



município de  
mealhada

*A reunião da Câmara  
16/11/2017  
J. Silva*

# PAEE DE MEALHADA

## Plano de ação para a eficiência energética

### Síntese

Caracterização energética do concelho de Mealhada, em 2015, com planeamento de medidas e objetivos específicos de promoção de eficiência energética no Horizonte de 2020.

EDIFÍCIOS | ILUMINAÇÃO PÚBLICA | FROTA | COMPORTAMENTO





**Projeto:**  
*Plano de Ação para a Eficiência Energética do Concelho de Mealhada*



**Elaboração:**



**Equipa Técnica:**

*Anaïs Baptista Santos, Diretora Técnica da AREAC*  
*anaiisbaptista@areac.pt*

*Daniel Silva, Técnico de Ambiente*  
*danielsilva@areac.pt*

*Liliana Couceiro, Eng.º Eletrotécnica*

*Patricia Abreu, Eng.º Eletrotécnica*

*Pedro Pejapes, Técnico de Ambiente*

*Vanessa Rodrigues, Técnica de Saúde Ambiental*  
*estagiarios@areac.pt*

*Rua Dr. Rosa Falcão, n.º 133*  
*3220-216 Miranda do Corvo*  
*Portugal*

*(+351) 239 542 939*  
*www.areac.pt*

## Índice

1.	Apresentação da AREAC.....	9
2.	Enquadramento.....	10
2.1.	Estratégia energética.....	10
2.2.	Estratégia energética (Europeia e nacional).....	11
2.3.	Metodologia para a eficiência energética.....	12
2.4.	Plano de ação de eficiência energética.....	14
3.	Caracterização do Concelho de Mealhada.....	17
3.1.	Cenário de referência.....	17
3.2.	O concelho de Mealhada.....	19
3.3.	Caracterização energética das instalações e frota municipais.....	20
i.	<i>Escolas e Jardins de Infância.....</i>	20
ii.	<i>Edifícios desportivos.....</i>	23
iii.	<i>Edifícios de serviços.....</i>	24
iv.	<i>Sistemas de bombas, ETARs, e outros equipamentos de águas.....</i>	26
v.	<i>Monumentos.....</i>	29
vi.	<i>Apoio aos serviços; Comércio e Cultural.....</i>	29
vii.	<i>Instalações Semafóricas.....</i>	31
viii.	<i>Iluminação Pública.....</i>	31
ix.	<i>Frota municipal.....</i>	31
3.4.	Caracterização energética por fonte de energia.....	32
4.	Ação das instalações mais energívoras.....	33
5.	Estratégia energética no Município de Mealhada.....	35

5.1.	MEDIDA 1 – Melhoria da Eficiência Energética na Iluminação Pública: Luminárias mais eficientes (LED) .....	36
5.2.	MEDIDA 2 – Melhoria da eficiência energética nos edifícios de serviços: Iluminação	41
5.2.1.	Alteração da Iluminação existente por iluminação LED .....	41
5.3.	MEDIDA 3 – Melhoria da eficiência energética no edifício desportivo: Pavilhão Gimnodesportivo do Luso .....	44
5.3.1.	<i>Medida A - Iluminação – Alteração de luminárias existentes por LED</i> .....	44
5.4.	MEDIDA 4 – Melhoria da eficiência energética no edifício desportivo: Pavilhão Gimnodesportivo da Pampilhosa .....	49
5.5.	MEDIDA 5 – Melhoria da gestão de energia nas instalações municipais: baterias de condensadores .....	50
5.6.	MEDIDA 6 – Construção de um novo Edifício do Paços de Concelho .....	52
5.7.	MEDIDA 7 – Melhoria da eficiência energética nos edifícios de Educação .....	52
6.	Quadro-resumo das medidas para o município de Mealhada .....	54
7.	Monitorização .....	56
8.	Modelos de financiamento .....	58
8.1.	Fundos próprios .....	58
8.2.	Fundos por Terceiros .....	58
8.4.1.	Iniciativa Elena .....	59
8.4.2.	Portugal 2020 .....	59
8.4.3.	Plano de Promoção da Eficiência no Consumo (PPEC) .....	60
8.4.4.	Horizonte 2020 .....	62
8.4.5.	Programa de Cooperação Transfronteiriça Espanha-Portugal (POCTEP) .....	62
8.4.6.	Programa de Cooperação Territorial do Espaço Sudoeste Europeu (SUDOE) ..	63
9.	Discussão/Conclusão .....	64

10.	Anexos.....	72
10.1.	Anexo I.....	73

## Índice de tabelas

Tabela 1 - Fatores de conversão (fonte: despacho n.º 15793-D/2013).....	13
Tabela 2 - Consumo (tep) e Custo (€) por categoria de instalações do município .....	17
Tabela 3 – Consumo (tep) e Custo (€) de combustíveis líquidos do concelho de Mealhada .....	18
Tabela 4 – Consumos de energia reativa.....	19
Tabela 5 – Caracterização referente à energia elétrica das escolas do concelho de Mealhada	21
Tabela 6 – Caracterização referente à energia elétrica das escolas do concelho de Mealhada (continuação) .....	22
Tabela 7 – Caracterização do consumo de gás no sector de educação de Mealhada .....	22
Tabela 8 – Caracterização do consumo de energia elétrica das instalações desportivas .....	23
Tabela 9 – Caracterização dos consumos de energia para AQS nas instalações desportivas...	24
Tabela 10 – Caracterização do consumo de energia elétrica dos edifícios de serviços do Concelho .....	25
Tabela 11 – Caracterização das instalações da categoria águas + águas residuais .....	27
Tabela 12 – Caracterização das instalações da categoria águas + águas residuais (continuação) .....	28
Tabela 13 – Caracterização das instalações de monumentos .....	29
Tabela 14 – Caracterização dos edifícios de apoio aos serviços, cultural e comércio .....	30
Tabela 15 – Caracterização das instalações semaforicas .....	31
Tabela 16 – Caracterização das instalações de IP .....	31
Tabela 17 – Distribuição de equipamentos da frota municipal .....	31
Tabela 18 – Caracterização dos consumos da frota municipal .....	32
Tabela 19 – Consumos por fonte de energia .....	32
Tabela 20 – Instalações mais energívoras .....	33
Tabela 21 - Instalações mais energívoras (continuação).....	34
Tabela 22 – Caracterização das instalações prioritárias .....	34
Tabela 23 – Resumo das medidas vs investimento estimado, redução de custos e PRI .....	35
Tabela 24 – Resumo das medidas vs investimento estimado, redução de custos e PRI (continuação) .....	36
Tabela 25 – Cálculos de eficiência energética da IP de Mealhada.....	38

