

PORTFÓLIO EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFÍCIOS MUNICIPAIS DO ALTO ALENTEJO

POCTEP

Programa de Cooperação
Transfronteiriça Portugal/Espanha
2007-2013



AREANATEjo
Agência Regional de Energia e Ambiente
do Norte Alentejano e Tejo



COOPERAÇÃO TRANSFRONTEIRIÇA
ESPÂNA - PORTUGAL
COOPERAÇÃO TRANSFRONTIÈRA



PORTFÓLIO EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFÍCIOS MUNICIPAIS DO ALTO ALENTEJO

POCTEP

Programa de Cooperação
Transfronteiriça Portugal/Espanha
2007-2013



AREANA Tejo

Agência Regional de Energia e Ambiente
do Norte Alentejano e Tejo

ÍNDICE

PREFÁCIO	7
-----------------	---

APRESENTAÇÃO DA AREANATEjo	9
-----------------------------------	---

EDIFÍCIOS ADMINISTRATIVOS

Edifício dos Paços do Concelho de Elvas (Município de Elvas)	12
Edifício dos Paços do Concelho de Portalegre (Município de Portalegre)	13
Edifício dos Paços do Concelho de Crato e Edifício Sá Nogueira (Município do Crato)	14
Edifício dos Paços do Concelho de Marvão (Município de Marvão)	16
Edifício dos Paços do Concelho de Avis (Município de Avis)	17
Edifício dos Paços do Concelho de Sousel (Município de Sousel)	18
Edifício dos Paços do Concelho de Arronches (Município de Arronches)	19
Edifício dos Paços do Concelho de Campo Maior (Município de Campo Maior)	20

EDIFÍCIOS DESPORTIVOS

Complexo Desportivo de Sousel (Município de Sousel)	24
Pavilhão Gimnodesportivo de Arronches (Município de Arronches)	25
Piscina Municipal de Arronches (Município de Arronches)	26
Piscina Municipal de Gavião (Município de Gavião)	27
Piscina Municipal dos Assentos (Município de Portalegre)	28
Complexo Municipal de Piscinas de Castelo de Vide (Município de Castelo de Vide)	30

EDIFÍCIOS POLIVALENTES

Centro de Artes do Espectáculo de Portalegre (Município de Portalegre)	34
Pólo da Universidade de Évora de Alter do Chão	35
Museu do Castelo de Alter do Chão (Município de Alter do Chão)	36
Auditório Municipal José Carlos Ary dos Santos (Município de Avis)	37
Casa do Álamo (Município de Alter do Chão)	38
Centro Cultural de Arronches (Município de Arronches)	39
Parque de Campismo da Albufeira do Maranhão (Município de Avis)	40
Biblioteca Municipal de Castelo de Vide (Município de Castelo de Vide)	41

FICHA TÉCNICA	42
----------------------	----



OS PROJECTOS SUPRACITADOS
PERMITIRAM MUNIR A
AREANATEJO DE UMA PANÓPLIA
DE **EQUIPAMENTOS** DE
MEDIÇÃO E MONITORIZAÇÃO
A UTILIZAR NAS AUDITORIAS
ENERGÉTICAS, (...)
POSSIBILITANDO, DESTA FORMA,
UM **MAIOR KNOW-HOW** NESTA
ÁREA DE TRABALHO DA AGÊNCIA.



PREFÁCIO

Ao longo da programação 2007-2013 o POCTEP tem vindo a reforçar as intervenções dos beneficiários em acções de desenvolvimento territorial integrado. Na região Alto Alentejo, em geral, e tendo em consideração os projectos dos quais a AREANATEjo foi beneficiária, em particular, os fundos comunitários provenientes deste programa têm proporcionado o desenvolvimento de projectos e métodos que contribuem para a utilização racional da energia, a valorização e o melhor aproveitamento dos recursos energéticos endógenos e a preservação do ambiente, tendo em vista a promoção de um desenvolvimento local mais sustentável e de uma transição gradual para uma economia de baixo carbono.

Os custos energéticos dos edifícios públicos do Alto Alentejo representam cerca de 40% dos custos globais energéticos das autarquias pertencentes à área de intervenção da AREANATEjo, apresentando-se, desta forma, como o sector mais oneroso, facto que, por si só, revela uma forte necessidade de intervenção ao nível da melhoria da eficiência energética e/ou introdução de sistemas e tecnologias de energias renováveis.

Neste sentido, a execução de auditorias energéticas aos edifícios municipais tem-se vindo a tornar um aspecto fulcral para a diminuição dos consumos energéticos neste sector, na medida em que permitem a caracterização do sector energético das instalações, bem como a identificação de oportunidades de racionalização energética e a selecção das melhores soluções técnicas conducentes ao aumento da eficiência energética e/ou redução da factura energética.

Neste contexto, refere-se a execução de mais 20 auditorias energéticas ao edificado municipal da área de actuação da AREANATEjo, as quais foram elaboradas no âmbito dos seguintes projectos:

RETALER, RETALER II, ALTERCEXA II e PROMOEENER-A.

Estas contemplaram distintas tipologias de edifícios municipais, nomeadamente edifícios administrativos, edifícios desportivos, museus e galerias e cinemas e teatros.

Os projectos supracitados permitiram ainda munir a AREANATEjo de uma panóplia de equipamentos de medição e monitorização a utilizar nas auditorias energéticas, como é o caso de diversos analisadores de redes, de uma câmara termográfica, de um luxímetro, de um termo higrómetro e de um multifunções para teste das instalações eléctricas possibilitando, desta forma, um maior *know-how* nesta área de trabalho da agência.

A título de exemplo as oportunidades de racionalização energética e medidas de melhoria que se têm revelado como mais significativas ao nível das poupanças energéticas prendem-se com a alteração da tarifa de energia eléctrica, a melhoria dos sistemas de iluminação, a melhoria dos sistemas de climatização e ventilação e o incremento de tecnologias que utilizam a energia solar e a biomassa como fonte de produção de energia térmica.

Posto isto, os projectos em desenvolvimento pela AREANATEjo ao longo destes últimos anos têm permitido contribuir para o dinamismo, competitividade económica, inovação, coesão territorial e sustentabilidade energética da região Alto Alentejo, cujo impacto tem sido particularmente positivo, constituindo-se ainda uma mais-valia na dinâmica da cooperação transfronteiriça.

Tiago Gaio
Director Técnico da AREANATEjo

Dezembro de 2014

APRESENTAÇÃO DA AREANATejo

A **AREANATejo – Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo** tem por missão contribuir para a eficiência energética e para o melhor aproveitamento dos recursos energéticos endógenos, desenvolvendo projectos e métodos e disseminando as melhores técnicas e procedimentos com vista à utilização racional da energia e dos recursos e à defesa e preservação do meio ambiente natural, tendo em vista a promoção de um desenvolvimento local sustentável, concretamente, para a obtenção de uma maior eficiência energética e melhor desempenho ambiental dos Municípios seus associados.

Na prossecução destes objectivos, a AREANATejo tem como linhas estratégicas de actuação:

- Apoiar os seus associados, agentes económicos e cidadãos na gestão da energia e dos recursos;
- Caracterizar o desempenho energético-ambiental do Alto Alentejo e avaliar a aptidão para o desenvolvimento dos recursos energéticos endógenos;
- Promover a introdução de tecnologias energéticas eficientes e de tecnologias de energias renováveis no Alto Alentejo;
- Promover a AREANATejo enquanto parceiro na promoção da eficiência energética e ambiental nos sectores com maiores consumos de energia, nomeadamente: transportes, edifícios e indústria;
- Informar e sensibilizar os cidadãos para a utilização racional de energia e de recursos bem como para a importância da protecção do ambiente;
- Monitorizar as práticas energéticas e ambientais do Alto Alentejo.

AREANATejo:
MAIS AMBIENTE,
MENOS ENERGIA!

