
PERÍODO DE FATURAÇÃO  
01/01/2016 a 01/02/2016

## CONTACTOS

**ATENDIMENTO COMERCIAL**  
808 500 808 (8h às 20h/dias úteis)  
mail@mail.com

**ASSISTÊNCIA TÉCNICA**  
ELETRICIDADE - 800 506 506 (24h por dia)  
GÁS - 800 215 215 (24h por dia)

**COMUNICAÇÃO DE LEITURA**  
GÁS - 800 50 03 30 (chamada gratuita)

Comunique a leitura até 7 dias antes do período de faturação e evite estimativas.

**NÚMERO DA FATURA**  
16SMLFT 290011M/0000433602

Total a pagar:  
(ELETRICIDADE + GÁS + SERVIÇOS)

**3.742,98 €**

DATA LIMITE DE PAGAMENTO  
16/11/2016

**ENTIDADE** 21196  
**REFERÊNCIA** 437 318 110  
**MONTANTE** 3.742,98 €

C801030003034476



NOME DO CLIENTE  
MORADA  
LOCALIDADE  
1234-567 CÓDIGO POSTAL

## DADOS DO CONTRATO

Titular do Contrato: Nome do Cliente

Número de Conta: 6\*714\*\*437

Número ID. Fiscal: 145\*\*27\*9

Contacto Telefónico: 96\*\*1.95\*

2

## DETALHES DA FATURA

### Eletricidade

	Período a Faturar	Quantidades	Preço Unit.	Nº Dias	% IVA	Valorização (€/IVA)
	Data início	Data fim	(kWh/kVAh/kW)			
<b>Energia Ativa</b>						<b>1.036,61 €</b>
Super Vazio (SV)	01/01/2016	31/01/2016	1.699,0000	0,045900 €	23%	77,98 €
Vazio Normal (VN)	01/01/2016	31/01/2016	2.945,0000	0,046500 €	23%	136,94 €
Ponta (P)	01/01/2016	31/01/2016	4.302,0000	0,066000 €	23%	283,93 €
Cheia (C)	01/01/2016	31/01/2016	8.618,0000	0,062400 €	23%	537,76 €

**Redes** 1.766,30 €

Redes Super Vazio (SV)	01/01/2016	31/01/2016	1.699,0000	0,021700 €	23%	36,87 €	
Redes Vazio Normal (VN)	01/01/2016	31/01/2016	2.945,0000	0,022500 €	23%	66,26 €	
Redes Ponta (P)	01/01/2016	31/01/2016	4.302,0000	0,047300 €	23%	203,48 €	
Redes Cheia (C)	01/01/2016	31/01/2016	8.618,0000	0,049200 €	23%	352,48 €	
Potência Contratada	01/01/2016	31/01/2016	661,0000	0,032000 €	31	23%	655,71 €
Potência Horas de Ponta	01/01/2016	31/01/2016	43,0200	0,226300 €	31	23%	301,80 €
Reativa Fornecida no vazio (Vz)	01/01/2016	31/01/2016	7.197,0000	0,020800 €	23%	149,70 €	

**Obrigações Tributárias (exceto IVA)** 20,21 €

Imposto sobre Cons. Eletricidade	01/01/2016	31/01/2016	17.564,0000	0,001000 €	23%	17,56 €
Contribuição Audio-Visual	01/01/2016	31/01/2016	1,0000	2,650000 €	6%	2,65 €

**Total (antes de IVA a 6%)** 6% **2,65 €**  
**Total (antes de IVA a 23%)** 23% **2.820,47 €**

**Total (antes de IVA)** **2.823,12 €**

3

## QUADRO GERAL DE LEITURAS E CONSUMOS DO PERÍODO (01/01/2016 a 31/01/2016)

Nº CONTADOR	PERÍODO ATIVO		CONSUMO		FATOR MULTIPL.	CONS. REGISTRADO (kWh/kVAh/kW)
	Início	Fim	Ativa	Passiva		
63176543						
<b>Elementos Medidos</b>						
Energ. Activa Super Vazio	01/01	31/01	1.699	0	1.699	1.699,00
Energ. Activa Vazio Normal	01/01	31/01	2.945	0	2.945	2.945,00
Energ. Activa Ponta	01/01	31/01	4.302	0	4.302	4.302,00
Energ. Activa completa	01/01	31/01	8.618	0	8.618	8.618,00