Tabela 26 – Cálculos de eficiência energética da IP de Mealhada (continuação) .....	39
Tabela 27 – Cálculos de eficiência energética da IP de Mealhada (continuação) .....	40
Tabela 28 – Quadro resumo da Medida 1.....	41
Tabela 29 – Cálculo técnico-financeiro da substituição das lâmpadas .....	43
Tabela 30 - Cálculo técnico-financeiro da medida A.....	45
Tabela 31– Cálculo técnico-financeiro da medida B .....	47
Tabela 32– Resumo da aplicação das medidas A e B.....	48
Tabela 33– Calculo técnico-financeiro da medida .....	50
Tabela 34 – Cálculo de eficiência energética para instalação de baterias de condensadores...	51
Tabela 35 – Quadro resumo da Medida 5 .....	51
Tabela 36 – Parâmetros de aplicação das medidas do PAEE para o Município de Mealhada ...	54
Tabela 37 – Indicadores de progresso e medição .....	57
Tabela 38 – Inventário de instalações com consumos nulos ou negativos .....	70
Tabela 39 – Exemplo de tabela a preencher para fornecedor de energia .....	74

## Índice de figuras

Figura 1 - Composição do Concelho da Mealhada, área vs nº de habitantes (Fonte: Jornal da Mealhada, 7/02/2012) .....	20
Figura 2 – Cenário de utilização de sensor de luminosidade.....	65
Figura 3 – Célula de deteção de luminosidade .....	65



## Índice de gráficos

Gráfico 1 – Distribuição do consumo por categoria.....	18
Gráfico 2 – Distribuição do custo por categoria .....	19

## 1. APRESENTAÇÃO DA AREAC

A AREAC – Agência Regional de Energia e Ambiente do Centro tem por missão contribuir para a eficiência energética e para o melhor aproveitamento dos recursos energéticos endógenos, desenvolvendo projetos 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 ambiente, tendo em vista a promoção de um desenvolvimento local sustentável.

Na prossecução destes objetivos, a AREAC tem como linhas estratégicas de atuação:

- Apoiar os seus associados, agentes económicos e cidadãos na gestão da energia e dos recursos;
- Caracterizar o desempenho energético-ambiental da região centro e avaliar a aptidão para o desenvolvimento dos recursos energéticos endógenos;
- Promover a introdução de tecnologias energéticas eficientes e de tecnologias de energias renováveis na região Centro;
- Promover a AREAC enquanto parceira na promoção da eficiência energética e ambiental nos setores com maiores consumos de energia, nomeadamente: transportes, edifício e indústria;
- Informar e sensibilizar os cidadãos para a utilização racional de energia e de recursos bem como para a importância da proteção do ambiente;
- Monitorizar as práticas energéticas e ambientais da região centro.

## 2. ENQUADRAMENTO

### 2.1. *Estratégia energética*

Atualmente a sociedade encontra-se numa transição de paradigma energético, onde assegurar a capacidade energética e económica é aspeto prioritário na agenda política. Pretende-se assim a conceção de uma política energética que proporcione a criação de preços competitivos no mercado, diminuição a dependência energética, consolidar empresas fortes no sector em causa e combater as alterações climáticas. Neste sentido é necessário dinamizar novas plataformas energéticas e criar políticas que sejam atrativas a projetos tecnologicamente avançados e assim permitir o desenvolvimento nacional. Numa época em que a fase de Quito se aproxima do fim, a estratégia nacional energética foca-se nas metas a serem atingidas (tanto nacionais como europeias) e ao mesmo tempo manter um desenvolvimento económico e sustentável. Neste sentido, “renováveis e eficiência energética” são as palavras de ordem, representando uma grande fonte de investimento, emprego e desenvolvimento económico, social e tecnológico.

A Diretiva n.º 2006/32/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de abril de 2006, relativa à eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos, determinou que os Estados Membros adotassem, e procurassem atingir, até 2016, um objetivo global nacional indicativo de economia de energia de 9% através da promoção de serviços energéticos e da adoção de outras medidas de melhoria da eficiência energética.

Neste âmbito, os Estados Membros comprometeram-se ainda a, até 2020, reduzir as emissões de gases com efeitos de estufa em 20%, aumentar em igual percentagem a proporção de fontes de energia renováveis no cabaz energético da União Europeia (UE) e alcançar a meta de 20% estabelecida para a eficiência energética.

A estreita ligação entre os objetivos clima e energia expressa no pacote energia-clima de 2020 foi reafirmada e reforçada com os novos objetivos clima e energia aprovados pelos Chefes de Estado e de Governo da União Europeia para 2030, acrescentando às três referidas metas uma quarta meta relativa a interligações. A articulação entre os objetivos de política climática e de política energética foi, assim, um elemento fundamental na implementação da referida Diretiva n.º 2006/32/CE.

No entanto, e apesar dos esforços e da evolução registada ao nível das políticas nacionais de eficiência energética, a Comissão Europeia concluiu, na sua comunicação sobre o Plano de Eficiência Energética de 2011, que a dificuldade no cumprimento do objetivo traçado no que respeita à eficiência energética exigia a alteração do quadro jurídico europeu nesta matéria.

Neste contexto, a Diretiva n.º 2012/27/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de outubro de 2012, transposta para o ordenamento jurídico nacional pelo Decreto-Lei n.º 68-A/2015 de 30 de abril, estabeleceu um novo enquadramento que promove a eficiência energética na UE e define ações que concretizem, por um lado, as propostas incluídas no Plano de Eficiência Energética de 2011 e, por outro, as metas identificadas no roteiro de transição para uma economia de baixo carbono competitiva em 2050.

A maioria das preocupações que justificaram a aprovação da referida Diretiva n.º 2012/27/UE já se encontram consagradas na legislação nacional, em particular no que respeita ao Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética para o período 2013 -2016 (Estratégia para a Eficiência Energética — PNAEE 2016), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013, de 10 de abril, projetando novas ações e metas para 2016 no sentido de dar resposta às preocupações relativas à redução de energia primária para o horizonte de 2020.

## 2.2. *Estratégia energética (Europeia e nacional)*

O Governo definiu as grandes linhas estratégicas para o sector da energia, estabelecendo a Estratégia Nacional para a Energia, (aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010, de 15 de Abril de 2010, que substitui a anterior Resolução do Conselho de Ministros n.º 169/2005, de 24 de Outubro).

As opções de política energética assumidas na ENE 2020 assumem-se como um fator de crescimento de economia, de promoção da concorrência nos mercados da energia, de criação de valor e de emprego qualificado em sectores com elevada incorporação tecnológica. Pretende-se manter Portugal na fronteira tecnológica das energias alternativas, potenciando a produção e exportação de soluções com elevado valor acrescentado, que permitam ainda diminuir a dependência energética do exterior e reduzir as emissões de gases com efeito de estufa.

