



Em parceria com



No âmbito do projecto



RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO



Câmara Municipal de Moura
Departamento Técnico

Largo do Castelo, 7860 Moura

Relatório 2012.218/003.13

15 de Janeiro de 2013



PROGRAMA
COOPERAÇÃO TRANSFRONTEIRIZA
ESPAÑA - PORTUGAL
COOPERAÇÃO TRANSFRONTEIRIÇA
2007 - 2013

União Europeia
FEDER
Investir no seu futuro



SUMÁRIO EXECUTIVO

O departamento Técnico da Câmara Municipal de Moura está situada no interior do aglomerado urbano da cidade de Moura no distrito de Beja. O departamento ocupa um andar, com uma área aproximada de 877 m², de um edifício de dois andares.

A única forma de energia consumida na instalação é a energia eléctrica. No ano de 2011 esta instalação teve um consumo total de energia de 65 928 kWh, que corresponde a 19 tep em energia primária e se traduziu num encargo de cerca de 8 964 € (contabilizando o custo associado ao consumo de energia activa, reactiva e de potência contratada e potência e horas de ponta).

A análise ao potencial de economia de energia existente no edifício permitiu elaborar um conjunto de propostas conducentes à obtenção de uma redução da factura energética. Estas propostas de melhoria da eficiência energética do edifício apresentam-se descritas na tabela seguinte.

Sector	Medida	Poupança Estimado		Estimativa investimento (€)	Payback (anos)
		kWh/ano	€/ano		
Geral	- Adesão ao mercado liberalizado	-	269	-	-
Iluminação	- Substituição de sistemas de iluminação - lâmpadas fluorescentes tubulares com balastro ferromagnético por sistemas mais eficientes	4 697	573	2 277	4.0
AVAC	- Instalação de relógios temporizadores para controlar o funcionamento dos equipamentos de climatização; - Redução do setpoint de temperatura para os sistemas de climatização; - Elaboração/implementação de um Plano Geral de Manutenção;	-	-	-	-
Equipamentos	Avaliar procedimentos de gestão da rede informática, de forma a minimizar os períodos de standby, evitando consumos desnecessários de energia eléctrica.	-	-	-	-
Envolvente do edifício	Colocação de dispositivos de sombreamento exterior para o controlo dos ganhos solares passivos dos gabinetes, substituição das caixilharias.	-	-	-	-
Total		4 697	841	2 277	2.71

ÍNDICE

1.	Introdução	6
2.	Dados gerais	6
2.1	Identificação do edifício.....	6
3.	Caracterização do edifício.....	7
3.1	Ocupação	7
4.	Levantamento Energético.....	8
4.1	Tipo de energia consumida	8
4.2	Equipamentos Consumidores de Energia Eléctrica	8
4.2.1	Iluminação	8
4.2.2	Ventilação	10
4.2.3	Sistemas de Climatização	10
4.2.4	Sistema de AQS	11
4.2.5	Equipamentos	11
4.3	Caracterização da Envolvente	12
4.4	Consumo de Energia Eléctrica	13
5.	Desagregação dos Consumos de Energia Eléctrica	15
6.	Indicador Energético.....	16
7.	Medidas de melhoria de eficiência energética.....	17
7.1	Adesão ao Mercado Liberalizado.....	17
7.2	Substituição dos sistemas de iluminação	17
7.3	Potencial de economia nos sistemas de climatização	18
7.4	Utilização de equipamentos	19
7.5	Potencial de economia na envolvente do edifício	20
8.	Conclusões.....	22
	Anexo I	23
	Equipa Envolvida nos Trabalhos.....	23
	Anexo II	24
	Anexo III.....	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Localização geográfica do Departamento Técnico.	6
Figura 2- Vista exterior do edifício municipal.	7
Figura 3- Exemplos de sombreamentos e equipamentos de iluminação interior.....	8
Figura 4- Potência instalada por tipo de tecnologia nos sistemas de iluminação.	9
Figura 5- Exemplos de unidades de climatização.....	10
Figura 6- Exemplos de equipamentos de escritórios.	12
Figura 7- Vãos envidraçados.	12
Figura 8- Consumo de energia por período tarifário.....	14
Figura 9- Desagregação dos consumos de energia eléctrica.	15
Figura 10- Setpoint definido numa das unidades interiores de climatização.	19
Figura 11- Vãos envidraçados.	20
Figura 12- Exemplos de sombreamento exteriores.....	21

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Caracterização geral do edifício e horário.....	7
Tabela 2- Levantamento dos meios de iluminação artificial instalados.	9
Tabela 3- Características dos sistemas de climatização instalados.....	10
Tabela 4- Equipamentos de escritório instalados.....	11
Tabela 5- Consumo de energia eléctrica – ano de 2011.	13
Tabela 6- Custos associados ao consumo de energia eléctrica – ano de 2011.	13
Tabela 7- Desagregação dos consumos de energia eléctrica.....	15
Tabela 8- Indicador Energético.....	16
Tabela 9- Resumo das medidas de melhoria propostas.....	22

1. Introdução

O presente Diagnóstico Energético teve como objectivo central a caracterização energética pormenorizada do Departamento Técnico da Câmara Municipal de Moura, contemplando a análise ao nível da qualidade térmica e dos sistemas energéticos do edifício, recolhendo elementos que possibilitem medidas conducentes a um aumento da Eficiência Energética do edifício, as quais se traduzam efectivamente em reduções dos consumos energéticos e consequente diminuição da factura energética.