## HISTÓRICO DE CONSUMOS

HISTÓRICO DE CONSUMOS

Consumo médio dos últimos 12 meses: 4.796,66 kWh

Dados do período faturado

- Consumo médio diário: 566,58 kWh
- Potência Tomada: 237,00
- Fator de Potência: 1,00

4

## FONTES DE ENERGIA

Cogeração Fóssil	9,90%
Gas Natural	10,30%
Outras	13,40%
Hídrica	14,00%
Eólica	16,30%
Carvão	36,10%

Emissão de CO2 associada aos consumos de energia desta fatura: 7.704,27 Kg  
Saiba mais no canal empresas no sítio [www.edp.pt](http://www.edp.pt) ou [www.erse.pt](http://www.erse.pt). A informação apresentada corresponde ao mix anual de fontes de energia do ano 2015.

# Fatura de Energia elétrica



Agência para a Energia

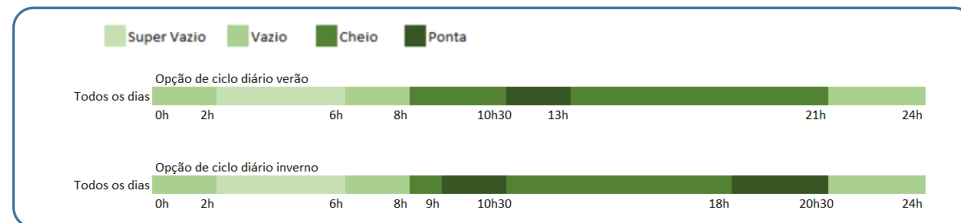
2

DETALHES DA FATURA							
Eletricidade							
	Período a Faturar		Quantidades	Preço Unit.	Nº Dias	% IVA	Valorização (s/IVA)
	Data início	Data fim	(kWh/kVArh/kW)				
<b>Energia Ativa</b>							<b>1.036,61 €</b>
1 Super Vazio (SV)	01/01/2016	31/01/2016	1.699,0000	0,045900 €	23%		77,98 €
Vazio Normal (VN)	01/01/2016	31/01/2016	2.945,0000	0,046500 €	23%		136,94 €
Ponta (P)	01/01/2016	31/01/2016	4.302,0000	0,066000 €	23%		283,93 €
2 Chela (C)	01/01/2016	31/01/2016	8.618,0000	0,062400 €	23%		537,76 €
<b>Indes</b>							<b>1.766,30 €</b>
Redes Super Vazio (SV)	01/01/2016	31/01/2016	1.699,0000	0,021700 €	23%		36,87 €
Redes Vazio Normal (VN)	01/01/2016	31/01/2016	2.945,0000	0,022500 €	23%		66,26 €
Redes Ponta (P)	01/01/2016	31/01/2016	4.302,0000	0,047300 €	23%		203,48 €
3 Redes Chela (C)	01/01/2016	31/01/2016	8.618,0000	0,040900 €	23%		352,48 €
Potência Contratada	01/01/2016	31/01/2016	661,0000	0,032000 €	31	23%	655,71 €
Potência Horas de Ponta	01/01/2016	31/01/2016	43,0200	0,226300 €	31	23%	301,80 €
Reativa Fornecida no vazio (Vz)	01/01/2016	31/01/2016	7.197,0000	0,020800 €		23%	149,70 €
<b>Obrigações Tributárias (exceto IVA)</b>							<b>20,21 €</b>
Imposto sobre Cons. Eletricidade	01/01/2016	31/01/2016	17.564,0000	0,001000 €	23%		17,56 €
Contribuição Áudio-Visual	01/01/2016	31/01/2016	1,0000	2,650000 €	6%		2,65 €
<b>Total (antes de IVA a 6%)</b>					<b>6%</b>		<b>2,65 €</b>
<b>Total (antes de IVA a 23%)</b>					<b>23%</b>		<b>2.820,47 €</b>
<b>Total (antes de IVA)</b>							<b>2.823,12 €</b>