A Estratégia Nacional para a Energia (ENE 2020) assenta sobre cinco eixos principais que nela se desenvolvem e detalham, traduzindo uma visão, um conjunto focado de prioridades e um enunciado de medidas que as permitem concretizar.

Eixo 1 – Agenda para a competitividade, o crescimento e a independência energética e financeira.

Eixo 2 – Aposta nas energias renováveis.

Eixo 3 – Promoção da eficiência energética.

Eixo 4 – Garantia da segurança de abastecimento.

Eixo 5 – Sustentabilidade económica e ambiental.

O estabelecimento do horizonte temporal de 2020 para efeitos de acompanhamento e monitorização do impacto estimado no consumo de energia primária permite perspetivar antecipadamente o cumprimento das novas metas assumidas pela UE, de redução de 20% dos consumos de energia primária até 2020, bem como o objetivo geral assumido pelo Governo de redução no consumo de energia primária de 25% e o objetivo específico para a Administração Pública de redução de 30%.

### *2.3. Metodologia para a eficiência energética*

Para a elaboração do presente PAEE foram analisadas todas as faturas de energia do Concelho de Mealhada, do ano definido como baseline, ou seja, de todas as instalações como edifícios, ETAR's, bombagem, depósitos, iluminação pública, instalações semaforicas e instalações desportivas, bem como da frota municipal. Esta análise de faturação de energia, permitirá fazer uma descrição pormenorizada do concelho, recriando uma base de partida para as metas e objetivos a implementar até ao horizonte de 2020. Posteriormente foram calculados os consumos de toneladas equivalentes de petróleo (tep) e evidenciadas as respetivas emissões de CO<sub>2</sub> equivalente (ton CO<sub>2</sub> eq.) (Tabela 1).

Tabela 1 - Fatores de conversão (fonte: despacho n.º 15793-D/2013).

Fonte de energia	Fator de conversão para tep	Fator de conversão para ton CO <sub>2</sub>
Eletricidade	1kWh – 0,000215 tep	1 kWh – 0,47/1000 ton CO <sub>2</sub>
Gás natural	1ton – 1,056 tep	1kWh – 0,202 kg CO <sub>2</sub>
Gás propano	1 kg – 1,11145/1000 tep	1 tep – 2,68 ton CO <sub>2</sub>
Gasóleo Rodoviário	1 litro – (0,835/1000) x 1,045 tep	1 litro – 3,10 ton CO <sub>2</sub>
Gasolina	1litro – 0,86/1000 tep	1tep – 2.44 kg CO <sub>2</sub>

Após a descrição energética de todas as instalações, são identificadas as que consomem mais energia, e como tal, todo o plano é delineado em função dessas instalações.

Relativamente aos cálculos para as ações de eficiência energética, seguem-se as equações de base:

- Investimento (€) → Número de equipamentos propostos x Preço Unitário (€)
- Poupança (kWh) → Consumo de energia atual – Consumo de energia no cenário proposto  
Nota 1: São calculados os consumos médios de energia em função das horas de utilização das instalações e respetivos equipamentos.
- Poupança (€) → Custo de energia atual – Custo de energia no cenário proposto  
Nota 2: São calculados os custos de energia com base na faturação e utilização pressuposta na nota 1 e o custo de energia do novo cenário é calculado com base no equipamento proposto e com um preço base de energia de 14 cêntimos.
- Payback (anos) → Investimento (€) / Poupança (€)  
Nota 3: Não entram nos cálculos despesas com manutenção recorrente do equipamento existente e do novo equipamento proposto.

Feitos os cálculos diversos, são descritas as medidas com os respetivos objetivos específicos e as metas em função das instalações com maiores consumos de energia, que portanto, permitiram uma maior ação de eficiência energética.

Em cada medida identificada são calculados e/ou descritos os seguintes itens:

- Objetivo específico;
- Meta;
- Período de Implementação;
- Responsabilidade;
- Impacto no consumo de energia (MWh);
- Investimento estimado (€);
- Payback (anos);
- Financiamento;
- Emissões evitadas (toneladas CO<sub>2</sub>); e
- Monitorização.

De realçar que os investimentos são calculados em função das tecnologias existentes no biénio 2015-2016 ao preço de mercado, pelo que poderão sofrer alterações aquando da implementação das medidas no terreno.

#### *2.4. Plano de ação de eficiência energética*

O Programa de Eficiência Energética na Administração Pública "Eco.AP", lançado pelo XVIII Governo Constitucional através da Resolução do Conselho de Ministros n.º2/2011, de 12 de janeiro, tem como objetivo alcançar um nível de eficiência energética de 30% nos organismos e serviços da Administração Pública até 2020, sendo esta eficiência atingida sem aumento da despesa pública permitindo ao mesmo tempo o estímulo da economia no sector das empresas de serviços energéticos.

Este programa tem como objetivo permitir que o Estado reduza os consumos de energia nos serviços e organismos, a emissão de gases com efeitos de estufa e contribuir para um maior estímulo da economia através do desenvolvimento de um enquadramento legal para a celebração dos contratos de gestão de eficiência energética, contribuindo assim para a concretização dos objetivos estabelecidos no Programa Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE) e do Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis (PNAER).

Pretende-se também com este programa de eficiência energética desenvolver o sector das empresas de serviços energéticos (ESE), potenciando a criação de um mercado de serviços de energia com elevado potencial contribuindo assim para combater o desperdício e a ineficiência dos usos de energia em todas as suas vertentes, promovendo a alteração de hábitos e comportamentos, essencial para garantir o bem-estar das populações, a robustez e a competitividade da economia, reduzir a dependência energética e assegurar a qualidade do ambiente.

Para atingir os objetivos foi criado um procedimento específico de contratação pública que sendo mais ágil permite a celebração de contrato de gestão de eficiência energética com as ESE que estejam devidamente registadas e qualificadas para o efeito. Para ajudar a implementar este processo foram criados os critérios de elegibilidade para as empresas, com o objetivo de balizar as empresas já registadas como ESE, definindo dois níveis de qualificação com requisitos diferenciados de natureza técnica e financeira. Adicionalmente, foi também desenvolvido um caderno de encargos tipo, que é o referencial para o lançamento de procedimentos tendentes à celebração de contratos de gestão de eficiência energética.

Com vista a alcançar os objetivos propostos pelo Eco.AP está também prevista a existência de um Barómetro de Eficiência Energética, com o objetivo de caracterizar, comparar e divulgar o desempenho energético das diferentes entidades da Administração Pública. O Barómetro de Eficiência Energética tem papel central na estratégia de promoção da eficiência energética no setor público, permitindo conhecer em detalhe a estrutura de consumos de energia do setor público, e assim permitir apoiar a definição de políticas e medidas destinadas a promover o uso eficiente dos recursos energéticos no setor público.