A metodologia utilizada neste trabalho englobou as seguintes fases:

- Preparação da intervenção;
- Trabalhos de campo (levantamentos da instalação técnica);
- Elaboração do relatório de Diagnóstico Energético.

2. Dados gerais

2.1 Identificação do edifício	
Designação	Departamento Técnico da Câmara Municipal de Moura
Localização	Largo do Castelo, 7860 Moura
Contactos	Arq.º Pedro Ângelo
Descrição sucinta	O Departamento Técnico encontra-se no piso 1 de um edifício de dois andares, localizado no Largo do Castelo em Moura. O espaço é composto por gabinetes, espaços de arquivo, recepção, salas de reunião e instalações sanitárias.

O edifício está localizado dentro do aglomerado urbano de Moura, no distrito de Beja e apresenta como orientação solar principal a Sudoeste. A **Error! Reference source not found.** apresenta a localização do edifício na cidade.

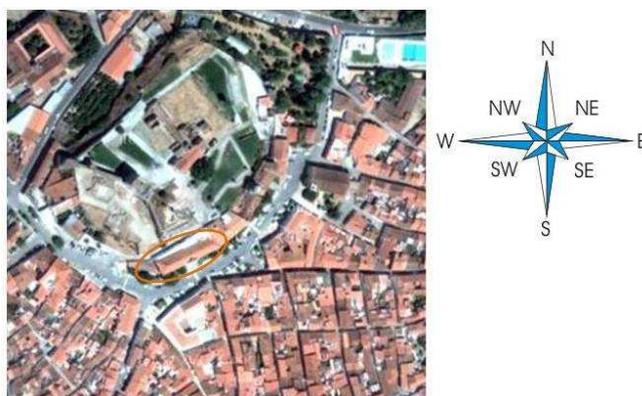


Figura 1- Localização geográfica do Departamento Técnico.

Na figura seguinte, apresentam-se algumas imagens das fachadas exteriores do edifício.



Figura 2- Vista exterior do edifício municipal.

3. Caracterização do edifício

Tabela 1- Caracterização geral do edifício e horário.

Caracterização Geral		
Área aproximada (m ²)	877	

Horário		
2º a 6ªfeira	9h - 12h30	14h - 17h30

3.1 Ocupação

O número de colaboradores do departamento Técnico é de 39 funcionários.

4. Levantamento Energético

Verifica-se apenas o consumo de energia eléctrica no edifício.

4.1 Tipo de energia consumida

Energia eléctrica	O fornecimento de energia eléctrica é feito a partir da alimentação em Baixa Tensão Normal, médias utilizações, ciclo diário. A potência contratada em 2011 foi de 41.41 kVA.
Local de consumo	0 107 193 945

4.2 Equipamentos Consumidores de Energia Eléctrica

4.2.1 Iluminação

O interior do edifício é iluminado por uma combinação de luz natural proveniente das janelas, e de luz artificial proveniente dos equipamentos de iluminação instalados. Verifica-se apenas a existência de protecções solares interiores do tipo estores de lâminas.

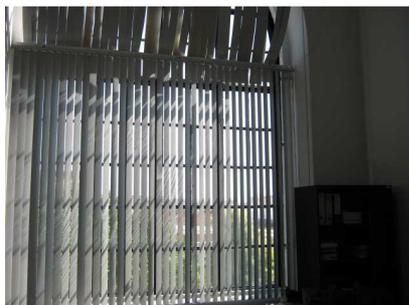


Figura 3- Exemplos de sombreamentos e equipamentos de iluminação interior.

Nos espaços do edifício predominam as luminárias com lâmpadas fluorescentes tubulares. Esta tecnologia está presente nos vários gabinetes e nas zonas de circulação. Existem também no edifício, lâmpadas fluorescentes compactas num gabinete, hall e nas instalações sanitárias.

O comando destas unidades é realizado localmente através de interruptores simples ou comutadores.

Os meios de iluminação artificial instalados no interior do edifício, encontram-se caracterizados no Anexo II. Os meios de iluminação apresentam-se caracterizados por zona funcional.

A tabela seguinte apresenta a potência instalada por cada tipo de tecnologia existente no edifício.