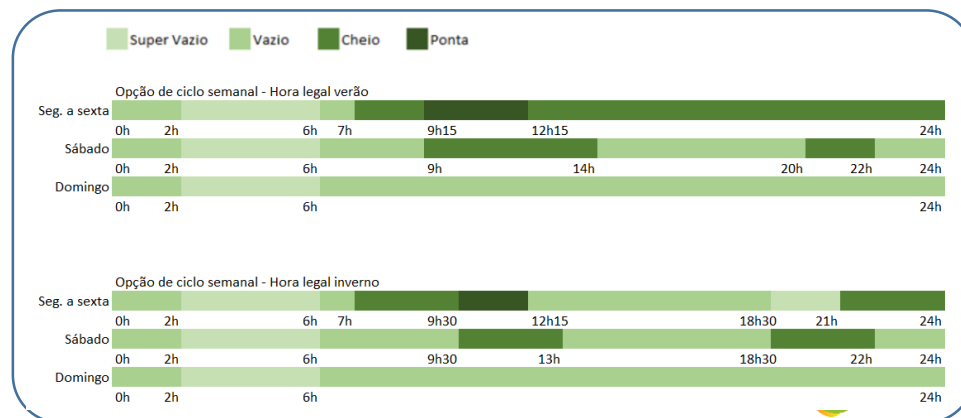
3

4

## Ciclo Diário BTE



## Ciclo Semanal BTE/MT



# Fatura Gás Natural

---





# Fatura de Gás Natural



Agência para a Energia

1

Dados do Cliente  
 NIF: ANA  
 Titular do Contrato: RUA  
 Morada de Fornecimento: 2625 VIALONGA  
 VILA FRANCA DE XIRA

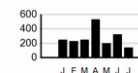
Dados Gerais  
 Energias Contratadas: Gás Natural + Eletricidade  
 Escalão: Escalão 2 BP < (221 - 500 m3/ano)  
 Nº Cliente: C0210323  
 Nº Contrato: CG1219683

Valor a Pagar (€) 30,52  
 Data Limite Pagamento 07-09-2017  
 Total Faturado no mês (€) 30,52  
 Período de faturação 01-07-2017 a 31-07-2017  
 Fatura VNFACR/170201467691 de 13-08-2017

## As Nossas Mensagens para Si:

Comunique a sua leitura através do  
 Em caso de litígio de consumo, o consumidor pode recorrer a uma Entidade de Resolução de litígios de Consumo. Saiba mais em [www.consumidor.pt](http://www.consumidor.pt)  
 A partir de 01 de Julho de 2017 as tarifas relativas ao gás natural foram revistas, pelo valor dos acessos publicados pela ERSE  
 A partir de 01 de Agosto de 2017 as tarifas relativas à eletricidade serão revistas refletindo as variações do custo da eletricidade no mercado

Histórico de Consumo (kWh - Gás)



Consumo médio diário (1043 dias): 10,6kWh



## Informações

CUI: PT1605500008420760ZG  
 Tarifa de acesso às redes Gás Natural: Parcela relativa ao acesso às redes, sem IVA: 3.03 € (valor independente do comercializador).  
 Robustagem 100% energia fóssil (190g CO2e/kWh)

3

## Gás Natural

### Leituras/ Consumo

Contador	Pressão Medição (mbar)	Data	Leitura Anterior m3(A)	Tipo	Data	Leitura Atual m3(B)	Tipo	Consumo Medido (C= B-A) m3(C)	Consumo Estimado (D= B-A) m3(D)	Fator de Conversão para kWh(E)	Consumo Medido (F=E x C) kWh(F)	Consumo Estimado (G=E x D) kWh(G)
8300151996000 068	21	31/05/2017	6328	Real	30/06/2017	6339	Real	11	0	11,4599283	126	0
8300151996000 068	21	30/06/2017	6339	Real	31/07/2017	6351	Real	12	0	11,4599283	138	0

4

## Detalhes da Fatura

Descrição	Período Faturação		Qtd. Unid.	Preço(€)	Valor(€)	IVA(%)
	Início	Fim				
<b>1 GÁS NATURAL</b>						
Consumo Gás Natural Escalão 2 BP < (221 - 500 m3/ano) já faturado	01/06/2017	30/06/2017	-196 KWH	0,061088	-11,98	23
Consumo Gás Natural Escalão 2 BP < (221 - 500 m3/ano) medido	01/06/2017	30/06/2017	126 KWH	0,061088	7,70	23
Consumo Gás Natural Escalão 2 BP < (221 - 500 m3/ano) medido	01/07/2017	31/07/2017	138 KWH	0,0611	8,43	23
<b>2 Termo Fixo</b>						
Desconto Campanha Dual	01/07/2017	31/07/2017	31 DIA	0,0737	-2,28	23
Acesso às redes	01/07/2017	31/07/2017	31 DIA	0,0312	0,97	23
<b>3 OUTROS DEBITOS/CREDITOS</b>						
Taxa ocupação subsolo município de VILA FRANCA DE XIRA	01/06/2017	31/07/2017	1 UN	0,9	0,90	23
Imposto Especial de Consumo GN já faturado	01/06/2017	30/06/2017	-196 KWH	0,002459	-0,48	23
Imposto Especial de Consumo GN	01/06/2017	31/07/2017	264 KWH	0,002459	0,65	23
<b>TOTAL</b>					<b>6,19</b>	

## TALÃO DE CONTROLO

Pagável em Balçoes da goldenergy, em Multibanco, Agentes Payshop e CTT



MULTIBANCO

ENTIDADE

REFERÊNCIA

MONTANTE

DATA LIMITE

O talão da caixa automática é prova de pagamento, conserve-o.