EDIFÍCIOS **ADMINISTRATIVOS**

EDIFÍCIO DOS PAÇOS DO CONCELHO DE ELVAS

(Município de Elvas)



IDENTIFICAÇÃO DO CENÁRIO BASE:

O consumo total de energia em 2013 foi de 173.261 kWh/ano, o que corresponde, em termos de energia primária, a 37,3 tep/ano. O custo total associado ao consumo de energia eléctrica em 2013 foi de 33.445 euros. O custo unitário médio do kWh em 2013 foi 0,19 euros/kWh (incluindo termos fixos, parcelas de potência, IVA e demais contribuições obrigatórias).

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO:

- **Local:** Rua Isabel Maria Picão, Elvas
- **Área útil de pavimento:** 1.812 m²
- **Edifício:**
 - 3 pisos: Térreo, primeiro andar e sótão.
 - Paredes resistentes em argamassa de pedra, com espessura de cerca de 60 cm.
 - Paredes exteriores em alvenaria de tijolo furado, constituídas por um pano duplo com caixa-de-ar e isolamento térmico.

MEDIDAS DE MELHORIA IDENTIFICADAS:

- **MM1:** Substituição de balastros convencionais por balastros electrónicos
- **MM2:** Instalação de dispositivos de controlo e regulação da iluminação
- **MM3:** Ajuste da temperatura de conforto térmico
- **MM4:** Acções de formação sobre Utilização Racional de Energia (URE)

RESULTADOS A ATINGIR:

MM	Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno
	kWh/ano	EUROS/ano	EUROS	anos
MM1	350	45	90	2,1
MM2	4.220	620	3.000	4,9
MM3	2.480	260	-	-
MM4	1.440	210	800	3,8
TOTAL	8.490	1.135	3.890	3,4

EDIFÍCIO DOS PAÇOS DO CONCELHO DE PORTALEGRE

(Município de Portalegre)



IDENTIFICAÇÃO DO CENÁRIO BASE:

O consumo total de energia em 2010 foi de 572 MWh/ano, o que corresponde, em termos de energia primária, a 132,4 tep/ano, associado a um custo total de 62.500 euros. O edifício utiliza energia eléctrica e gás natural. Nesse ano, o consumo total de energia eléctrica foi de 408 MWh/ano (118,3 tep/ano), associado a um custo de 52.450 euros (incluindo o IVA, que passou de 5% para 6% a partir do mês de Julho de 2010, inclusive). O consumo de gás natural foi de 164 MWh/ano (14,1 tep/ano), associado a um custo de 10.050 euros.

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO:

- **Local:** Rua Guilherme Gomes Fernandes nº 28, Portalegre
- **Área útil de pavimento:** 3.370 m²
- **Edifício:**
 - Dividido em três pisos principais (existe um piso intermédio entre o 0 e o 1).
 - Paredes de argamassa de pedra de cerca de 100 cm de largura.
 - Vidro duplo com caixilharia metálica.
 - Protecções solares que consistem em portadas interiores de madeira.

MEDIDAS DE MELHORIA IDENTIFICADAS:

- **MM1:** Ajuste da bateria de condensadores
- **MM2:** Substituição de balastros convencionais por balastros electrónicos
- **MM3:** Instalação de dispositivos de controlo e regulação da iluminação
- **MM4:** Ajuste da temperatura de conforto térmico
- **MM5:** Acções de formação sobre URE

RESULTADOS A ATINGIR:

MM	Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno
	kVA _h /ano (*); kWh/ano (**)	EUROS/ano	EUROS	anos
MM1	5.051 (*)	82	-	-
MM2	1.980 (**)	255	650	2,6
MM3	2.770 (**)	355	3.000	8,4
MM4	17.940 (**)	1.700	-	-
MM5	5.720 (**)	740	800	1,1
TOTAL	5.051 (*)	82	-	-
TOTAL	28.410 (**)	1.350	4.450	3,3

EDIFÍCIO DOS PAÇOS DO CONCELHO DE CRATO E EDIFÍCIO SÁ NOGUEIRA

(Município do Crato)



Edifício dos Paços
do Concelho de Crato



Edifício Sá Nogueira



Edifício Sá Nogueira



Edifício Sá Nogueira



IDENTIFICAÇÃO DO CENÁRIO BASE:

A auditoria teve como base a visita ao local e a análise das facturas de energia (elétrica) referentes a um ano. O consumo total em 2011 para o edifício dos Paços do Concelho foi de 17 tep, o que em termos de emissões estima-se que sejam de 38,5 toneladas de CO₂. Para o mesmo período o edifício Sá Nogueira consumiu 16 tep, o que em termos de emissões estima-se que sejam de 37 toneladas de CO₂.

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO:

A Câmara Municipal do Crato inclui dois edifícios: o edifício dos Paços do Concelho e o edifício Sá Nogueira.

Edifício dos Paços do Concelho

- **Local:** Praça do Município, Crato
- **Edifício:** Composto por 2 pisos

Edifício Sá Nogueira

- **Local:** Praça do Município, Crato
- **Edifício:** Composto por 2 pisos e um sótão.

Ambos os edifícios apresentam características construtivas típicas dos edifícios antigos nesta zona do país, com paredes exteriores em argamassa de pedra (cerca de 60cm de espessura), com envidraçados de vidro simples em caixilharia metálica e portadas interiores de madeira.

MEDIDAS DE MELHORIA IDENTIFICADAS:

Edifício Paços do Concelho

- **MM1:** Implementação de um processo de gestão de energia
- **MM2:** Substituição de balastos convencionais por balastos electrónicos e retrofitting das lâmpadas fluorescentes T8 para T5
- **MM3:** Acções de formação dos colaboradores sobre URE

Edifício Sá Nogueira

- **MM1:** Optimização dos consumos em stand-by
- **MM2:** Implementação de um processo de gestão de energia
- **MM3:** Substituição de balastos convencionais por balastos electrónicos e retrofitting das lâmpadas fluorescentes T8 para T5
- **MM4:** Acções de formação dos colaboradores sobre URE

RESULTADOS A ATINGIR: EDIFÍCIO PAÇOS DO CONCELHO

MM	Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno
	kWh/ano	EUROS/ano	EUROS	anos
MM1	3.038	406	5.000	12
MM2	976	194	880	4,5
MM3	608	81	-	-
TOTAL	4.622	677	5.880	-

RESULTADOS A ATINGIR: EDIFÍCIO SÁ NOGUEIRA

MM	Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno
	kWh/ano	EUROS/ano	EUROS	anos
MM1	6.900	915	-	-
MM2	4.592	609	5.000	8
MM3	885	117	1.580	13
MM4	459	61	-	-
TOTAL	12.836	1702	6.580	-

EDIFÍCIO DOS PAÇOS DO CONCELHO DE MARVÃO

(Município de Marvão)

RETALER



IDENTIFICAÇÃO DO CENÁRIO BASE:

O edifício apresenta um grande consumo energético por parte dos equipamentos existentes no edifício (45,7%), consumo que se justifica pela existência de servidores e UPS que são responsáveis por aproximadamente 45,6% dos consumos totais dos equipamentos do edifício.

O sistema de climatização do edifício é também um grande responsável por consumo energético, representando 45,0% do total do edifício. Verificou-se que o sistema de aquecimento tem uma baixa eficiência e representa 38,5% do consumo total do edifício. O sistema de arrefecimento representa 6,5% do consumo total do edifício. A sala de informática, onde se localizam os servidores e UPS, é o único local com sistema de arrefecimento.

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO:

- **Local:** Largo Santa Maria, Marvão
- **Área útil de pavimento:** 514 m²
- **Edifício:**
 - Paredes de cantaria com espessura de 0,55m
 - Cobertura do edifício constituída por placa horizontal em betão armado, com 60mm de XPS em toda a área superior.