Tabela 2- Levantamento dos meios de iluminação artificial instalados.

Tecnologia	Potência Instalada (W)
FT	8 516
FC	136
Total	8 652

FT – Fluorescente tubular; FC – Fluorescente compacta.

Potência Instalada por Tecnologia nos Sistemas de Iluminação

(total de 8.6 kW)

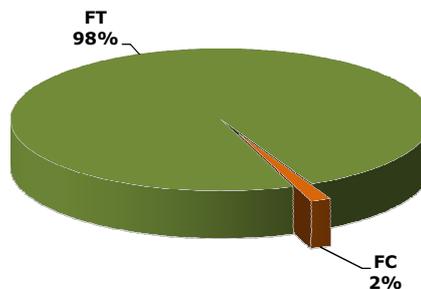


Figura 4- Potência instalada por tipo de tecnologia nos sistemas de iluminação.

O edifício apresenta uma potência total de iluminação instalada estimada em 8.6 kW.

Como já foi referido, predominam no edifício as luminárias com lâmpadas fluorescentes tubulares, representado 98% da potência total instalada. As lâmpadas fluorescentes compactas, representam 2% da potência instalada.

Na iluminação com lâmpadas fluorescente tubulares são utilizados balastros ferromagnéticos, responsáveis por elevadas perdas de energia, e arrancadores, responsáveis por custos indirectos relativos à mão-de-obra para a sua substituição periódica.

4.2.2 Ventilação

Não existem sistemas de ventilação instalados no edifício.

4.2.3 Sistemas de Climatização

A climatização dos espaços do edifício é realizada por unidades de expansão directa (reversíveis) com condensação a ar (Figura 5- *EXEMPLOS DE UNIDADES DE CLIMATIZAÇÃO*).

) do tipo multisplit. São 8 os espaços climatizados, entre gabinetes e salas de reunião.

A **Error! Reference source not found.** apresenta um resumo das características dos equipamentos de climatização instalados no edifício.

Tabela 3- Características dos sistemas de climatização instalados.

Tipo Unidade	Marca	Modelo	Qt.	Fluido Frigorígeno	Potência Eléctrica (kW)		Potência Térmica (kW)		EER	COP
					Aquec.	Arref.	Aquec.	Arref.		
Multisplit	Panasonic	U - 8MX3XPQA	1	R410A	6.89	6.97	25	22.4	3.2	3.6
	Panasonic	U16MX3XPQA	1	R410A	14	15.6	50	44.5	2.9	3.6
Total					20.89	22.57	75	66.9	-	-

A potência térmica de arrefecimento total instalada é de 67 kW e a de aquecimento é de 75 kW.



Figura 5- Exemplos de unidades de climatização.

A – Unidade exterior; B – Unidade interior.

4.2.4 Sistema de AQS

Não existem sistemas de produção de água quente no edifício.

4.2.5 Equipamentos

De acordo com a actividade desenvolvida, predominam no edifício os equipamentos de escritórios compostos maioritariamente por computadores pessoais, impressoras e fotocopiadoras. De acordo com o levantamento realizado durante o Diagnóstico Energético apresenta-se na tabela seguinte uma estimativa de potência instalada dos equipamentos de escritório.

Tabela 4- Equipamentos de escritório instalados.

Equipamentos	Qt.	Pot. Unitária Estimada (W)	Ptotal (W)
PC + ecran LCD	36	100	3 600
PC + ecran CRT	2	150	300
Impressora	4	250	1 000
Fotocopiadora	1	400	400
Portátil	1	50	50
Plotter	2	500	1 000
Total			6 350

Os equipamentos listados perfazem uma potência instalada total estimada de 6.4 kW. Foi estimado um valor de consumo anual de energia associado a estes equipamentos de 10 960 kWh/ano, com base nos seguintes pressupostos:

- Computadores, portáteis funcionam 8h/dia útil;
- Impressoras, fotocopiadores funcionam 4h/dia útil;
- Plotter funciona 1h/dia útil
- Existem consumos em modo *stand-by* fora do período de funcionamento do edifício.

A figura seguinte apresenta exemplos de equipamentos de escritório instalados no edifício.



Figura 6- Exemplos de equipamentos de escritórios.

4.3 Caracterização da Envolvente

O edifício onde se encontra o Departamento Técnico fica inserido no aglomerado urbano de Moura, com a fachada principal orientada a Sudoeste. Não existe disponível a memória descritiva ou pormenores da arquitectura do edifício que permitam efectuar com detalhe a caracterização da envolvente opaca e vãos envidraçados do edifício.

Pelos levantamentos efectuados durante o Diagnóstico Energético, os vãos envidraçados orientados a Noroeste, são em caixilharia de madeira com vidro simples de 4 mm, os vãos orientados a Sudoeste são em caixilharia metálica (ferro) com vidro simples de 3 mm. As protecções solares existentes são interiores por intermédio de estores de lâminas.