Ative o Débito Direto e deixe de se preocupar com a data limite de pagamento. É fácil e rápido.

Ligue 808 205 005

Data Emissão

Cliente Nº

MONTANTE

DATA LIMITE PAGAMENTO

## TALÃO DE LEITURA ÓPTICA



Promotor:



Cofinanciamento:



Agência para a Energia

# Outras Faturas



# Outras Faturas



Agência para a Energia

## Outros combustíveis

### Gás engarrafado

Contribuinte	Doc.Origem	Requisição	Data	Data Venc.	FACTURA
	3047		31/03/2016	31-03-2016	DUPLICADO 124
Código AT:					

L.Carga	Dia	31	03	2016	Hora	15:08:56	L.Deliveria	Dia	/	/	Hora
Nº ARMAGEM						Na morada					

Código	Descrição	Quant.	P.Unitário	Desc.	IVA	Valor
00145	GAS 45 KG	2,00	73,13		23,00	146,26

Incidência	%	Valor IVA	Total Líquido	Valor
0,00	0,00	0,00	146,26	146,26
0,00	6,00	0,00		0,00
0,00	13,00	0,00		0,00
0,00	23,00	33,64		33,64
146,26	23,00	33,64		179,90

Dep. Social 9 975,96 € - Reg. Nº 12139 na CRC Lisboa

Recebi a mercadoria em boas condições O cliente \_\_\_\_\_

Os bens e serviços facturados foram colocados à disposição do adquirente nesta data

### Estilha (biomassa)

Requisição Nº	Encomenda Nº	Técnico/Comercial	Sergio						
REFERÊNCIA	DESCRIÇÃO	UNI.	QTD.	P.UNITÁRIO	DESC.	VALOR LIQ.	IVA		
1211	ESTILHA p Guia Rem. Nº. 17953	M3	91,628	18,00 €	0	1.649,30 €	23%		
Local de Carga	Nº Instalações	Data da Carga	10-12-2016	Hora da Carga	15:01	Viatura			
Local de Descarga	AZAMBUJA	Data da Descarga	10-03-2016	Hora da Descarga	17:01				
INCIDÊNCIA	TAXA	VALOR DO IVA	Os artigos facturados foram colocados à disposição do adquirente na data do Documento.					TOTAL LÍQUIDO	1.649,30 €
1.649,30 €	23%	379,34 €						0,00 €	
								0,00 €	
								0,00 €	
								1.649,30 €	
								379,34 €	
3bPI-Processado por programa certificado nº 009SIAT								<b>TOTAL A PAGAR</b>	<b>2.028,64 €</b>
OBS:									

## Índice

1. Enquadramento
2. Planeamento
3. Recolha de informação
4. Trabalho de campo
5. Análise de faturas
6. Oportunidades de melhoria