MEDIDAS DE MELHORIA IDENTIFICADAS:

- **MM1:** Sistema de iluminação interior: substituição das lâmpadas FL T8 por FL T5 e das lâmpadas incandescentes por CFL
- **MM2:** Substituição das lâmpadas incandescentes, fluorescentes compactas e fluorescentes tubulares por LEDs
- **MM3:** Substituição das lâmpadas existentes por outras mais eficientes, tendo em consideração a utilização do espaço
- **MM4:** Iluminação natural: colocação de spots solares
- **MM5:** Colocação de spots solares e substituição da iluminação interior
- **MM6:** Utilização de energias renováveis: instalação de um sistema solar fotovoltaico
- **MM7:** Substituição do sistema de climatização
- **MM8:** Intervenção na envolvente exterior

RESULTADOS A ATINGIR:

MM	Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno
	kWh/ano	EUROS/ano	EUROS	anos
MM1	3.814	583	980	1,7
MM2	4.879	975	3.048	3,1
MM3	4.516	698	2.303	3,3
MM4	4.818	736	6.577	8,9
MM5	6.465	988	7.097	7,2
MM6	5.631	1.836	12.880	7,0
MM7	33.380	5.102	37.394	7,3
MM8	393	60	3.714	> 30
TOTAL	63.896	10.978	73.993	6,7

EDIFÍCIO DOS PAÇOS DO CONCELHO DE AVIS

(Município de Avis)

RETALER



IDENTIFICAÇÃO DO CENÁRIO BASE:

O edifício em estudo apresenta um grande consumo energético por parte dos equipamentos existentes (54,2%), consumo que se justifica pela existência de uma UPS, responsável por 57,1% do consumo total de equipamentos do edifício.

Verificou-se que o sistema de aquecimento tem uma baixa eficiência e representa 27,3% do consumo total do edifício. Este sistema é composto por várias unidades do tipo split, sendo necessário recorrer a aquecedores a óleo para manter o conforto térmico nos diversos espaços do edifício.

Quanto à iluminação interior verificou-se que as lâmpadas instaladas são pouco eficientes e que devem ser alteradas por lâmpadas mais recentes, com consumos bastante inferiores e de maior durabilidade.

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO:

- **Local:** Largo Cândido dos Reis, nº 2, Avis
- **Área:** 878,9 m²
- **Edifício:**
 - Três pisos acima da cota soleira, sendo um dos pisos considerado intermédio.
 - Alberga serviços da Câmara Municipal, conservatória, tribunal judicial, secretaria do tribunal judicial e departamento de finanças (não foi considerado na auditoria energética).

MEDIDAS DE MELHORIA IDENTIFICADAS:

- **MM1:** Sistema de iluminação interior: substituição das lâmpadas FL T8 por lâmpadas FL T5
- **MM2:** Sistema de iluminação interior: substituição das lâmpadas fluorescentes tubulares, fluorescentes compactas, halógeno e incandescentes por LEDs
- **MM3:** Sistema de iluminação interior: instalação de sensores de movimento
- **MM4:** Utilização de energias renováveis: instalação de um sistema fotovoltaico
- **MM5:** Sistema de climatização: substituição do sistema de climatização
- **MM6:** Envolvente: colocação de isolamento térmico na cobertura

RESULTADOS A ATINGIR:

MM	Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno
	kWh/ano	EUROS/ano	EUROS	anos
MM1	4.159	713	2.440	3,7
MM2	6.218	1.312	6.227	4,7
MM3	6.282	1.094	4.543	4,2
MM4	5.623	1.830	13.230	7,2
MM5	18.091	3.101	13.431	4,3
MM6	1.108	190	1.735	9,1
TOTAL	41.481	8.240	41.606	5,0

EDIFÍCIO DOS PAÇOS DO CONCELHO DE SOUSEL

(Município de Sousel)

RETAILER



MEDIDAS DE MELHORIA IDENTIFICADAS:

- **MM1:** Alteração dos set-points do sistema de climatização
- **MM2:** Sistema de iluminação interior: substituição das lâmpadas fluorescentes compactas, halógeno e incandescentes por LEDs
- **MM3:** Utilização de energias renováveis: instalação de um sistema solar fotovoltaico
- **MM4:** Sistema de climatização: substituição das unidades splits de servidores e UPS

IDENTIFICAÇÃO DO CENÁRIO BASE:

O edifício em estudo apresenta um grande consumo energético por parte dos equipamentos existentes no edifício (62,1%), consumo que se justifica pela existência de um elevador, responsável por 11,6% do consumo total de equipamentos e pela existência de servidores e UPS que são responsáveis por aproximadamente 42% do consumo total de equipamentos do edifício.

O segundo maior consumo energético do edifício deve-se à iluminação interior, que apesar de na sua grande maioria já apresentar soluções eficientes (lâmpadas fluorescentes compactas e lâmpadas fluorescentes tubulares com balastro electrónico), esta representa 19% do consumo energético do edifício.

No que respeita ao sistema de climatização, verificou-se que o consumo energético por parte do aquecimento do edifício é reduzido, representando apenas 3,7% do consumo energético global. No entanto, no caso do arrefecimento verificou-se que este representa 15,3% do consumo energético global do edifício, o que se justifica devido à climatização existente na sala dos servidores e UPS, que representa 53,8% do consumo energético total de arrefecimento do edifício.

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO:

- **Local:** Praça da República, Sousel
- **Área:** 1.134,6 m²
- **Edifício:**
 - Anterior a 1960, ampliado em 2004
 - Edifício antigo (parcialmente remodelado em 2004) com dois pisos acima da cota soleira e edifício novo com três pisos acima da cota soleira e um piso subterrâneo

RESULTADOS A ATINGIR:

MM	Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno
	kWh/ano	EUROS/ano	EUROS	anos
MM1	4.175	506	-	-
MM2	13.585	2.665	10.119	3,8
MM3	5.652	1.843	12.662	6,9
MM4	3.469	420	2.704	6,4
MM5	7.714	934	22.650	24,3
MM6	6.488	786	9.200	11,7
TOTAL	41.083	7.154	57.335	8

EDIFÍCIO DOS PAÇOS DO CONCELHO DE ARRONCHES

(Município de Arronches)



MEDIDAS DE MELHORIA IDENTIFICADAS:

- **MM1:** Sistema de iluminação interior – substituição por LEDs
- **MM2:** Iluminação exterior: alteração do regime de funcionamento
- **MM3:** Iluminação exterior: alteração de tarifário (P1) ou agregação de contadores (P2)
- **MM4:** Eliminação de aquecedores portáteis
- **MM5:** Remoção de uma folha de papel sobre luminária e respectiva substituição
- **MM6:** Gestão de set-points de temperatura

IDENTIFICAÇÃO DO CENÁRIO BASE:

O edifício apresenta consumos de energia eléctrica e de água de rede, embora este último não tenha sido alvo de estudo.

A climatização do edifício é assegurada por 2 unidades condensadoras (UC) do tipo bomba de calor da marca Mitsubishi ligadas a 24 unidades evaporadoras indoor (UE). Destas unidades, 19 são do tipo conduta, 3 do tipo mural e 2 do tipo chão. O valor do COP das Unidades Condensadoras é de 3,72 e o valor de EER de 3,57. A renovação de ar no edifício é assegurada por ventiladores de extracção (5 unidades de modelo Cubus 4 DD) e de insuflação (4 unidades de modelo CVB 7 - BD 7.7), da marca Tróia.

A iluminação interior do edifício é constituída por lâmpadas fluorescentes compactas, fluorescentes tubulares do tipo T8 e T5 (com balastro electrónico) e de halogéneo, perfazendo um total de 375 lâmpadas e uma potência instalada de 10.574 W (registado em auditoria). O edifício em estudo apresenta ainda iluminação exterior com potência instalada de 2.930 W, com contador e facturação à parte do restante equipamento eléctrico do edifício.

TIPO DE UTILIZAÇÃO	CONSUMO ANUAL	CUSTO ANUAL
Iluminação	27.550 kWh	3.468 /ano
AVAC	23.563 kWh	2.703 /ano
Equipamento	21.845 kWh	2.506 /ano
Total	72.832 kWh	8.677 /ano

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO:

- **Local:** Praça da República, Arronches
- **Edifício:**
 - Três pisos acima da cota soleira.
 - Construção antiga, reabilitado em 2010.