Figura 7- Vãos envidraçados.

4.4 Consumo de Energia Eléctrica

Apresenta-se neste sub-capítulo, uma análise ao consumo de energia eléctrica e respectivos custos, registados no ano de 2011.

Tabela 5- Consumo de energia eléctrica – ano de 2011.

Período de Consumo		Nº de Dias	Energia Activa					Potência		Energia Reactiva	
			kWh TOTAL	kWh CHEIAS	kWh S. VAZIO	kWh VAZIO	kWh PONTA	kW H. PONTA	kW CONT.	kVarh C. Vazio	kVarh F. Vazio
01-01-2011	18-01-2011	18	5 543	2 911.00	608.0	912.00	1 112.0	15.44	41.4	25.00	56.0
19-01-2011	14-02-2011	27	8 359	4 286.00	920.0	1 379.00	1 774.0	16.43	41.4	36.00	90.0
15-02-2011	15-03-2011	29	5 559	3 028.00	545.0	817.00	1 169.0	10.08	41.4	0.00	179.0
16-03-2011	14-04-2011	30	3 281	1 904.00	297.0	446.00	634.0	5.28	41.4	0.00	277.0
15-04-2011	20-05-2011	36	4 384	2 722.00	360.0	541.00	761.0	5.28	41.4	232.00	334.0
21-05-2011	16-06-2011	27	3 158	2 122.00	183.0	274.00	579.0	5.36	41.4	221.00	216.0
17-06-2011	25-07-2011	39	7 238	5 082.00	350.0	526.00	1 280.0	8.21	41.4	637.00	292.0
26-07-2011	16-08-2011	22	2 299	1 637.00	89.0	133.00	440.0	5.00	41.4	179.00	129.0
17-08-2011	12-09-2011	27	5 795	3 668.00	416.0	623.00	1 088.0	10.07	41.4	379.00	258.0
13-09-2011	13-10-2011	31	6 661	3 986.00	568.0	852.00	1 255.0	10.12	41.4	127.00	215.0
14-10-2011	11-11-2011	29	3 734	2 529.00	192.0	287.00	726.0	6.26	41.4	22.00	270.0
12-11-2011	08-12-2011	27	4 524	2 488.00	445.0	674.00	917.0	8.49	41.4	0.00	160.0
09-12-2011	31-12-2011	23	5 393	3 119.00	438.0	657.00	1 179.0	12.81	41.4	41.00	85.0
Total		365	65 928	39 482	5 411	8 121	12 914	-	-	1 899	2 561

Tabela 6- Custos associados ao consumo de energia eléctrica – ano de 2011.

Período de Consumo		Nº de Dias	Factura sem IVA		kVarh C. Vazio	kVarh F. Vazio	PHP	PC
			€	€/kWh	€	€	€	€
01-01-2011	18-01-2011	18	730.1	0.132	1	1	104	12
19-01-2011	14-02-2011	27	1 118.6	0.134	1	2	166	18
15-02-2011	15-03-2011	29	757.0	0.136	0	3	109	20
16-03-2011	14-04-2011	30	450.4	0.137	0	5	59	20
15-04-2011	20-05-2011	36	591.2	0.135	5	6	71	24
21-05-2011	16-06-2011	27	440.1	0.139	5	4	54	18
17-06-2011	25-07-2011	39	990.7	0.137	14	5	119	26
26-07-2011	16-08-2011	22	329.4	0.143	4	2	41	15
17-08-2011	12-09-2011	27	786.7	0.136	8	4	101	18
13-09-2011	13-10-2011	31	888.6	0.133	3	4	117	21
14-10-2011	11-11-2011	29	523.3	0.140	0	5	68	20
12-11-2011	08-12-2011	27	612.0	0.135	0	3	86	18
09-12-2011	31-12-2011	23	746.3	0.138	0	1	110	16
Total		365	8 964	-	41	43	1 204	246

O consumo total de energia no ano de 2011 foi de 65 928 kWh/ano, o que representou a um consumo de energia primária de 19 tep. Este consumo teve um custo associado de 8 964 €, onde se inclui o custo associado ao consumo de energia activa, reactiva e o custo associados à potência contratada e em horas de ponta.

O consumo de energia activa é repartido pelos três períodos tarifários da tarifa tri-horária. É no período de Cheias que se verificam os maiores consumos de energia, representam 60% do consumo total de energia registado em 2011. Este período tarifário corresponde ao período de funcionamento da instalação. O consumo em horas de Ponta corresponde a 20% do consumo total, seguido do período Vazio (12%) e Super Vazio (8%).