# Exemplo – Recolha de informação



Agência para a Energia

## Exemplo de áreas de atuação

Otimização da fatura de energia elétrica

Envolvente

Sistemas de Iluminação

Sistemas de AVAC

Sistemas de AQS

Equipamentos de Cozinha

Equipamentos Multimédia

Equipamentos Stand-By

Produção de Energia Renovável

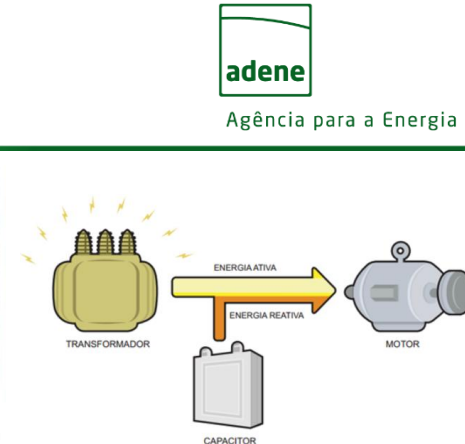
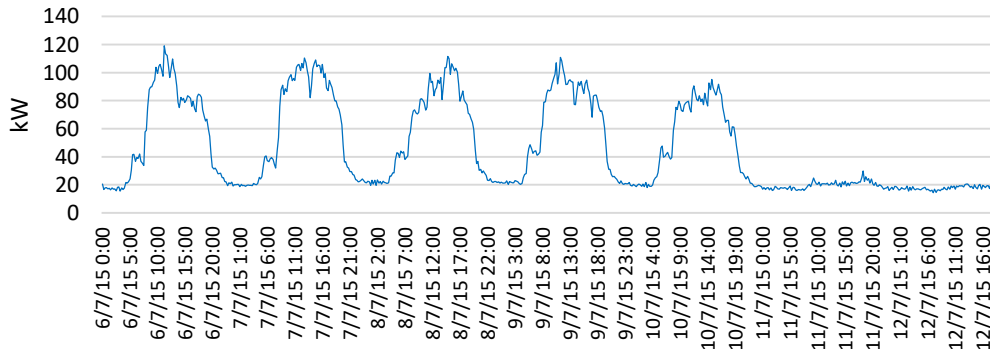
Comportamentos e sensibilização

# Oportunidades de melhoria

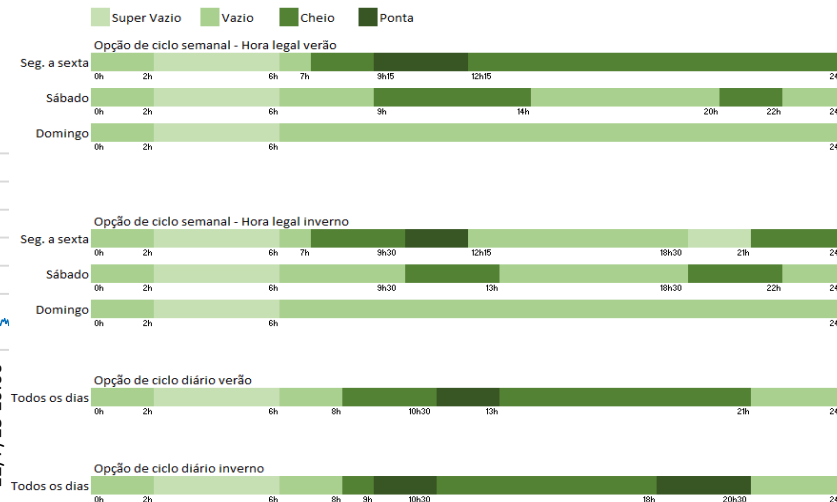
## Redução dos custos com a fatura de energia elétrica

- Compensação de energia reativa (por exemplo, com baterias de condensadores)
- Ajustes no tarifário (por exemplo, mudar a potência contratada, alterar tipo de tarifa e/ou o ciclo tarifário)
- Desvio de consumos de energia para períodos vazios e/ou cheias)

Diagrama de Carga Geral da Instalação



Bateria de Condensadores



# Oportunidades de melhoria

## Envolvente Opaca

- Adicionar um isolante térmico nas paredes, coberturas e pavimento



**ICB**  
(Aglomerado de Cortiça Expandida)  
condutibilidade: 0,045



**XPS**  
(Poliestireno Expandido Extrudido)  
condutibilidade: 0,037



Fonte: UNIC - ITESO

**MW (Lã Mineral)**  
condutibilidade: 0,045



**PUR/PIR**  
(Espuma Rígida de Poliuretano ou de Poli-isocianurato).  
condutibilidade: 0,040



**EPS**  
(Poliestireno Expandido Moldado)  
condutibilidade: 0,040



**Betoniilha com isolamento térmico**

## ASPETOS A CONSIDERAR NO ISOLAMENTO DA SUA COBERTURA

### EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A colocação de isolamento térmico é fundamental para assegurar um bom desempenho energético.

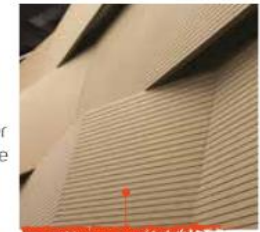
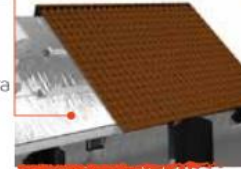


### IMPERMEABILIZAÇÃO

Aproveite para impermeabilizar a cobertura e desta forma evitar infiltrações que possam danificá-la.

### RESISTÊNCIA AO FOGO

Verifique a resistência a reação ao fogo dos materiais propostos. Solicite a respetiva ficha técnica. O ideal é escolher produtos com classe A1 de reação ao fogo e E na resistência ao fogo.