Neste contexto nasce a necessidade da criação de Planos de Ação para a Eficiência Energética – PAEE – com o objetivo de delinear metas e objetivos específicos de eficiência energética através da descrição energética do concelho, tendo em conta uma determinada *baseline*.

Os princípios fundamentais da realização de um PAEE municipal:

- Compromisso dos *stakeholders*, em particular dos executivos municipais;
- Identificação de oportunidades e aferição de potenciais;
- Definição de prioridades e escalas temporais;
- Soluções de financiamento;



- Definição do plano, incluindo *dashboard* de indicadores de performance; e
- Monitorização, avaliação e reelaboração.

As principais áreas de atuação são na maioria dos casos:

- Iluminação Pública;
- Edifícios/Instalações;
- Transportes; e
- Sistemas de produção e utilização de água.

### 3. CARACTERIZAÇÃO DO CONCELHO DE MEALHADA

#### 3.1. Cenário de referência

O cenário de referência traçado no presente documento, tem como baseline o ano de 2015. O município de Mealhada tem como fontes de energia: eletricidade, gás natural, gás propano e biomassa nos edifícios e combustíveis fósseis para a frota rodoviária. O consumo total de energia em todo o concelho, correspondente às seguintes categorias: Iluminação Pública, Semáforos, Ação Social, Águas e Águas Residuais, Apoio aos Serviços, Ação Social, Comércio, Serviços, Monumentos, Educação, Cultural, Desporto e Transportes (Tabela 2, Tabela 3). O consumo de energia elétrica referente à *baseline* foi 937,12 tep que corresponde a um custo de 814.857,04 Euros. Dado que não foi possível recolher informação sobre o consumo de biomassa, temos um consumo de 937,12 tep de energia elétrica e 334,71 tep de combustíveis fósseis líquidos (Gráfico 1, Gráfico 2).

Tabela 2 - Consumo (tep) e Custo (€) por categoria de instalações do município

Categoria	Eletricidade		
	N.º Instalações	Consumo (tep)	Custo (€)
Iluminação Pública	109,00	452,11	340.197,19
Semáforos	14,00	9,52	9.388,14
Águas	34,00	148,07	140.036,88
Apoio aos serviços	12,00	30,92	28.278,73
Ação Social	1,00	0,72	754,81
Comércio	3,00	9,10	9.529,83
Serviços	12,00	26,28	30.023,31
Monumentos	2,00	1,86	1.981,56
Educação	33,00	25,00	29.970,16
Cultural	2,00	29,24	29.896,77
Desporto	14,00	161,44	156.549,20
Águas Residuais	8,00	42,86	38.250,47

Tabela 3 – Consumo (tep) e Custo (€) de combustíveis líquidos do concelho de Mealhada

Combustível	Consumo	Custos
	tep	€
Gás Natural	247,08	118116,57
Gás Propano	17,35	26582,05
Gasóleo Rodoviário	66,39	93345,41
Gasolina	3,89	4750,06



Gráfico 1 – Distribuição do consumo por categoria



*Gráfico 2 – Distribuição do custo por categoria*

Por último, mas não menos importante, realçar que existem 4 instalações com consumo de energia reativa (Tabela 4).

*Tabela 4 – Consumos de energia reativa*

Instalação	Consumo energia reativa (kVArh)	Custo (€)
<b>ETAR Mealhada</b>	48.606,00	3.589,38
<b>Fonte de São João, Luso</b>	3.555,00	286,11
<b>Casal Comba Central</b>	905,00	80,62
<b>Biblioteca</b>	1.528,00	44,54

### 3.2. O concelho de Mealhada

Mealhada é uma cidade portuguesa situada no limite Sul do Distrito de Aveiro, região Centro, pertencente à sub-região de Coimbra e à Comunidade Intermunicipal da Região de Coimbra. É um dos mais significativos centros urbanos da sub-região vinícola da Bairrada.

É sede de um município com 110,66 km<sup>2</sup> de área e 20.428 habitantes, dados de 2011. O município é constituído por 6 freguesias, Barcouço, Casal Comba, Luso, Pampilhosa, Vacariça

e União de Freguesias da Mealhada, Antes e Ventosa do Bairro. A Figura 1 ilustra o Concelho da Mealhada apresentando a área de cada freguesia e o número de habitantes, dados de 2012.



Figura 1 - Composição do Concelho da Mealhada, área vs nº de habitantes (Fonte: Jornal da Mealhada, 7/02/2012).

O concelho desfruta ainda de ótimas acessibilidades. É atravessado pela A1 com acesso pelo nó da Mealhada, pelo IC 2, pela EN 234 (entre Mira e Mangualde) e por uma rede viária municipal extensiva a todas as freguesias. É, ainda, atravessado pelas linhas ferroviárias do Norte e da Beira Alta e pelo Ramal da Figueira da Foz, que se cruzam na estação da Pampilhosa.

O património existente é tão vasto no que se refere à sua história, tradição, cultura e gastronomia, como em termos de recursos naturais.

### 3.3. Caracterização energética das instalações e frota municipais

#### i. Escolas e Jardins de Infância

As escolas e jardins de infância de Mealhada (33 instalações) estão distribuídas pelas várias freguesias do concelho, sendo que muitas delas já se encontram sem funcionamento escolar ou estão cedidas a associações do concelho, permanecendo o fornecimento de energia elétrica ao concelho de Mealhada (Tabela 5, Tabela 6). O consumo total de energia elétrica destas instalações é de 25 tep/ano o que corresponde a 29.970,16 Euros/ano.

Tabela 5 – Caracterização referente à energia elétrica das escolas do concelho de Mealhada