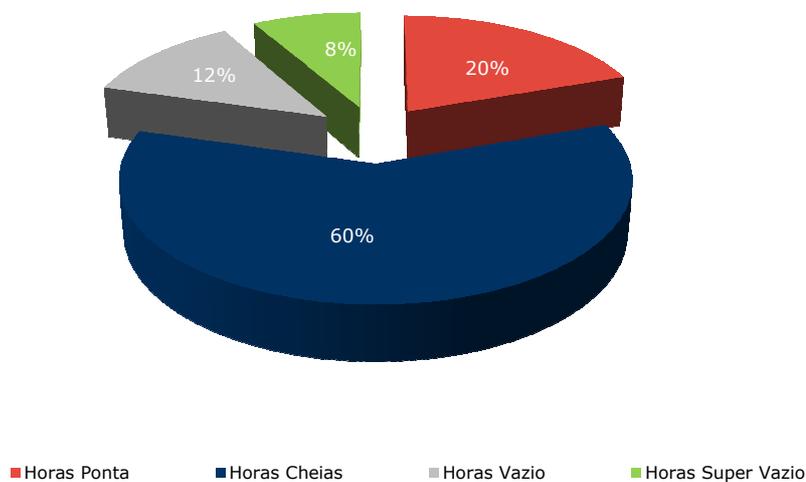


Figura 8- Consumo de energia por período tarifário.

5. Desagregação dos Consumos de Energia Eléctrica

Os levantamentos do Diagnóstico Energético realizado, permitiu desagregar os consumos de energia eléctrica do edifício. A desagregação obtida, encontra-se na tabela seguinte.

Tabela 7- Desagregação dos consumos de energia eléctrica.

Sector	Consumo de Energia	
	kWh/ano	%
Iluminação interior	9 738	15
Equipamentos	10 957	17
Outros	45 233	69
Total	65 928	-

Na categoria “Outros” estão englobados os consumos de energia associados aos sistemas de climatização.

Distribuição dos Consumos de Energia Eléctrica

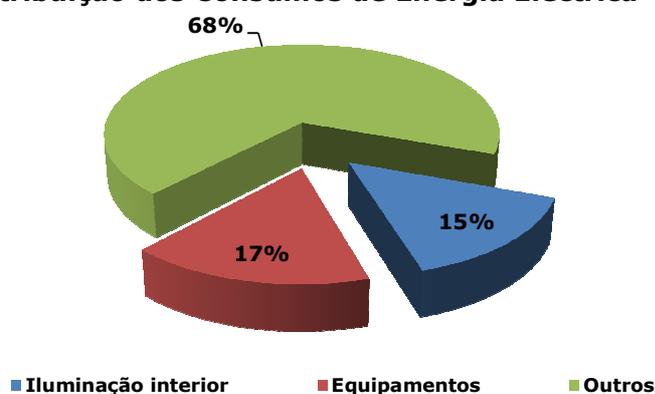


Figura 9- Desagregação dos consumos de energia eléctrica.

A desagregação de consumos eléctricos aqui apresentada teve por base os levantamentos efectuados e as informações recolhidas nos edifícios, sendo de salientar que pelo facto de não terem sido efectuadas quaisquer monitorizações eléctricas, poderá existir um desfasamento entre os valores dos consumos/horários de funcionamento utilizados em cálculo e os valores/horários reais, originando uma variação nas percentagens atribuídas.

6. Indicador Energético

O indicador energético é um valor que reflecte, como um barómetro, o nível de eficiência energética de um edifício.

O indicador apresentado, foi calculado a partir dos consumos efectivos de energia do edifício durante um ano, convertidos para energia primária e dividido pela área total do edifício.

Tabela 8- Indicador Energético.

Consumo Total de Energia	Área	Indicador Energético
kgep/ano	(m²)	(kgep/m².ano)
19 119	877	22

O indicador obtido, pode ser comparado com o Indicador de Eficiência Energética definido no Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização (RSECE – Decreto – Lei nº 79/2006 de 4 de Abril), para edifícios existentes apresentado no Anexo III.

7. Medidas de melhoria de eficiência energética

De acordo com o levantamento realizado e dados fornecidos foram identificadas medidas de melhoria da eficiência energética do edifício. Este capítulo descreve as várias medidas propostas, apresentando sempre que possível uma estimativa por medida de poupança e redução de custo com a energia.

7.1 Adesão ao Mercado Liberalizado

Actualmente, o fornecimento de energia eléctrica é feito a partir da EDP Serviço Universal. Dado que o edifício poderá optar pela adesão ao sistema liberalizado, deverá contactar os diversos comercializadores de energia eléctrica, de modo a obter propostas para fornecimento de energia eléctrica e desta forma poder comparar as tarifas indicadas pelas diversas empresas, salvaguardando os melhores preços de energia eléctrica no mercado liberalizado.