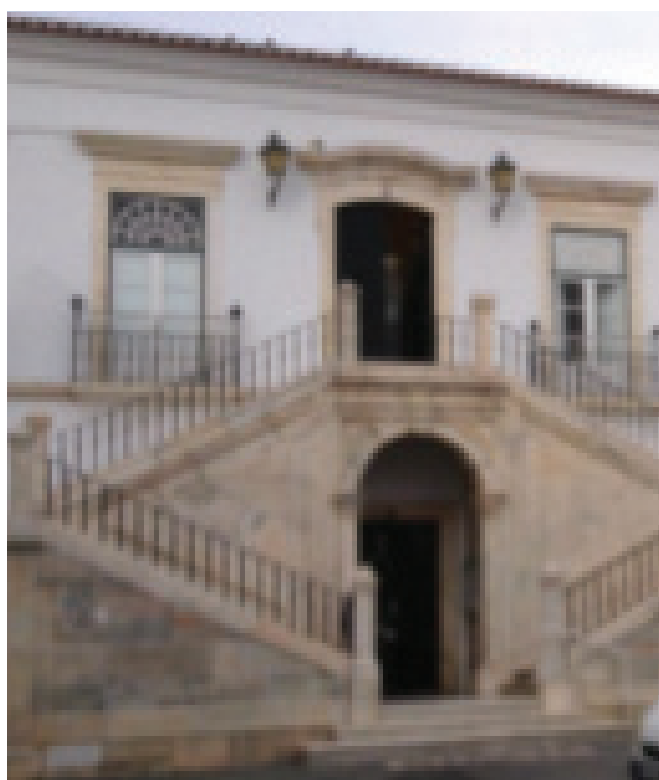
RESULTADOS A ATINGIR:

MM	Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno
	kWh/ano	EUROS/ano	EUROS	anos
MM1	3.166	613	2.103	3,4
MM2	5.882	838	-	-
MM3	P1	332	-	-
	P2	364	-	-
MM4	2.604	324	-	-
MM5	95	13	19	1,4
MM6	7.682	881	-	-
TOTAL	19.429	TOTAL 1 - 3.001 TOTAL 2 - 3.033	2.122	0,7

EDIFÍCIO DOS PAÇOS DO CONCELHO DE CAMPO MAIOR

(Município de Campo Maior)

RETALER II



IDENTIFICAÇÃO DO CENÁRIO BASE:

O total de potência de aquecimento e de arrefecimento instaladas no edifício é, respectivamente, 148,0 kW e 131,80 kW. O valor do COP dos equipamentos varia entre 3,64 e 4,08. O valor do EER dos equipamentos varia entre 3,00 e 3,57.

A iluminação interior é constituída essencialmente por lâmpadas fluorescentes tubulares do tipo T8 (com balastro ferromagnético), fluorescentes compactas e por lâmpadas de halogéneo, perfazendo um total de 19.730 Watts de potência instalada.

Tipo de utilização	Consumo anual	Custo Anual
Iluminação	26.392 kWh	2.984 /ano
AVAC	48.609 kWh	5.496 /ano
Equipamento	35.744 kWh	4.041 /ano
Outros	3.748 kWh	424 /ano
Total	114.493 kWh	12.945 /ano

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO:

- **Local:** Praça da República, Campo Maior
- **Área bruta de implementação:** 586 m²
- **Edifício:**
 - Construção antiga, com três pisos acima da cota soleira.
 - Fachada principal orientada sensivelmente a Sudeste.

MEDIDAS DE MELHORIA IDENTIFICADAS:

- **MM1:** Substituição da iluminação por T5 (P1) ou ECO T5 (P2)
- **MM2:** Substituição da iluminação por LEDs
- **MM3:** Substituição e reposicionamento das luminárias no piso 0
- **MM4:** Aplicação de antecâmara no piso 0
- **MM5:** Substituição/eliminação do termoacumulador (AQS)
- **MM6:** Sensor de iluminação (escadas)
- **MM7:** Free cooling nos servidores
- **MM8:** Eliminação de radiadores/aquecedores
- **MM9:** Gestão de set-points de temperatura

RESULTADOS A ATINGIR:

MM		Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno
		kWh/ano	EUROS/ano	EUROS	anos
MM1	P1	8.622	1.255	5.960	4,8
	P2	9.470	1.333	6.458	4,9
MM2		11.436	2.496	13.158	5,3
MM3		4.137	968	4.590	4,7
MM4		1.741	217	2.269	10,5
MM5		1.368	170	365	2,1
MM6		60	8	60	7,2
MM7		4.878	608	2.713	4,5
MM8		9.445	1.311	-	-
MM9		23.696	3.289	-	-
TOTAL 1		65.383	10.322	29.115	2,8
TOTAL 2		66.231	10.400	29.613	2,8

EDIFÍCIOS **DESPORTIVOS**

COMPLEXO DESPORTIVO DE SOUSEL

(Município de Sousel)



IDENTIFICAÇÃO DO CENÁRIO BASE:

O consumo total de energia em 2013 foi de 91,2 tep/ano, associado a custo total de 81.519 euros. O edifício utiliza energia elétrica e gás propano. Nesse ano, o consumo total de energia elétrica foi de 249.131 kWh (53,6 tep/ano), associado a um custo de 49.317 euros. O consumo de gás propano foi de 34.257 kg/ano (37,6 tep/ano), associado a um custo de 32.202 euros.

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO:

- **Local:** Estrada da Circunvalação, Sousel
- **Área útil de pavimento:** 3.030 m²
- **Complexo:**
 - Composto essencialmente por um pavilhão (45x23m) e uma piscina (tanque: 25x12,5m)
 - Piso principal (piso 1) e alguns espaços com área útil ao nível do piso 2.
 - Estrutura em betão armado, com lajes maciças e paredes exteriores em alvenaria de tijolo furado.

MEDIDAS DE MELHORIA IDENTIFICADAS:

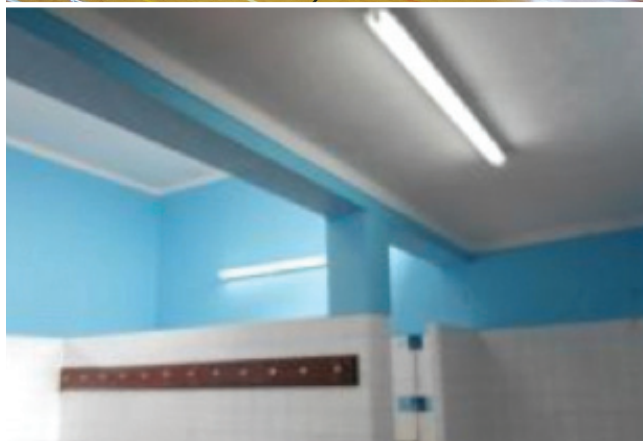
- **MM1:** Substituição de balastros convencionais por balastros electrónicos
- **MM2:** Instalação de bateria de condensadores
- **MM3:** Instalação de cobertura de plano de água no tanque da piscina
- **MM4:** Instalação de uma caldeira a pallets
- **MM5:** Acções de formação sobre URE

RESULTADOS A ATINGIR:

MM	Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno
	kWh/ano	EUROS/ano	EUROS	anos
MM1	840	133	540	4,0
MM2	-	1.810	2.260	1,2
MM3	55.728	5.207	3.992	0,8
MM4	155.071	12.505	87.654	7,0
MM5	6.720	1.070	800	0,7
TOTAL	218.359	20.725	95.246	4,6

PAVILHÃO GIMNODESPORTIVO DE ARRONCHES

(Município de Arronches)



IDENTIFICAÇÃO DO CENÁRIO BASE:

Tratando-se do Pavilhão Gimnodesportivo de um grande edifício de serviços existente, com uma área de pavimento superior a 1.000 m² e com uma potência térmica instalada para aquecimento ou arrefecimento superior a 25 kW, a sua obrigação legal, no que diz respeito ao SCE, é a realização de uma auditoria energética efectuada no âmbito do Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE), não podendo ultrapassar o consumo nominal específico definido no presente Regulamento.

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO:

- **Local:** Zona Desportiva de Arronches
- **Área de pavimento:** Superior a 1.000 m²
- **Local:** 7340, Arronches
- **Edifício:**
 - Pavilhão com zona de bar/convívio, balneários, sala polivalente, sala de imprensa e uma nave para a prática de desportos.
 - Exteriores e interiores em alvenaria convencional, envidraçados em vidro duplo com caixilharia em alumínio e tectos na sua maioria simples, com excepção da zona da nave desportiva onde existe uma cobertura com revestimento em chapa metálica ondulada.