Nome da instalação	CIL/CPE	Consumo (kWh)	Emissões (ton CO <sub>2</sub> )	Consumo (tep)	Custo (€)
Póvoa de Garção Pré-escola	0 012 921 663	-9.662,00	-4,54	-2,08	-1.341,92
Cavaleiros Escola	0 012 851 056	-1.872,00	-0,88	-0,40	-182,10
Vimieira Escola 1	0 012 867 129	-1.432,00	-0,67	-0,31	-103,53
Pego Escola	0 012 914 429	-785,00	-0,37	-0,17	-38,72
Carquejo Escola	0 012 854 821	-747,00	-0,35	-0,16	-36,26
Silvã Escola	0 012 865 043	-5,00	0,00	0,00	69,49
Vacariça Escola	0 012 918 343	73,00	0,03	0,02	84,80
Lameira S. Pedro Infantário	0 052 764 295	7,00	0,00	0,00	135,03
Travassinho Escola	0 012 917 338	12,00	0,01	0,00	136,02
Mala Pré-Escola	0 012 860 092	49,00	0,02	0,01	143,31
Silvã Escola 2	0 012 864 938	667,00	0,31	0,14	263,27
Escola Mala	0 012 860 547	1.015,00	0,48	0,22	303,45
Cavaleiros Centro Cultural	0 012 850 725	1.187,00	0,56	0,26	337,54
Ventosa do Bairro Escola	0 012 922 768	932,00	0,44	0,20	347,33
Travasso Escola	0 012 917 349	843,00	0,40	0,18	366,14
Vimieira Escola 2	0 012 867 825	1.267,00	0,60	0,27	448,63
Canedo Escola	0 012 896 973	1.516,00	0,71	0,33	465,16
Lameira Pré-Escola	0 012 870 996	2.134,00	1,00	0,46	586,38
Vacariça Pré-Escola	0 012 919 049	2.518,00	1,18	0,54	661,28
Escola Antes	0 012 843 537	2.704,00	1,27	0,58	766,27
Mealhada Pré-Escola	0 012 886 659	3.865,00	1,82	0,83	926,55
Casal Comba Escola	0 012 858 048	3.914,00	1,84	0,84	933,46
Jardim de Infância Casal Comba	0 012 857 329	4.252,00	2,00	0,91	938,01
Luso Pré-Escola	0 051 054 752	4.266,00	2,01	0,92	1.001,70

Tabela 6 – Caracterização referente à energia elétrica das escolas do concelho de Mealhada (continuação)

Nome da instalação	CIL/CPE	Consumo (kWh)	Emissões (ton CO <sub>2</sub> )	Consumo (tep)	Custo (€)
Jardim de Infância Canedo	0 012 896 951	4.623,00	2,17	0,99	1.011,01
Quinta Valongo Pré-Escola	0 012 915 536	4.791,00	2,25	1,03	1.106,74
Jardim de Infância Carqueijo	0 012 855 527	5.211,00	2,45	1,12	1.125,50
Mealhada Centro Escolar	0 118 745 732	5.503,00	2,59	1,18	1.343,69
Pampilhosa Jardim Infância	0 080 923 659	6.042,00	2,84	1,30	1.490,76
Luso Centro Escolar	0 117 355 032	14.722,00	6,92	3,17	3.240,18
Barcouço Escola Pampilhosa	0 012 847 781	14.991,00	7,05	3,22	3.385,22
Restaurante Escola	0 107 550 357	18.824,00	8,85	4,05	4.722,26
Mealhada Escola	0 012 887 551	24.842,00	11,68	5,34	5.333,51

No que diz respeito aos consumos de energia elétrica, esta é utilizada essencialmente para iluminação e equipamentos elétricos e eletrónicos. O aquecimento ambiente é efetuado por caldeiras a biomassa (lenha) ou eletricidade, e a produção de AQS é através de caldeiras a gás, propano ou natural (Tabela 7). Não foi possível quantificar a biomassa consumida, pelo que não será retratado o seu peso na descrição do Concelho da Mealhada.

Tabela 7 – Caracterização do consumo de gás no sector de educação de Mealhada

Instalação	Combustível	Consumo (kWh)	Consumo (tep)	Emissões (ton CO <sub>2</sub> )	Custo (€)
C. E. Luso	Gás Natural	4.318,00	0,28	0,87	436,63
1º Ciclo Antes	Gás Natural	15.080,00	0,88	3,05	1.713,27
Bairro Social	Gás Natural	1.010,00	0,06	0,20	144,33
CE Pampilhosa	Gás Natural	110.100,00	5,9	22,24	17.492,68
JI Antes	Gás Natural	16.940,00	0,88	3,42	1.918,98
JI Pampilhosa	Gás Propano	35.082,48	2,22	5,96	2.957,19

ii. Edifícios desportivos

O Município de Mealhadas possui 14 instalações desportivas, distribuídas entre piscinas, pavilhões desportivos, centro de estágio, campos de futebol e ténis. O consumo de energia elétrica destas instalações é de 161,44 tep, o que corresponde a um custo de 156.549,20 Euros (Tabela 8). O consumo de energia elétrica neste tipo de instalações, advém da utilização de iluminação com potências elevadas, inerente à iluminação para práticas desportivas nas naves dos pavilhões e piscinas, e dos sistemas de bombagem e outros equipamentos motores para produção de AQS – Águas quentes sanitárias.

Tabela 8 – Caracterização do consumo de energia elétrica das instalações desportivas

Nome da instalação	CIL/CPE	Consumo (kWh)	Emissões (ton CO <sub>2</sub> )	Consumo (tep)	Custo (€)
Piscina Municipal - Mealhada	0 078 627 776	271.039,00	127,39	58,27	46.893,82
Campo Futebol Mealhada Pavilhão	0 069 806 012	65.169,00	30,63	14,01	13.649,45
Gimnodesportivo Mealhada	0 080 536 971	86.752,00	40,77	18,65	17.196,42
Centro Estágio Luso	0 110 083 638	45.660,00	21,46	9,82	12.301,24
Campo treino Mealhada	0 073 300 796	7.402,00	3,48	1,59	1.883,19
Escola Ténis Luso Pavilhão Casal Comba	0 073 304 083	5.831,00	2,74	1,25	1.568,38
Pampilhosa Campo de Fut. 2 Pavilhão Barcouço	0 087 305 797	8.564,00	4,03	1,84	2.840,80
Luso Piscina	0 108 525 164	18.595,00	8,74	4,00	5.178,53
Pampilhosa Campo de Futebol Luso Pavilhão Desportivo	0 113 182 208	11.852,00	5,57	2,55	3.567,39
Pampilhosa Campo de Futebol Luso Pavilhão Desportivo	0 110 081 164	40,00	0,02	0,01	955,51
Pampilhosa Campo de Futebol Luso Pavilhão Desportivo	0 079 127 489	15.701,00	7,38	3,38	4.942,00
Luso Piscina	0 074 380 218	56.747,00	26,67	12,20	10.059,03 €
Luso Pavilhão Gimnodesportivo Pampilhosa	0 079 080 261	138.022,00	64,87	29,67	30.047,65 €
Pampilhosa Campo de Futebol	0 012 901 642	19.517,00	9,17	4,20	5.465,79 €



No que diz respeito ao consumo de outras fontes de energia, para produção de AQS, estas instalações têm consumos de gás natural e propano. O consumo destas instalações é de 167,51 tep o que corresponde a um custo de 120.035,54 Euros/ano (Tabela 9).