Prevê-se que com a adesão ao mercado liberalizado se possam reduzir os custos energéticos entre 3% a 5%.

7.2 Substituição dos sistemas de iluminação

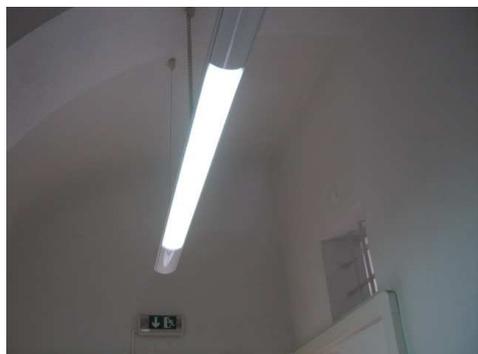
O diagnóstico efectuado ao funcionamento e utilização dos meios de iluminação artificial do edifício, permitiu identificar algumas oportunidades de redução dos consumos de energia.

Conforme o levantamento de iluminação realizado (capítulo 4.2.1) predominam no edifício as luminárias com lâmpadas fluorescentes equipadas com balastos ferromagnéticos. Esta solução conduz a desperdícios energéticos elevados, e a tempos de vida inferiores das luminárias.

Propõe-se a substituição das actuais lâmpadas, por lâmpadas de menor potência e substituição dos balastos existentes por outros mais eficientes, o balastro electrónico.

De seguida apresentam-se as propostas de substituição dos sistemas de iluminação descritos. Refira-se que o preço da energia eléctrica utilizado no cálculo da poupança energética foi calculado com base na nova tabela de preços da tarifa BTE, médias utilizações para o ano de 2012.

Medida 1 - Substituição das actuais lâmpadas fluorescentes tubulares com balastro ferromagnético por tecnologia mais eficiente.



Conforme o levantamento realizado, verificou-se que os sistemas de iluminação predominantes são as luminárias com lâmpadas fluorescentes tubulares T8 com balastros ferromagnéticos. Propõe-se a substituição desta tecnologia para lâmpadas do tipo TL5 e balastros electrónicos. Propõe-se os sistemas do tipo Greentube/Save it Easy ou sistemas equivalentes. As substituições propostas são as seguintes:

- Lâmpada T8 de 58W – lâmpada TL5 de 35W;
- Lâmpada T8 de 36W – lâmpada TL5 de 28W.

Lâmpada actual fluorescente tubular T8	36 e 58W
Lâmpada fluorescente tubular proposta (TL5)	28 e 35W

Poupança estimada	4 697 kWh/ano
	573 €/ano
Investimento estimado	2 277 €
Período de retorno (PRS)	2.4 anos

Nota: O investimento indicado teve por base a marca Save it Easy.

Recomenda-se também a instalação de células de detecção de movimento nas instalações sanitárias e nas zonas de circulação, permitindo desta forma que a iluminação nestes espaços se ligue apenas quando existe a real necessidade. O custo unitário destes equipamentos é cerca de 30€/unidade.

Para além das medidas descritas, apresentam-se de seguida algumas recomendações de boa utilização do edifício, e que conduzirão à redução do consumo energético dos meios de iluminação artificial:

- Manter os sistemas de iluminação limpos (lâmpadas, luminárias, reflectores e difusores);
- Aproveitar ao máximo a iluminação natural mantendo sempre as janelas e envidraçados limpas e sem objectos que impeçam desnecessariamente a entrada da luz natural.

7.3 Potencial de economia nos sistemas de climatização

Para o controlo do funcionamento dos equipamentos de climatização, recomenda-se que se instalem relógios temporizadores associados à alimentação eléctrica de cada equipamento de climatização. Na situação actual em que os equipamentos de climatização são controlados manualmente por cada utilizador poderá registar-se o seu funcionamento em períodos sem actividade (período nocturno) que provoquem consumos de energia desnecessários.

Verificou-se ainda, durante a visita de Diagnóstico Energético, que muitos dos equipamentos de climatização tinham a temperatura definida (setpoint) igual ou inferior a 20°C. A temperatura de conforto típica considerada no período de arrefecimento é igual 25°C. Por cada grau adicional, verifica-se um aumento de 7% a 10% no consumo de energia. Recomenda-se a sensibilização dos utilizadores do edifício para esta questão.



Figura 10- Setpoint definido numa das unidades interiores de climatização.

Recomenda-se ainda a elaboração e implementação de um Plano Geral de Manutenção (PGM) que deverá obedecer aos seguintes requisitos:

- Conter rotinas de manutenção preventiva aos equipamentos energéticos principais, tendo por base as recomendações dos diversos fabricantes e observando que a cada uma das rotinas deverá estar associada uma frequência de realização proporcional às características do activo;
- Conter os meios humanos e materiais necessários à boa e integral execução das acções tendo em conta os trabalhos obrigatórios que resultam do PGM.