MEDIDAS DE MELHORIA IDENTIFICADAS:

- **MM1:** Instalação de um sistema de compensação do factor de potência
- **MM2:** Substituição de balastros convencionais por balastros electrónicos
- **MM3:** Acções de formação dos colaboradores sobre URE

RESULTADOS A ATINGIR:

MM	Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno
	kWh/ano	EUROS/ano	EUROS	anos
MM1	-	305	1.700	5,6
MM2	4.000	1.217	2.120	1,7
MM3	2.169	103	-	-
TOTAL	6.169	1.625	3.820	2,4

PISCINA MUNICIPAL DE ARRONCHES

(Município de Arronches)



MEDIDAS DE MELHORIA IDENTIFICADAS:

- **MM1:** Instalação de um sistema de compensação do factor de potência
- **MM2:** Substituição de balastros convencionais por balastros electrónicos
- **MM3:** Acções de formação dos colaboradores sobre URE

IDENTIFICAÇÃO DO CENÁRIO BASE:

Verificou-se que o edifício em questão se encontra abrangido pelo Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior em Edifícios (SCE, Decreto-Lei n.º 78/2006, de 4 de Abril) por se tratar de um grande edifício de serviços existente, com uma área de pavimento superior a 1000 m². A sua obrigação legal, no que diz respeito ao SCE, é a realização de uma auditoria energética e de uma auditoria da qualidade do ar interior, a classificação energética do edifício baseada em resultados de simulação dinâmica em computador, bem como a implementação um conjunto de requisitos de gestão da manutenção, tudo isto efectuado no âmbito do Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE). O consumo específico real da instalação, com base no método das facturas de energia, foi de 37,32 kgep/m².ano, sendo o referencial do RSECE para edifícios existentes para a tipologia “clubes desportivos com piscinas” de 35 kgep/m².ano.

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO:

- **Local:** Rua Dr. Edmundo Curvelo
- **Área de pavimento:** Superior a 1.000 m²
- **Edifício:**
 - Pavilhão com zona de bar/convívio, balneários, sala polivalente, sala de imprensa e uma nave para a prática de desportos.
 - Exteriores e interiores em alvenaria convencional, envidraçados em vidro duplo com caixilharia em alumínio e tectos na sua maioria simples, com excepção da zona da nave desportiva onde existe uma cobertura com revestimento em chapa metálica ondulada.

RESULTADOS A ATINGIR:

MM	Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno
	kWh/ano	EUROS/ano	EUROS	anos
MM1	-	2.248	1.600	0,7
MM2	1.153	183	200	1,1
MM3	8.676	413	-	-
TOTAL	9.829	2.844	1.800	0,6

PISCINA MUNICIPAL DE GAVIÃO

(Município de Gavião)



IDENTIFICAÇÃO DO CENÁRIO BASE:

O edifício apresenta consumos de energia eléctrica, de gás propano e de água de rede, embora este último não tenha sido alvo de estudo.

O aquecimento ambiente da nave da piscina e balneários na época fria é assegurado por uma central térmica com duas caldeiras a gás propano que aquece água a cerca de 90°C, com retorno a 70°C e que através de sistema complementar assegura também o aquecimento da água da piscina e das AQS dos balneários.

O sistema de aquecimento de água quente da piscina é constituído pela caldeira a gás propano da marca Chaffoteaux & Maury, Modelo Moduloflame 120, 2 unidades e por permutadores de calor de placas em circuito fechado.

O edifício em estudo apresenta sistema de iluminação exterior, essencialmente caracterizado por lâmpadas de Descarga de Alta intensidade de Vapor de Sódio. Segundo informação recolhida em auditoria esta iluminação não se encontra em funcionamento, pelo que neste estudo não é considerada qualquer tipo de iluminação exterior.

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO:

- **Local:** Polidesportivo Municipal de Gavião
- **Área:** 1.700 m²
- **Edifício:** Duas zonas principais: uma destinada à utilização da piscina, que inclui a nave da piscina, balneários e espaço de atendimento ao público, e outra destinada a uma bancada envidraçada para assistir aos treinos na piscina.
- **Tipologia:** "Clubes desportivos com piscina"

MEDIDAS DE MELHORIA IDENTIFICADAS:

- **MM1:** Substituição da iluminação: luminárias T8
- **MM2:** Substituição da iluminação: projectores de iodetos por LEDs
- **MM3:** Correção do factor de potência
- **MM4:** Instalação de um sistema solar fotovoltaico - miniprodução
- **MM5:** Aplicação de manta térmica
- **MM6:** Instalação de um sistema solar térmico
- **MM7:** Instalação de uma caldeira a biomassa

RESULTADOS A ATINGIR:

MM		Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno	MM		Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno
		kWh/ano	EUROS/ano	EUROS	anos			kWh/ano	EUROS/ano	EUROS	anos
MM1	P1 – T5	1844	210	2.040	9,7	MM5		101.405	11.550	6.631	0,6
	P2 – T5_ECO	2080	237	2.231	9,4	MM6		145.858	13.509	61.769	4,6
	P3 – LEDs	2529	288	3.774	13,1	MM7		0	22.811	42.900	1,9
MM2		2476	282	1.400	5,0	TOTAL 1		338.993	57.179	159.820	2,8
MM3		28.209	3.213	6.080	1,9	TOTAL 2		339.229	57.206	160.011	2,8
MM4		49.201	5.604	39.000	8,0	TOTAL 3		339.678	57.257	161.554	2,8

PISCINA MUNICIPAL DOS ASSENTOS

(Município de Portalegre)

RETALER



IDENTIFICAÇÃO DO CENÁRIO BASE:

O edifício em estudo apresenta um grande consumo energético por parte do aquecimento da água da piscina (35,7%) e por parte dos equipamentos como ventiladores, bombas doseadoras, bombas de circulação dos circuitos fechados, bombas de circulação para tratamento de água da piscina e compressores, que representam 32,7% do consumo global do edifício.

O terceiro maior consumidor energético do edifício, é o sistema de climatização e ventilação que representa 15,5% do consumo energético total do edifício, sendo que 7,6% é o consumo energético inerente aos sistemas de climatização eléctricos existentes no edifício, como o sistema multi-split, split e aquecedores a óleo e 7,9% é o consumo energético por parte da caldeira a gás natural.

O consumo do tratamento por radiação ultravioleta representa 5,5% do consumo global do edifício, representando um consumo superior ao consumo energético relativo à iluminação interior (5,0%), ao AQS (4,9%) e aos equipamentos de escritório (0,8%).

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO:

- **Local:** Rua Coronel Jorge Velez Caroço, Portalegre
- **Área:** 1.280,7 m²
- **Edifício:**
 - Dividido em duas zonas principais, uma destinada a utilização da piscina, que inclui a nave, balneários e espaço de atendimento ao público, e a outra destinada ao clube de natação.
 - Parede exterior em alvenaria rebocada e pintada por ambos os lados de cor clara, com uma espessura total de parede de 25 cm.
 - Cobertura exterior inclinada: constituída por placas de fibrocimento com fibras e amianto e vigas de alumínio. Cobertura exterior plana: constituída por laje de betão aligeirada horizontal.