*Tabela 9 – Caracterização dos consumos de energia para AQS nas instalações desportivas*

Nome da instalação	Fonte Energia	Emissões (ton CO <sub>2</sub> )	Consumo (tep)	Custo (€)
Piscina Municipal Mealhada	Gás Natural	151,03	239,08	96.410,68
Pavilhão Barcouço	Gás Propano	0,66	1,78	992,26
Pavilhão e piscinas Luso	Gás Propano	2,69	7,21	3.967,14
Centro Estágios Luso	Gás Propano	4,08	10,96	6.040,52
Pavilhão Desportivo da Pampilhosa	Gás Propano granel	9,04	24,26	12.624,94

### *iii. Edifícios de serviços*

Nos edifícios de serviços do Concelho de Mealhada, contamos com 12 edifícios, representando assim um consumo de 26,28 tep e um custo de 30.023,31 Euros/anos de energia elétrica (Tabela 10).

Tabela 10 – Caracterização do consumo de energia elétrica dos edifícios de serviços de serviços do Concelho

<b>Categoria</b>	<b>Nome da instalação</b>	<b>CIL/CPPE</b>	<b>Consumo (kWh)</b>	<b>Emissões (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>Consumo (tep)</b>	<b>Custo (€)</b>
Serviços	Câmara Municipal 1º Andar	0 012 889 284	30.889,00	14,52	6,64	7.364,83
Serviços	Câmara Municipal R/C	0 012 889 273	39.760,00	18,69	8,55	8.648,89
Serviços	Antigo Quartel dos Bombeiros (Obra)	0 012 887 378	-198,00	-0,09	-0,04	349,11
Serviços	Mealhada Espaço Inovação	0 118198013	1.384,00	0,65	0,30	518,10
Serviços	Pampilhosa Bombeiros	0 012 901 221	1.024,00	0,48	0,22	622,38
Serviços	Espaço Cidadão	0 012 885 439	6.065,00	2,85	1,30	1.429,05
Serviços	Lavadouros da Póvoa	0 073 039 202	6.310,00	2,97	1,36	1.456,77
Serviços	Mealhada Centro Documental	0 117427598	9.353,00	4,40	2,01	2.321,72
Serviços	Arquivo Municipal	0 089 284 228	10.766,00	5,06	2,31	3.284,20
Serviços	Mealhada (DGU)	0 071 579 363	16.831,00	7,91	3,62	3.747,01
Serviços	Mealhada (DGU)	0 071 579 339	0,00	0,00	0,00	133,69
Serviços	Santa Luzia Talho da Feira	0 084 112 665	64,00	30,08	0,01	147,56

Nestas instalações apenas existe o consumo de energia elétrica e o aquecimento, quando existe, é efetuado por equipamentos de ar-condicionado, aquecedores, escalfetas, não havendo assim recurso a outras fontes de energia.

*iv. Sistemas de bombas, ETARs, e outros equipamentos de águas*

Nesta categoria, temos caracterizadas sistemas de águas residuais, furos, bombas e depósitos perfazendo um total de 42 instalações. Estas mesmas instalações possuem consumo de energia elétrica, num total de 148,07 tep e 140.036,88 Euros (Tabela 11 e Tabela 12).

Tabela 11 – Caracterização das instalações da categoria águas + águas residuais

Categoria	Nome da instalação	CIL/COPE	Consumo (kWh)	Emissões (ton CO <sub>2</sub> )	Consumo (tep)	Custo (€)
Águas	Antes Fonte	0 012 843 982	3.356,00	1,58	0,72	1.022,16
Águas	Antes Depósito	0 012 845 168	4,00	0,00	0,00	71,22
Águas	Barcouço Bomba	0 012 847 507	35.576,00	16,72	7,65	6.787,66
Águas	Barcouço	0 012 848 625	9.104,00	4,28	1,96	1.945,15
Águas	Carquejo Depósito	0 012 854 978	15,00	0,01	0,00	136,64
Águas	Malaposta Depósito	0 012 855 094	14,00	0,01	0,00	136,43
Águas	Vimieira Depósito	0 012 867 142	8.537,00	4,01	1,84	1.878,85
Águas	Bussaco Oblisco	0 012 869 398	16,00	0,01	0,00	67,62
Águas	Carvalheiras Furo	0 012 869 902	4.193,00	1,97	0,90	991,01
Águas	Luso Depósito Zona Alta	0 012 878 903	22.858,00	10,74	4,91	5.364,18
Águas	Mealhada Furo da Cabrita	0 012 881 414	179.239,00	84,24	38,54	31.073,06
Águas	Pisão Bomba	0 012 885 769	0,00	0,00	0,00	386,02
Águas	Mealhada Furo Messias	0 012 885 964	71.114,00	33,42	15,29	13.396,30
Águas Residuais	Sernadelo ETAR	0 012 895 855	5.818,00	2,73	1,25	1.385,86
Águas	Filarmónica da Pampilhosa	0 012 904 378	210,00	0,10	0,05	466,97
Águas	Quinta do Valongo Bomba	0 012 915 547	2.099,00	0,99	0,45	579,92
Águas	Santa Cristina Reservatório	0 012 916 426	2.451,00	1,15	0,53	669,16
Águas	Barcouço Depósito	0 050 529 131	1.0840,00	5,09	2,33	2.441,77
Águas	Vimieira Estação Elevatória	0 050 529 483	2.858,00	1,34	0,61	726,06
Águas Residuais	Monte Novo ETAR	0 114 025 475	-5,00	0,00	0,00	99,03
Águas	Arinhos Depósito	0 050 530 454	2.796,00	1,31	0,60	717,48

Tabela 12 – Caracterização das instalações da categoria águas + águas residuais (continuação)

<b>Categoria</b>	<b>Nome da instalação</b>	<b>CIL/CPE</b>	<b>Consumo (kWh)</b>	<b>Emissões (ton CO2)</b>	<b>Consumo (tep)</b>	<b>Custo (€)</b>
Águas	Luso Fonte de São João	0 068 369 069	138158,00	64,93	29,70	25.905,48
Águas	Casal Comba Central	0 068 369 069	3.845,00	1,81	0,83	1.920,86
Águas Residuais	Mealhada ETAR	0 068 369 402	140.911,00	66,23	30,30	24.981,99
Águas Residuais	Quinta do Valongo ETAR	0 073 433 317	6.323,00	2,97	1,36	1.605,98
Águas Residuais	Cavaleiros ETAR	0 073 788 027	6.474,00	3,04	1,39	1.439,72
Águas	Mealhada Passagem de Nível Pedonal	0 083 427 289	744,00	0,35	0,16	386,56
Águas	Ventosa Do Bairro	0 084 757 105	23.874,00	11,22	5,13	5.247,05
Águas	Santo Amaro Depósito	0 089 758 498	55.347,00	26,01	11,90	11.853,36
Águas Residuais	Barrô ETAR	0 102 629 653	38.235,00	17,97	8,22	8.104,39
Águas	Pampilhosa Jardim (Bomba)	0 106 091 582	2.482,00	1,17	0,53	592,11
Águas	Lograssol Fonte	0 106 886 839	32.048,00	15,06	6,89	6.635,93
Águas	Silvã Estação Elevatória	0 108 708 929	-658,00	-0,31	-0,14	43,52
Águas	Barcouço Fonte	0 108 736 892	7.271,00	3,42	1,56	1.738,50
Águas	Barcouço Quinta da Branca 1	0 109 774 731	7.036,00	3,31	1,51	2.107,30
Águas	Lograssol	0 110 116 119	15.183,00	7,14	3,26	3.429,31
Águas	Canedo Jardim	0 110 401 489	42.684,00	20,06	9,18	8.878,72
Águas Residuais	Louredo ETAR	0 111 486 934	1.712,00	0,80	0,37	484,83
Águas	Carvalheiras Est. Elevatória	0 111 672 618	1.323,00	0,62	0,28	428,37
Águas	Quinta do Valongo Depósito	0 112 501 136	786,00	0,37	0,17	321,83
Águas	Barcouço Quinta da Branca 2	0 114 011 796	3.295,00	1,55	0,71	1.690,33
Águas Residuais	Salgueiral ETAR	0 114 025 191	-99,00	-0,05	-0,02	148,66