As rotinas de manutenção preventiva sistemática deverão dar particular importância aos procedimentos de manutenção qualitativamente relevantes para uma boa condição de funcionamento dos equipamentos, essencial para a optimização da eficiência energética.

Recomenda-se que a política energética seja incluída na delineação do PGM para o edifício. A relativa reduzida dimensão do edifício torna acessível a uma única pessoa assumir a responsabilidade das duas tarefas – manutenção e gestão de energia. Este responsável técnico pelo funcionamento dos sistemas e equipamentos do edifício deverá ser nomeado pela gestão de topo do edifício e coordenar todas as acções, medições e verificações associadas à melhoria do desempenho energético do edifício.

Observou-se também, que não existe um sistema de ventilação mecânica no edifício, o que tem como consequência, nos períodos de maior ocupação do edifício, a não garantia das condições de qualidade do ar interior.

7.4 Utilização de equipamentos

Na utilização de equipamentos informáticos, recomenda-se a sensibilização dos utilizadores do edifício para os seguintes questões:

- Desligar os equipamentos no botão ou directamente na tomada, para evitar os consumos em standby;

- Na aquisição de novos equipamentos, deve verificar-se as referências ao seu consumo em standby na ficha técnica do Manual do Utilizador, e ponderar este critério na escolha do equipamento;
- No caso do equipamento electrónico, procurar os equipamentos que tenham a etiqueta Energy Star;
- Quando não existir a necessidade de funcionamento dos equipamentos (fins-de-semana e períodos nocturnos), os equipamentos deverão ser desligados.

Cada Watt consumido por um equipamento em modo de standby é responsável pelo consumo de 8,76 kWh por ano (assumindo o modo de standby permanente). Para evitar estes consumos, poderá instalar-se as actuais tomadas inteligentes. Estas tomadas controlam e eliminam os consumos em standby, detectando automaticamente quando um equipamento entra em modo standby, cortando o fornecimento de energia eléctrica.

7.5 Potencial de economia na envolvente do edifício

A qualidade térmica da envolvente dos edifícios é um factor determinante nos consumos de energia que se verificam no período de utilização do mesmo.

No edifício em análise, existe uma grande área de vãos envidraçados o que faz com que existam perdas térmicas no período de aquecimento e ganhos térmicos no período de arrefecimento que penalizam o funcionamento dos sistemas de climatização, pois para garantir as condições de conforto térmico requeridas, irá existir um trabalho extra dos sistemas de climatização com o consequente aumento dos consumos de energia.



Figura 11- Vãos envidraçados.

Com disponibilidade financeira e de acordo com um plano de requalificação do edifício recomenda-se que sejam instalados vãos envidraçados com caixilharias com melhor desempenho energético, como as caixilharias de PVC com corte térmico e com vidro duplo.

As protecções solares existentes são interiores por intermédio de estores de lâminas, o seu uso promove uma diminuição da iluminação natural e faz com que exista a necessidade de funcionamento dos sistemas de iluminação artificial, com o consequente aumento do consumo de energia eléctrica e aumento da carga térmica interior.

Caso não hajam constrangimentos urbanísticos, recomenda-se a instalação de dispositivos de protecção solar exteriores como nos exemplos que se apresentam na figura abaixo. As protecções solares exteriores permitem um controlo dos ganhos solares, evitando a entrada directa de luz solar.

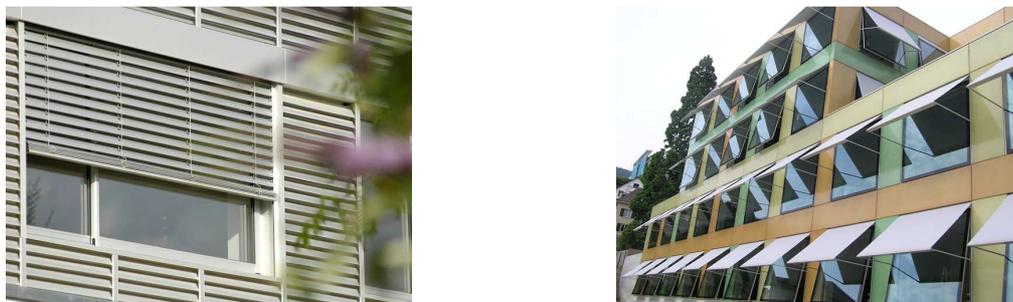


Figura 12- Exemplos de sombreamento exteriores.

8. Conclusões

O Diagnóstico Energético realizado ao Departamento Técnico da Câmara de Moura permitiu identificar medidas de melhoria para a redução dos consumos de energia da instalação. Apresenta-se na tabela seguinte o resumo das medidas apresentadas ao longo deste relatório.

Tabela 9- Resumo das medidas de melhoria propostas.