MEDIDAS DE MELHORIA IDENTIFICADAS:

- **MM1:** Correção do factor de potência (por apresentar um consumo de energia reactiva significativo)
- **MM2:** Sistema de iluminação interior: substituição da iluminação existente por LEDs
- **MM3:** Utilização de energias renováveis: instalação de uma caldeira a biomassa
- **MM4:** Utilização de energias renováveis: instalação de um sistema solar térmico
- **MM5:** Substituição do bloco termodinâmico do sistema solar termodinâmico existente no edifício
- **MM6:** Sistema de climatização: substituição da unidade desumificadora de ar novo
- **MM7:** Envolvente: substituição das placas de fibrocimento por painel sandwich na cobertura da nave da piscina
- **MM8:** Águas: aplicação de redutores de caudal nas instalações sanitárias
- **MM9:** Colocação de uma manta térmica na piscina
- **MM10:** Medidas de melhoria comportamentais

RESULTADOS A ATINGIR:

MM	Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno
	kWh/ano	EUROS/ano	EUROS	anos
MM1	138.941	9.853	2.633	0,3
MM2	20.296	2.793	8.244	3,0
MM3	-	15.636	63.974	4,1
MM4	98.375	4.799	28.865	6,0
MM5	77.232	2.757	19.950	7,2
MM6	108.505	14.586	64.850	4,5
MM7	95.023	4.602	31.403	6,9
MM8	80.300	7.067	581	0,1
MM9	349.723	17.590	-	0,0
MM10	568.965	34.510	3.214	0,1
TOTAL	1.537.360	114.193	223.714	2,0

COMPLEXO MUNICIPAL DE PISCINAS DE CASTELO DE VIDE

(Município de Castelo de Vide)



IDENTIFICAÇÃO DO CENÁRIO BASE:

As fontes de energia utilizadas na instalação são a energia eléctrica e o gás propano, que perfazem um consumo total de energia de 89.224 kgep (89,2 tep) por ano, correspondendo a cerca de 73.144 €. Por outro lado, os espaços da instalação que apresentam os maiores consumos de energia eléctrica são a Zona Técnica (Sistemas de Bombagem, Filtragem e UTAs) da piscina coberta seguindo-se a Zona Técnica (Sistemas de Bombagem e Filtragem) da piscina descoberta com percentagens de 83,8% e 11,2%, respectivamente. No que diz respeito ao consumo total de gás propano pelos diferentes espaços da instalação, a percentagem mais significativa encontra-se associada à Zona Técnica (Sistemas de Bombagem, Filtragem e UTAs) da piscina coberta e aos tanques das piscinas ambos com 45% seguindo-se as AQS com 10%. No que concerne aos diferentes tipos de utilização, destaca-se a categoria de aquecimento seguida do sistema de produção de AQS e outros equipamentos, com percentagens de 35,5%, 31,5% e 30,2%, respectivamente.

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO:

- **Local:** Rua Bartolomeu Álvares da Santa, Castelo de Vide
- **Complexo:**
 - Composto por Piscina Coberta e Piscina Descoberta.
 - Piscina coberta: tanque com 25 m de comprimento e 10 m de largura. Piscina descoberta: tanque principal com 25 m de comprimento e 19,5 m de largura.

MEDIDAS DE MELHORIA IDENTIFICADAS:

- **MM1, MM2, MM3 e MM4:** Melhoria dos sistemas de iluminação
- **MM5:** Melhoria dos sistemas de climatização
- **MM6:** Instalação de um sistema solar fotovoltaico-Autoconsumo
- **MM7:** Substituição dos vidros simples e alumínio da nave da piscina
- **MM8:** Substituição das caldeiras a gás propano por uma caldeira a biomassa
- **MM9:** Medidas de melhoria comportamental

RESULTADOS A ATINGIR:

MM	Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno
	kWh/ano	EUROS/ano	EUROS	anos
MM1	874	96	375	3,9
MM2	205	23	351	15,5
MM3	836	92	1.354	14,7
MM4	738	81	1.363	16,8
MM5	349	38	-	-
MM7	3.547	3.046	31.990	10,5
TOTAL	6.549	3.376	35.433	10,5

MM	Produção e Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno
	kWh/ano	EUROS/ano	EUROS	anos
MM6	45.500	5.057	48.750	9,6

MM	Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno
	Kg/ano	EUROS/ano	EUROS	anos
MM8 - SUBSTITUIÇÃO DAS CALDEIRAS A GÁS PROPANO POR UMA CALDEIRA A BIOMASSA – OPÇÃO A	38.640	27.218	75.887	2,8
MM8 - SUBSTITUIÇÃO DAS CALDEIRAS A GÁS PROPANO POR UMA CALDEIRA A BIOMASSA (COM CONTENTOR) – OPÇÃO B	38.640	27.218	152.520	5,6

EDIFÍCIOS **POLIVALENTES**

CENTRO DE ARTES DO ESPECTÁCULO DE PORTALEGRE

(Município de Portalegre)



IDENTIFICAÇÃO DO CENÁRIO BASE:

O consumo total de energia em 2013 foi de 191.232 kWh MWh/ano, o que corresponde, em termos de energia primária, a 41,1 tep/ano, associado a custo total de 20.149 euros. O edifício utiliza energia eléctrica e gás natural. Nesse ano, o consumo total de energia eléctrica foi de 107.517 kWh/ano (23,1 tep/ano), associado a um custo de 20.149 (incluindo o IVA e demais contribuições obrigatórias). O consumo de gás natural foi de 83.715 kWh/ano (18,0 tep/ano), associado a um custo de 6.550 euros.

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO:

- **Local:** Praça da República, nº 39, Portalegre
- **Área útil de pavimento:** 5.100 m²
- **Edifício:**
 - Grande auditório (500 lugares), pequeno auditório (169 lugares), sala polivalente e camarins (50 artistas).
 - Alguma complexidade arquitectónica. Possui 4 pisos principais (-1, 0, 1 e 2), com várias cotas nos diferentes espaços.
 - Estrutura em betão armado, com lajes maciças e paredes exteriores em alvenaria de tijolo furado em algumas zonas e em betão noutras.

MEDIDAS DE MELHORIA IDENTIFICADAS:

- **MM1:** Substituição de balastos convencionais por balastos electrónicos
- **MM2:** Instalação de dispositivos de controlo e regulação da iluminação
- **MM3:** Ajuste da temperatura de conforto térmico
- **MM4:** Acções de formação sobre URE

RESULTADOS A ATINGIR:

MM	Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno
	kWh/ano	EUROS/ano	EUROS	anos
MM1	3.070	460	1.700	3,7
MM2	6.150	970	5.000	5,2
MM3	3.060	320	-	-
MM4	1.600	240	800	3,4
TOTAL	14.240	1.990	7.500	3,8

POLO DA UNIVERSIDADE DE ÉVORA DE ALTER DO CHÃO

(Município de Alter do Chão)



IDENTIFICAÇÃO DO CENÁRIO BASE:

Verificou-se que o edifício em questão se encontra abrangido pelo Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior em Edifícios (SCE, Decreto-Lei n.º 78/2006, de 4 de Abril), por se tratar de um grande edifício de serviços existente, com uma área útil de pavimento superior a 1 000 m². A sua obrigação legal, no que diz respeito ao SCE, é a realização de uma auditoria energética e de uma auditoria da qualidade do ar interior, a classificação energética do edifício baseada em resultados de simulação dinâmica em computador, bem como a implementação um conjunto de requisitos de gestão da manutenção, tudo isto efectuado no âmbito do Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE). Caso o consumo nominal específico avaliado durante a auditoria energética ultrapasse o consumo máximo permitido, o proprietário do edifício ou da fracção autónoma deve submeter um plano de racionalização energética (PRE) à aprovação da Direcção-Geral de Geologia e Energia, no prazo de três meses a partir da data de conclusão da auditoria energética.

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO:

- **Local:** Av. Padre José Agostinho Rodrigues, Alter do Chão
- **Área de pavimento:** Superior a 1.000 m²
- **Edifício:**
 - Espaços destinados a alojamento (residência), salas de aula, gabinetes, auditório, lavandaria, cozinha e refeitório.
 - Composto por 2 pisos.

MEDIDAS DE MELHORIA IDENTIFICADAS:

- **MM1:** Instalação de um sistema de compensação do factor de potência – 15kVAr
- **MM2:** Substituição de balastros convencionais por balastros electrónicos – *retrofitting* (T8 para T5)
- **MM3:** Acções de sensibilização dos colaboradores sobre URE

RESULTADOS A ATINGIR:

MM	Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno
	kWh/ano	EUROS/ano	EUROS	anos
MM1	-	134	1.300	10
MM2	5.057	821	5.080	6,2
MM3	200	32	-	-
TOTAL	5.257	988	6.380	-

MUSEU DO CASTELO DE ALTER DO CHÃO

(Município de Alter do Chão)

RETALER



IDENTIFICAÇÃO DO CENÁRIO BASE:

O sistema de produção de energia térmica instalado é composto por uma unidade de ar condicionado portátil, com capacidade de produção de quente e frio. A potência de aquecimento é de 1.800 W (COP = 1), a potência de arrefecimento é de 1.600 W (ERR = 1,675). Esta unidade encontra-se na zona da recepção do museu. Não existe ventilação mecânica no edifício.