v. *Monumentos*

No que diz respeito aos Monumentos, o município possui 2 instalações, que correspondem a um consumo de 1,86 tep e um custo de 1.981,56 € Euros (Tabela 13). A única fonte de energia nestas instalações é a energia elétrica.

Tabela 13 – Caracterização das instalações de monumentos

Nome da instalação	CIL/CPE	Consumo (kWh)	Emissões (ton CO <sub>2</sub> )	Consumo (tep)	Custo (€)
Ventosa do Bairro	0 119 940 562	3,00	0,00	0,00	37,02
Vacariça Fonte Luminosa	0 108 709 592	8.648,00	4,07	1,86	1.944,54

vi. *Apoio aos serviços; Comércio e Cultural*

Neste subcapítulo estão caracterizados 1 edifício de ação social, 12 edifícios de apoio aos serviços, 2 culturais e 3 de comércio. Todos têm como fonte de energia principal a energia elétrica, também usada no aquecimento (Tabela 14).

Tabela 14 – Caracterização das edificações de apoio aos serviços, cultural e comércio

Categoria	Nome da instalação	CIL/CPE	Consumo (kWh)	Emissões (ton CO <sub>2</sub> )	Consumo (tep)	Custo (€)
Ação Social	Comissão de Protecção de Crianças e Jovens em Risco (CPCI)	0 052 625 023	3 327,00	1,56	0,72	754,81
Apoio aos serviços	Bloco B, Bairro Social	0 012 891 349	2 838,00	13,34	0,61	489,57
Apoio aos serviços	Oficina da Junta de Freguesia União M. A. V.	0 012 890 197	106,00	0,05	0,02	314,90
Apoio aos serviços	Luso WC	0 012 874 807	2 513,00	1,18	0,54	597,83
Apoio aos serviços	Mealhada Escritório (DGU)	0 071 579 317	2 633,00	1,24	0,57	620,50
Apoio aos serviços	Mealhada Escritório de Arquitetura (DGU)	0 071 579 328	3 166,00	1,49	0,68	723,49
Apoio aos serviços	Cemitério da Mealhada	0 085 405 709	3 929,00	1,85	0,84	873,34
Apoio aos serviços	Mealhada Escritório de Arquitetura (DGU)	0 071 579 341	6 380,00	2,99	1,37	1 355,52
Apoio aos serviços	Oficina do Parque	0 118 203 741	53 525,00	25,16	11,51	10 423,82
Apoio aos serviços	Estaleiro Municipal	0 083 479 211	68 580,00	32,23	14,74	12 640,18
Apoio aos serviços	Mealhada Bloco B	0 012 891 351	22,00	0,01	0,00	75,00
Apoio aos serviços	Mealhada Bloco C	0 012 891 407	46,00	0,02	0,01	79,51
Apoio aos serviços	Mealhada bloco A	0 012 891 225	74,00	0,03	0,02	85,07
Cultural	Cineteatro Messias	0 084 760 301	61 195,00	28,71	13,16	13 038,31
Cultural	Biblioteca de Mealhada	0 028 595 446	74 800,00	35,16	16,08	16 858,46
Comércio	Loja 9 solidariedade	0 012 888 612	553,00	0,26	0,12	243,41
Comércio	Pampilhosa Mercado	0 012 904 857	8 831,00	4,15	1,90	2 041,91
Comércio	Parque Cafeteira	0 117 427 873	32 935,00	15,48	7,08	7 244,51

### vii. Instalações Semafóricas

No que diz respeito às instalações semafóricas, são 14 instalações, que correspondem a um consumo de 9,52 tep e um custo de 9.388,14 Euros (Tabela 15).

Tabela 15 – Caracterização das instalações semafóricas

Categoria	Consumo (kWh)	Emissões (ton CO <sub>2</sub> )	Consumo (tep)	Custo (€)
Semáforos	44.287,00	20,81	9,52	9.388,14

### viii. Iluminação Pública

A iluminação pública (IP), no consumo total de energia elétrica do município de Mealhada, representa um peso de 44% da fatura de eletricidade (Tabela 16). A rede de IP é constituída por um total de 109 postos de transformação, do qual tem atribuídas 7.938 luminárias.

Tabela 16 – Caracterização das instalações de IP

Categoria	Consumo (kWh)	Emissões (ton CO <sub>2</sub> )	Consumo (tep)	Custo (€)
Iluminação Pública	2.102.832,00	988,33	452,11	340.197,19

### ix. Frota municipal

A frota municipal é constituída por 48 equipamentos (Tabela 17).

Tabela 17 – Distribuição de equipamentos da frota municipal

Categoria	Número de equipamentos
Ligeiro de Passageiros	6,00
Ligeiro Misto	1,00
Ligeiro de Mercadorias	18,00
Pesado de Mercadorias	6,00
Pesado de Passageiros	1,00
Máquinas	12,00
Ciclomotores	4,00

No que diz respeito ao consumo, a frota representa um consumo de 70,28 tep/ano e um custo de 98.095,47 Euros/ano (Tabela 18).



Tabela 18 – Caracterização dos consumos da frota municipal

Nome fatura	Consumo (l)	Emissões (ton CO <sub>2</sub> )	Consumo (tep)	Custo (€)
Frota Municipal	80.610,05	215,18	70,28	98.095,47

### 3.4. Caracterização energética por fonte de energia

O Município de Mealhada tem um consumo de energia total de 1.271,83 tep, correspondentes ao consumo de eletricidade, gás natural e propano, gasóleo e gasolina rodoviários (Tabela 19). O maior consumo advém da energia elétrica, necessária em todas as instalações municipais e do peso significativo também da IP.