Sector	Medida	Poupança Estimado		Estimativa investimento (€)	Payback (anos)
		kWh/ano	€/ano		
Geral	- Adesão ao mercado liberalizado	-	269	-	-
Iluminação	- Substituição de sistemas de iluminação - lâmpadas fluorescentes tubulares com balastro ferromagnético por sistemas mais eficientes	4 697	573	2 277	4.0
AVAC	- Instalação de relógios temporizadores para controlar o funcionamento dos equipamentos de climatização; - Redução do setpoint de temperatura para os sistemas de climatização; - Elaboração/implementação de um Plano Geral de Manutenção;	-	-	-	-
Equipamentos	Avaliar procedimentos de gestão da rede informática, de forma a minimizar os períodos de standby, evitando consumos desnecessários de energia eléctrica.	-	-	-	-
Envolvente do edifício	Colocação de dispositivos de sombreamento exterior para o controlo dos ganhos solares passivos dos gabinetes, substituição das caixilharias.	-	-	-	-
Total		4 697	841	2 277	2.71

De acordo com a tabela anterior estima-se um investimento de 4 697 € para as medidas a aplicar aos sistemas de iluminação. O cálculo do investimento associado às restantes medidas assim como as poupanças que se podem obter, não são possíveis de serem quantificadas sem que se realize uma simulação dinâmica multizona ao edifício.

Oeiras, 15 de Janeiro de 2013

Hebra Costa

*Técnico Superior de Energia
Eficiência Energética / Edifícios*

ISQ

Pedro António Fonseca

*Responsável Técnico
Eficiência Energética / Edifícios*

ISQ

Anexo I

Equipa Envolvida nos Trabalhos

A equipa que desenvolveu o trabalho de campo nas instalações e elaborou o presente relatório de Diagnóstico Energético foi constituída pelos seguintes elementos:

- **Coordenador do Projecto: Eng.º Pedro Fonseca**
 - **Equipa técnica:**
 - **Eng.º Anselmo Ramos**
 - **Eng.ª Susana Reis**
 - **Eng.ª Helena Costa**

Factores de Conversão

De acordo com o Decreto-Lei n.º 79/2006 de 04 de Abril, indicam-se de seguida os coeficientes de redução a energia primária, expressa em tonelada equivalente de petróleo (tep) que foram adoptados na elaboração deste relatório.

Para electricidade:

1 kWh corresponde a 290×10^{-6} tep

Para combustíveis sólidos, líquidos e gasosos:

1 kWh corresponde a 86×10^{-6} tep

Anexo II

Piso	Espaço	FT (2x36) + BF	FC (1x16)	FC (1x26)	FT (2x58)+BF	Ptotal estimada (W)
1	1 -Arrumos	1				92
1	2 - Openspace				8	1120
1	3 - Gabinete	2				184
1	4 - Openspace	4				368
1	5 - Sala de Reuniões	2				184
1	6 - Circulação				2	280
1	7 - Openspace				2	280
1	8 - Átrio				4	560
1	9 - Atendimento				12	1680
1	10 - Divisão urbanística				1	140
1	11 - Hall				9	1260
1	12 - Sala de desenho e topografia				4	560
1	13 - Sala de reuniões	3				276
1	14 - Divisão de obras municipais				1	140
1	15 - Divisão de Serviços Urbanos				1	140
1	16 - Gabinete		1			16
1	17 - Gabinete	2				184
1	18 - Hall		1			16
1	19 - Arquivo morto	4				368
1	20 - Sala dos servidores				1	140
1	21 - Gabinete do vereador				3	420
1	22 - Entrada				1	140
1	23 - IS Fem			2		52
1	24 - IS Masc			2		52

Anexo III

Tipos de actividade	Tipologia do edificio	IEE (kgcp/m ² .ano)
Comercial	Hipermercados	255
	Vendas por grosso	45
	Supermercados	150
	Centros comerciais	190
	Pequenas lojas	75
Serviço de refeições	Restaurantes	170
	Pastelarias	265
	Pronto a comer	210
Empreendimentos turísticos, quando aplicável,	Empreendimentos turísticos, quando aplicável, de 4 ou mais estrelas	60
	Empreendimentos turísticos, quando aplicável de 3 ou menos estrelas	35
Entretenimento	Cinemas e teatros	25
	Discotecas	55
Serviços	Bingos e clubes sociais	45
	Clubes desportivos com piscina	35
	Clubes desportivos sem piscina	25
	Escritórios	40
	Sedes de bancos e seguradoras	70
	Filiais de bancos e seguradoras	60
	Comunicações	40
	Bibliotecas	20
Museus e galerias	10	
Escolas	Tribunais	10
	Estabelecimentos prisionais	20
	Todas	15
Hospitais	Estabelecimentos de saúde com internamento	40
	Estabelecimentos de saúde sem internamento	40