A iluminação interior é constituída por 49 lâmpadas de halogéneo de 35W, 8 lâmpadas fluorescentes compactas de 8W e 10 lâmpadas fluorescentes compactas de 11W. Perfazendo um total de 1.889 W de potência instalada.

A iluminação exterior apresenta uma grande diversidade, sendo as lâmpadas LED, os projectores de sódio a alta pressão e os projectores de iodetos metálicos, aqueles que se encontram em maior número.

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO:

- **Local:** Largo Barreto Caldeira, Alter do Chão
- **Área:** 304,3 m²
- **Edifício:**
 - Localizado no interior das muralhas do Castelo de Alter do Chão.
 - Dois pisos acima da cota soleira (ambos destinados a Museu).
 - Envolvente do edifício é constituída por paredes de cantaria original do castelo, com reboco pelo interior, com uma espessura superior a 1,5m.

MEDIDAS DE MELHORIA IDENTIFICADAS:

- **MM1:** Substituição dos projectores de halogéneo por LEDs (iluminação interior)
- **MM2:** Instalação de sensores de presença
- **MM3:** Substituição dos projectores actuais por LEDs (iluminação exterior)
- **MM4:** Redução do horário de funcionamento
- **MM5:** Conservar a utilização dos projectores do pátio interior e suprimir a iluminação das fachadas do castelo
- **MM6:** Substituição dos projectores do pátio interior por LEDs e supressão da iluminação das fachadas do castelo

RESULTADOS A ATINGIR:

MM	Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno
	kWh/ano	EUROS/ano	EUROS	anos
MM1	3.370	412	441	1,1
MM2	3.106	380	270	0,7
MM3	11.858	941	40.250	42,8
MM4	11.758	934	-	-
MM5	13.961	1.109	-	-
MM6	14.442	1.147	6.190	5,4
TOTAL	58.495	4.923	47.151	9,6

AUDITÓRIO MUNICIPAL JOSÉ CARLOS ARY DOS SANTOS

(Município de Avis)

RETALER



MEDIDAS DE MELHORIA IDENTIFICADAS:

- **MM1:** Instalação de baterias de condensadores de reactiva
- **MM2:** Sistema de iluminação interior: substituição da iluminação existente por LEDs
- **MM3:** Utilização de energias renováveis: instalação de um sistema solar fotovoltaico
- **MM4:** Sistema de climatização: substituição do sistema ar-ar da sala polivalente principal (auditório)
- **MM5:** Envolvente: colocação de isolamento na cobertura

IDENTIFICAÇÃO DO CENÁRIO BASE:

A climatização da sala polivalente principal (auditório) é assegurada por um sistema ar-ar constituído por uma unidade de condutas de expansão directa associada a um condensador com ventiladores centrífugos, instalados no interior do espaço técnico na cobertura. Existem ainda no edifício 3 unidades do tipo split. Duas unidades climatizam a zona de exposição/museu, sendo um split da marca Lennox, modelo REFAC e outro da marca Storik, modelo desconhecido. A terceira unidade split climatiza a sala de projecção e som do auditório, é da marca Sharp, modelo AE-A184E.

O edifício em estudo dispõe de um termoacumulador eléctrico para produção de águas quentes sanitárias (AQS).

A iluminação interior é constituída por: 37 lâmpadas incandescentes de 60 W, 30 lâmpadas de Halogéneo de 60 W, 80 projectores com lâmpadas de Halogéneo de 500 W (50) e 1000 W (30), 130 lâmpadas fluorescentes compactas de 13 W, 12 lâmpadas fluorescentes compactas de emergência de 8 W (7) e 22 W (5) e 25 lâmpadas fluorescentes tubulares do tipo T8 (com balastro ferromagnético) de 18 W (7) e 36 W (18), perfazendo um total de 61.773 W de potência instalada. A iluminação exterior é constituída por 9 lâmpadas fluorescentes compactas de 13 W, perfazendo um total de potência instalada de 117 W.

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO:

- **Local:** Rua da Cantina, Avis
- **Área:** 436,1 m²
- **Edifício:**
 - Duas zonas principais: uma destinada ao auditório, teatro e cinema e outra destinada a museu/exposição que serve também de foyer para o auditório.
 - Tipologia: "Cinemas e Teatros"
- Envolvente exterior: parede exterior em alvenaria rebocada e pintada por ambos os lados de cor clara, com uma espessura total de parede de 40 cm.

RESULTADOS A ATINGIR:

MM	Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno
	kWh/ano	EUROS/ano	EUROS	anos
MM1	-	597	1.413	2,4
MM2	9.933	2.378	11.401	4,8
MM3	5.613	1.830	13.230	7,2
MM4	397	51	20.700	>30
MM5	871	113	1.778	15,7
TOTAL	16.814	4.969	48.522	9,8

CASA DO ÁLAMO

(Município de Alter do Chão)

RETALER II



IDENTIFICAÇÃO DO CENÁRIO BASE:

A climatização do edifício da Casa do Álamo, que serve apenas a zona de serviços sociais e o gabinete do vereador, é assegurada por dois aparelhos de ar condicionado com capacidade de produção de quente e frio. A potência de aquecimento na sala do vereador é de 8.20kW (COP = 2.73), a potência de arrefecimento é de 7.03kW (ERR = 2.38) e no gabinete de Acção Social a potência de aquecimento é de 7.30kW (COP = 3.61), a potência de arrefecimento é de 6.70kW (ERR = 3.21). Não existe produção de águas quentes sanitárias, nem ventilação mecânica no edifício da Casa do Álamo. No edifício da biblioteca existe um sistema de climatização ar condicionado de potência de consumo de 8.10kW.

A iluminação interior da Casa do Álamo é constituída maioritariamente por lâmpadas de halógeno de 50W, 35W e de 70W, lâmpadas fluorescentes compactas de 18W e 36W, e ainda, lâmpadas fluorescentes tubulares T5 de 35W e T8 de 36W e 58W. No sótão existem lâmpadas de descarga de 150W e lâmpadas fluorescentes compactas de 18W.

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO:

- **Local:** Largo Barreto Caldeira, Alter do Chão
- **Área:** 834,93 m²
- **Edifício:**
 - Dois pisos mais sótão. O jardim encontra-se dividido em várias zonas, uma destinada a utilização de oficinas/atelier, dois edifícios de biblioteca, uma zona de piscina desactivada e ainda uma zona de jardim.

MEDIDAS DE MELHORIA IDENTIFICADAS:

- **MM1:** Substituição da iluminação (biblioteca e oficinas)
- **MM2:** Aplicação de sensores de presença nas salas de exposição (museu)
- **MM3:** Eliminação dos radiadores/aquecedores portáteis
- **MM4:** Reparação/substituição do mecanismo automático da porta de vidro na entrada da biblioteca
- **MM5:** Separação das WCs da biblioteca (paredes divisórias e porta)
- **MM6:** Correção do factor de potência

RESULTADOS A ATINGIR:

MM		Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno
		kWh/ano	EUROS/ano	EUROS	anos
MM1	P1 – T5	2.809	426	1.444	3,4
	P2 – T5_ECO	3.543	503	1.731	3,4
	P3 – LEDs	4.840	657	5.621	8,6
	MM2	3.618	502	1.668	3,3
	MM3	3.919	544	-	-
	MM4	3.094	428	2.700	6,3
	MM5	2.134	239	584	1,9
	MM6	-	367	431	1,2
	TOTAL 1	15.574	2506	6827	2,7
	TOTAL 2	16.308	2583	7104	2,8
	TOTAL 3	17.605	2737	11.004	4,0

CENTRO CULTURAL DE ARRONCHES

(Município de Arronches)

RETALER II



IDENTIFICAÇÃO DO CENÁRIO BASE:

A iluminação interior do edifício é constituída por 309 lâmpadas, do tipo fluorescentes compactas, fluorescentes tubulares T8 (com balastro electrónico) e de halogéneo, perfazendo um total de 9.261 W de potência instalada. O auditório do edifício apresenta um sistema de iluminação com uma potência total instalada de 12.160 W.