### ACÚSTICA

Em zonas de tráfego aéreo ou similar convém solicitar informação sobre a atenuação acústica dos materiais propostos.

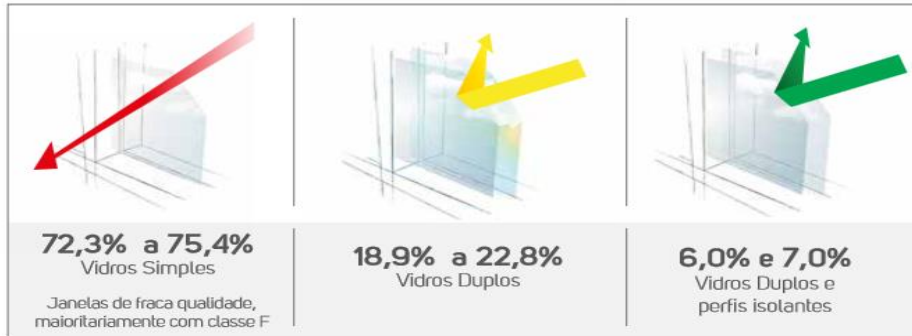
# Oportunidades de melhoria



Agência para a Energia

## Envolvente envidraçada

- Calafetar janelas e portas;
- Substituição de janelas com vidro simples por janelas com vidro duplo e corte térmico.



Janela sem corte térmico



Janela com corte térmico



### Exemplos de como calafetar as janelas recorrendo a silicone ou a fitas



## Iluminação

- Privilegiar a iluminação natural em detrimento da iluminação artificial;
- Sempre que possível, utilizar cores claras (preferencialmente branco) nos tetos e paredes pois refletem melhor a luz;
- Desligar a iluminação quando os espaços estão desocupados, inclusive durante os intervalos entre aulas;
- Proceder à limpeza das luminárias.



## Iluminação

- Segmentar os circuitos de iluminação, criando circuitos independentes;
- Instalar sensores de movimento em zonas de passagem;
- Instalar e/ou programar controladores horários;
- Instalar células crepusculares;
- Instalar reguladores de fluxo (verificar se as lâmpadas suportam esta tecnologia).



Sensor de Movimento



Controlador Horário



Célula Crepuscular



Regulador de Fluxo

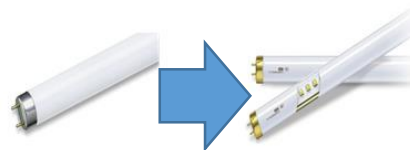
# Oportunidades de melhoria – Iluminação



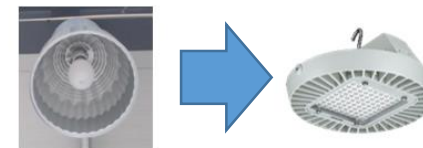
Agência para a Energia

## Iluminação

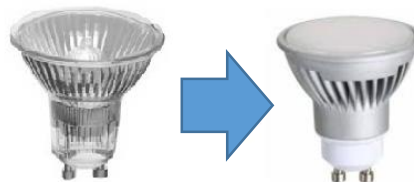
Substituição de sistemas de iluminação ineficientes e/ou em fim de vida por soluções mais eficientes.



Substituição de uma lâmpada fluorescente tubular por um tubo LED



Substituição de uma lâmpada de vapor de mercúrio por uma campânula LED



Substituição de uma lâmpada de halogéneo por uma lâmpada LED



Substituição de uma lâmpada Incandescente por uma lâmpada LED

Promotor:

Cofinanciamento:

# Oportunidades de melhoria – Iluminação



Agência para a Energia

## CUIDADOS A TER

### IRC (Índice de Reprodução de Cor)



60 < CRI < 70



80 < CRI < 90



CRI > 90

### Temperatura de cor



# Oportunidades de melhoria – Sistemas de AVAC



Agência para a Energia

## Sistemas de AVAC

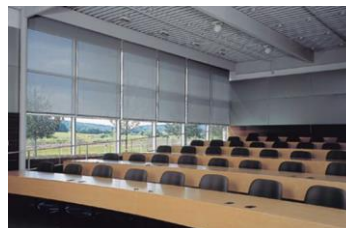
- Utilizar a climatização apenas e só quando necessária;
- Redefinir *setpoints* dos equipamentos (25°C no verão e 20°C no inverno);
- Fechar persianas e cortinas, quando existe radiação direta e é pretendido arrefecer o interior da sala, ou durante a noite quando se pretende que o calor não saia;
- Promover a ventilação natural entre fachadas opostas, abrindo as janelas da sala de aula para que o ar circule;