O edifício apresenta consumos de energia eléctrica e de água de rede, embora este último não tenha sido alvo de estudo.

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO:

- **Local:** Bairro de St. António, Arronches
- **Área:** 1250 m²
- **Edifício:**
 - Composto por um auditório, biblioteca, cozinha e diversas outras salas (sala de convívio, polivalente, de exposição, de arquivo, técnica de projecção e costura).

MEDIDAS DE MELHORIA IDENTIFICADAS:

- **MM1:** Substituição da iluminação T8: mais eficiente
- **MM2:** Alteração dos set-points de climatização do espaço biblioteca

RESULTADOS A ATINGIR:

MM		Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno
		kWh/ano	EUROS/ano	EUROS	anos
MM1	P1 – T5	76	799	-	10,5
	P2 – T5_ECO	91	96	-	10,6
	P3 – LEDs	245	1.906	-	7,8
MM2	CENÁRIO RECOMENDADO 1 (25°C VERÃO, 20°C INVERNO)	1.199	-	-	-
		999	-	-	-
		679	-	-	-
	CENÁRIO RECOMENDADO 2 (25°C VERÃO, 18°C INVERNO)	1.314	-	-	-
		1.133	-	-	-
		864	-	-	-

NOTA: Os set-points do cenário recomendado 1 e 2 dizem respeito às seguintes temperaturas: cenário externo 1 - 16º C (Verão) e 24ª C (Inverno), cenário médio - 18º C (Verão) e 21º C (Inverno) e cenário externo 2 - 25º C (Verão) e 18º C (Inverno).

PARQUE DE CAMPISMO DA ALBUFEIRA DO MARANHÃO

(Município de Avis)



IDENTIFICAÇÃO DO CENÁRIO BASE:

O presente diagnóstico tem como base a análise das facturas de energia eléctrica referentes a 2011 sendo de referir que cerca de 9% da energia total consumida tem como destino o aquecimento de água (GPL) e 91% tem como destino a alimentação dos sistemas eléctricos. O consumo total é de 41 tep, o que em termos de emissões estima-se que sejam de 91,37 toneladas de CO₂. O indicador de consumo específico real das facturas em 2011 é de 41,82 kgep/m².

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO:

- **Local:** Avis
- **Área de pavimento:** Inferior a 1.000 m²
- **Parque:**
 - Composto por uma praia fluvial, piscinas municipais, solário, parque infantil, hangar, parque de merendas e restaurante.
 - Possui um conjunto de cinco apartamentos T2 e cinco apartamentos T1. Possui ainda uma vasta área para colocação de tendas e *roulottes*, bem como um campo de jogos, sala de jogos, centro de recolha de resíduos sólidos urbanos, a casa do guarda do parque.

MEDIDAS DE MELHORIA IDENTIFICADAS:

- **MM1:** Integração de energia solar térmica nos 2 balneários (velho + novo)
- **MM2:** Instalação de um sistema de compensação do factor de potência
- **MM3:** Substituição de balastros convencionais por balastros electrónicos e *retrofitting* das lâmpadas fluorescentes T8 para T5
- **MM4:** Mudança da tarifa de compra de energia eléctrica de médias utilizações para longas utilizações
- **MM5:** Acções de formação dos colaboradores sobre URE

RESULTADOS A ATINGIR:

MM	Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno
	kWh/ano	EUROS/ano	EUROS	anos
MM1	27.162	4.582	23.000	5,0
MM2	-	260	1.600	6,0
MM3	4.892	712	2.880	4,0
MM4	-	587	-	-
MM5	8.146	1.140	-	-
TOTAL	40.200	7.282	27.480	3,8

BIBLIOTECA MUNICIPAL DE CASTELO DE VIDE

(Município de Castelo de Vide)



IDENTIFICAÇÃO DO CENÁRIO BASE:

A fonte de energia utilizada na instalação é a energia eléctrica, apresentando um consumo total de energia de 5.627 kgep/ano (5,6 tep/ano), o equivalente a um custo de 4.043 €. Por outro lado, os espaços da instalação que apresentam os maiores consumos de energia eléctrica são a Sala de Apoio à Sala Multimédia, seguido da Sala Multimédia e da Sala de Leitura Geral, com representatividades de 35,1%, 17,5% e 11,1%, respectivamente. No que diz respeito aos diferentes tipos de utilização destaca-se a categoria “outros equipamentos” (47,5%) seguida do sistema de iluminação e dos sistemas de arrefecimento, com percentagens de 27,1% e 24,7%.

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO:

- **Local:** Rua Sequeira Sameiro nº 9, Castelo de Vide
- **Edifício:** Composto por 5 pisos (incluindo cave).

MEDIDAS DE MELHORIA IDENTIFICADAS:

- **MM1:** Melhoria da tarifa da energia eléctrica – Adesão ao Acordo Quadro BTN
- **MM2, MM3 e MM4:** Melhoria dos sistemas de iluminação
- **MM5:** Melhoria dos sistemas de climatização e ventilação
- **MM6:** Melhoria de outros equipamentos consumidores

RESULTADOS A ATINGIR:

MM	Economia de Energia		Investimento	Tempo de Retorno
	kWh/ano	EUROS/ano	EUROS	anos
MM1	0	303	-	-
MM2	738	111	89	0,8
MM3	2.214	332	1.078	3,2
MM4	680	102	2.912	28,5
MM5	224	24	-	-
MM6	732	110	-	-
TOTAL	4588	982	4079	4,2

FICHA TÉCNICA

PROJECTOS:

- ALTERCEXA - Medidas de Adaptação e Mitigação das Alterações Climáticas através da promoção das Energias Renováveis nas regiões do Centro, Extremadura e Alentejo (<http://www.altercexa.eu>)
- ALTERCEXA II - Medidas de Adaptação e Mitigação das Alterações Climáticas através da promoção das Energias Renováveis nas regiões do Centro, Extremadura e Alentejo (<http://www.altercexa.eu>)
- RETALER - Rede Transfronteiriça de Actores Locais em Energias Renováveis (<http://web.dip-badajoz.es/proyectos/retaler/>)
- RETALER II - Rede Transfronteiriça de Actores Locais em Energias Renováveis (<http://web.dip-badajoz.es/proyectos/retaler2/>)
- PROMOEENER-A - Promoção da Eficiência Energética e Energias Renováveis em Edifícios da Administração Pública (<http://promoeener-a.com/pt>)

CO-FINANCIAMENTO:



P R O G R A M A
COOPERACIÓN TRANSFRONTERIZA
E S P A Ñ A ~ P O R T U G A L
COOPERAÇÃO TRANSFRONTEIRIÇA
2 0 0 7 - 2 0 1 3



ELABORAÇÃO:



AREANATEjo
Agência Regional de Energia e Ambiente
do Norte Alentejano e Tejo

COLABORAÇÃO:

THINK ENERGY
ECOCHOICE

CEEETA-ECO
Consultores em Energia, Lda

Perform **energias**


comunidade intermunicipal
do **Alto Alentejo**

 **INSTITUTO
POLITÉCNICO
de PORTALEGRE**

 **INSTITUTO POLITÉCNICO DE PORTALEGRE
ESCOLA SUPERIOR DE
TECNOLOGIA E GESTÃO**

MUNICÍPIOS:



EQUIPA AREANATEjo:

Coordenação:

Tiago Gaio | Director Técnico da AREANATEjo

Execução (Equipa Técnica):

Diamantino Conceição, Hélia Pereira, Rafael Ceia

Título: Eficiência Energética em Edifícios Municipais do Alto Alentejo

ISBN: 978-989-20-5567-1

Depósito Legal: 389480/15

Tiragem: 500 exemplares

Design e Paginação: SFC, marketing e comunicação

Impressão: LOADING Ideas



AREANATEjo – Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo
Rua D. Nuno Alvares Pereira, n.º 61, 1.º Esq. 7300-200 Portalegre PORTUGAL
T: +351 245 309 084 | **F:** +351 245 309 086 | **E:** info@areanatejo.pt