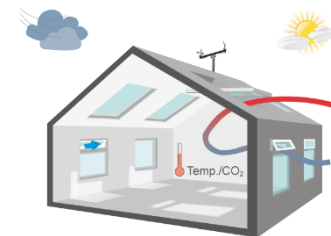
Controlo remoto de uma unidade interior



Display de um sistema de climatização



Exemplo de proteções Solares



Exemplo ventilação natural

# Oportunidades de melhoria – Sistemas de AVAC



Agência para a Energia

## Sistemas de AVAC

- Isolar condutas e tubagens;
- Inspeccionar os filtros das unidades de tratamento de ar (UTA ou UTAN) e substituí-los caso necessário;
- Substituir equipamentos obsoletos e ineficientes por equipamentos mais recentes;
- Instalar variadores de velocidade nos motores dos ventiladores caso estes não esteja sempre à mesma carga.



Exemplo de um isolamento danificado



Exemplo de um sistema de climatização danificado



Exemplo de dois filtros de um sistema de climatização (colmatado e limpo)



Exemplo de um variador de velocidade

# DIAGNÓSTICOS ENERGÉTICOS EM ESCOLAS

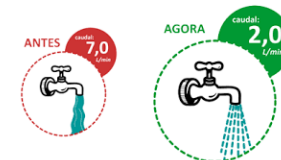
## Oportunidades de melhoria – Sistemas de AQS



Agência para a Energia

### Sistemas de AQS

- Instalar redutores de caudal, nos balneários por forma a reduzir o consumo de água quente e consequentemente de energia;
- Isolar tubagens de água quente (caso não estejam ou se apresentem degradadas);
- Substituir os equipamentos obsoletos e ineficientes por equipamentos mais recentes;
- Trocar a tecnologia dos equipamentos (termoacumuladores elétricos por caldeiras a biomassa), ou considerar a instalação de painéis solares térmico.



Exemplo de redutores de caudal



Exemplo de isolamentos



Exemplo de uma caldeira a biomassa

# DIAGNÓSTICOS ENERGÉTICOS EM ESCOLAS

## Oportunidades de melhoria – Equipamentos Multimédia



Agência para a Energia

### Equipamentos Multimédia

- Adquirir tomadas com programador horário, assim os equipamentos, a partir de certa hora, serão desligados automaticamente;
- Adquirir tomadas inteligentes ou com botão por forma a desligar os equipamentos, evitando assim consumos fantasma e os consumos standby;
- **Desligar os equipamentos da tomada quando não utilizados.**



Exemplo de um programador horário analógico



Exemplo de um programador horário digital



Exemplo de uma tomada com botão



# DIAGNÓSTICOS ENERGÉTICOS EM ESCOLAS

## Oportunidades de melhoria – Equipamentos Multimédia



Agência para a Energia

### Equipamentos Multimédia

- Optar por cores escuras do ambiente de trabalho do monitor;
- Diminuir a intensidade luminosa dos monitores;
- Sugerir a troca de computadores fixos por computadores portáteis;
- Trocar monitores CRT por LED;
- Substituir equipamentos obsoletos, por novos equipamentos com a certificação *energystar*.



Exemplo da substituição de um computador de secretária por um computador portátil



Exemplo da substituição de um monitor CRT por um monitor LED

# Oportunidades de melhoria – Utilização de energias renováveis



Agência para a Energia

## Utilização de energias renováveis

- Proceder à instalação de painéis solares fotovoltaicos, para produção de energia elétrica;
- Instalar coletores solares para apoiar a produção de água quente sanitária;
- Instalar caldeiras a biomassa para o aquecimento de águas ou até mesmo para climatização. Estas caldeiras permitem a integração de coletores solares.



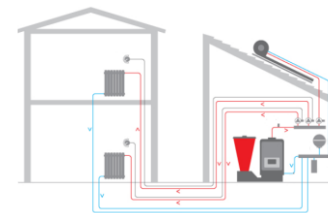
Exemplo de um módulo fotovoltaico



Exemplo da substituição de uma instalação fotovoltaica em parque de estacionamento



Exemplo de um sistema solar térmico



Exemplo de um sistema solar térmico integrado com um sistema a biomassa

# Oportunidades de melhoria – Informação e sensibilização



Agência para a Energia

## Informação e sensibilização

- Realizar campanhas de sensibilização aos utilizadores e técnicos das escolas;
- Promover o conhecimento relativo a ações concretas de utilização racional de energia (desligar as luzes das salas de aulas nos intervalos produz uma poupança de XX EUR);
- A promoção da responsabilidade individual e coletiva (por exemplo, a divulgação do consumo energético afeto a cada departamento, criará uma forma de os funcionários de cada departamento quererem ser “os melhores” energeticamente).



Abra a  
consciência,  
feche a  
torneira  
e apague a  
luz.



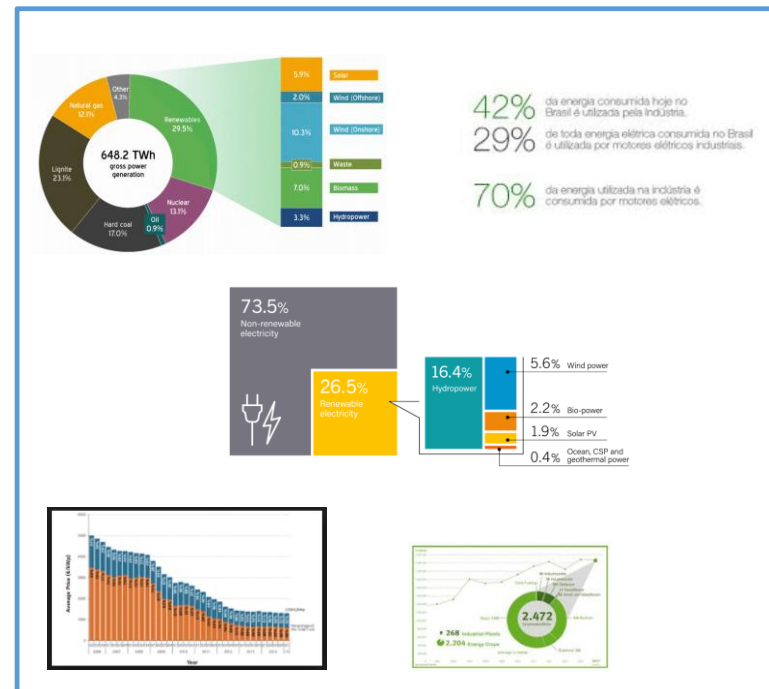
# Oportunidades de melhoria – Comportamentos



Agência para a Energia

## Comportamentos...

- Promover a procura ativa e continuada de informação (por exemplo, divulgação mensal aos utilizadores de informações relativas aos consumos energéticos, respetivo impacto ambiental, custos energéticos, etc.).
- Designar inspetores da eficiência energética e organizar rotinas periódicas, durante os intervalos e ao final do dia, para desligar a iluminação desnecessária e identificar oportunidades de melhoria;
- **Desligar tudo o que não seja necessário....**



# Oportunidades de melhoria – Resumo



Agência para a Energia

Solução Melhoria	Redução Energia	Economia	Investimento	PRS
	[kWh/ano]	[€/ano]	[€]	[anos]
<b>Limitar o horário de funcionamento do Chiller/Bomba de Calor – Centro de Emprego, das 07h30 às 18h30, nos dias úteis</b>  (atual: dias úteis 07h30-20h30)	4.220	543	0	Praticamente imediato
<b>Limitar o horário de funcionamento dos Chillers/Bombas de Calor e módulos hidráulicos – Salas de Formação Piso 1, das 07h30 às 20h30, nos dias úteis</b>  (atual: 24h/dia, todos os dias)	46.597	6.001	0	Praticamente imediato
<b>Limitar o horário de funcionamento do módulo hidráulico do Chiller/Bomba de Calor – Aeronáutica, de acordo com o horário de funcionamento desse Chiller/Bomba de Calor</b>	14.786	1.904	0	Praticamente imediato

# Oportunidades de melhoria - Resumo



Agência para a Energia

Exemplos de Medida	Investimento	Redução Anual		Período Retorno	Economia Energética	Economia Monetária
	[EUR]	[ kWh ]	[ EUR ]	[ Anos ]	[ % ]	[ % ]
Sistema Solar Térmico para AQS	10 000	15 066	1 278	7,8	1,5	1,3%
Sistema Fotovoltaico de Auto -Consumo	29 700	53 800	4 950	6	5,3	5,0%
Iluminação Interior	45 418	109 151	14 651	3,1	10,7	14,8%
Compensação de energia Reativa	1 250	N/A	1 042	1,2	N/A	1,1%
<b>TOTAL</b>	<b>86 368</b>	<b>153.200</b>	<b>12 942</b>	<b>-</b>		<b>30%</b>