Tabela 19 – Consumos por fonte de energia

Fonte de energia	Consumo tep	Emissões ton CO <sub>2</sub>	Custos €
Eletricidade	937,12	2.048,59	814.857,04
Gás Natural	247,08	268,86	118.116,57
Gás Propano	17,35	50,18	26582,05
Gasóleo Rodoviário	66,39	205,68	93.345,41
Gasolina	3,89	9,50	4.750,06

## 4. AÇÃO DAS INSTALAÇÕES MAIS ENERGÍVORAS

Excluindo a IP e instalações semafóricas, foram considerados os edifícios e instalações com consumos superiores a 15 MWh como mais consumidoras de energia (Tabela 20 e Tabela 21).

Tabela 20 – Instalações mais energívoras

Categoria	Nome da instalação	Consumo (kWh)	Emissões (ton CO <sub>2</sub> )	Consumo (tep)	Custo (€)
Águas	Barcouço Bomba	35.576,00	16,72	7,65	6.787,66
Águas	Luso Depósito Z. Alta	22.858,00	10,74	4,91	5.364,18
Águas	Mealhada Furo Cabrita	179.239,00	84,24	38,54	31.073,06
Águas	Mealhada Furo Messias	71.114,00	33,42	15,29	13.396,30
Águas	Luso Fonte de São João	138.158,00	64,93	29,70	25.905,48
Águas	Ventosa Do Bairro	23.874,00	11,22	5,13	5.247,05
Águas	Santo Amaro Depósito	55.347,00	26,01	11,90	11.853,36
Águas	Lograssol Fonte	32.048,00	15,06	6,89	6.635,93
Águas	Lograssol	15.183,00	7,14	3,26	3.429,31
Águas	Canedo Jardim	42.684,00	20,06	9,18	8.878,72
Águas Residuais	Mealhada ETAR	140.911,00	66,23	30,30	24.981,99
Águas Residuais	Barrô ETAR	38.235,00	17,97	8,22	8.104,39
Apoio aos serviços	Oficina do Parque	53.525,00	25,16	11,51	10.423,82
Apoio aos serviços	Estaleiro Municipal	68.580,00	32,23	14,74	12.640,18
Comércio	Parque Cafeteira	32.935,00	15,48	7,08	7.244,51
Cultural	Cineteatro messias	61.195,00	28,76	13,16	13.038,31
Cultural	Biblioteca	74.800,00	35,16	16,08	16.858,46
Desporto	Piscina Municipal - Mealhada	271.039,00	127,39	58,27	46.893,82
Desporto	Campo Futebol Mealhada	65.169,00	30,63	14,01	13.649,45

Tabela 21 - Instalações mais energívoras (continuação)

<b>Categoria</b>	<b>Nome da instalação</b>	<b>Consumo (kWh)</b>	<b>Emissões (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>Consumo (tep)</b>	<b>Custo (€)</b>
<b>Desporto</b>	Pavilhão Gimnodesportivo Mealhada	86.752,00	40,77	18,65	17.196,42
<b>Desporto</b>	Centro Estágio Luso	45.660,00	21,46	9,82	12.301,24
<b>Desporto</b>	Pampilhosa Campo de Futebol 2	18.595,00	8,74	4,00	5.178,53
<b>Desporto</b>	Pavilhão Desportivo Pampilhosa	15.701,00	7,38	3,38	4.942,00
<b>Desporto</b>	Luso Piscina	56.747,00	26,67	12,20	10.059,03
<b>Desporto</b>	Luso Pavilhão Gimnodesportivo	138.022,00	64,87	29,67	30.047,65
<b>Desporto</b>	Pampilhosa Campo de Futebol	19.517,00	9,17	4,20	5.465,79
<b>Educação</b>	Pampilhosa Restaurante Escola	18.824,00	8,85	4,05	4.722,26
<b>Educação</b>	Mealhada Escola	24.842,00	11,68	5,34	5.333,51
<b>Serviços</b>	Mealhada (DGU)	16.831,00	7,91	3,62	3.747,01
<b>Serviços</b>	Câmara Municipal 1º Andar	30.889,00	14,52	6,64	7.364,83
<b>Serviços</b>	Câmara Municipal R/C	39.760,00	18,69	8,55	8.648,89

Destas instalações, tornaram-se como prioritárias todas aquelas cujo consumo de energia elétrica se complementa com consumo de outro combustível, nomeadamente gás, podendo destacar o setor do desporto e a biblioteca onde se consome mais energia (Tabela 22).

Tabela 22 – Caracterização das instalações prioritárias

<b>Nome instalação</b>	<b>Consumo (tep)</b>	<b>Custo (€)</b>
<b>Biblioteca</b>	16,08	16.858,46
<b>Piscina Municipal - Mealhada</b>	209,30	143.304,50
<b>Pavilhão Desportivo Pampilhosa</b>	12,42	17.566,94
<b>Centro Estágio Luso</b>	13,90	18.341,76
<b>Luso Piscina</b>	13,54	12.042,60
<b>Luso Pavilhão Gimnodesportivo</b>	31,01	32.031,22

## 5. ESTRATÉGIA ENERGÉTICA NO MUNICÍPIO DE MEALHADA

O Município de Mealhada desenvolveu uma Estratégia energética que pretende contribuir para os objetivos da política energética da EU em termos de maior eficiência energética e de incentivo à utilização e produção de energias renováveis e em termos de redução de emissões de CO<sub>2</sub>, permitindo, em simultâneo, contribuir para a redução dos custos energéticos da responsabilidade da autarquia.

A estratégia energética do Município de Mealhada centra-se essencialmente nos seguintes setores:

- ✚ Iluminação Pública
- ✚ Instalações semaforicas
- ✚ Edifícios: educação, desportivos, serviços, cultura, monumentos e transporte
- ✚ Outras instalações: Águas e águas residuais

As tabelas seguintes (Tabela 23;Tabela 24) ilustram o investimento total (estimado) para implementação das medidas do Município de Mealhada, a consequente estimativa de redução anual de custos energéticos e o respetivo período de retorno do investimento (PRI) associado.

*Tabela 23 – Resumo das medidas vs investimento estimado, redução de custos e PRI*

Medidas	Investimento Estimado (€)	Redução de Custos (€)	PRI (anos)
<b>MEDIDA 1 – Melhoria da Eficiência Energética na Iluminação Pública: Luminárias mais eficientes (LED)</b>	519.648,91	180.025,28	2,89
<b>MEDIDA 2 – Melhoria da eficiência energética no edifício da Biblioteca</b>	2.358,40	2.472,42	0,95

Tabela 24 – Resumo das medidas vs investimento estimado, redução de custos e PRI (continuação)

Medidas	Investimento Estimado (€)	Redução de Custos (€)	PRI (anos)
<b>MEDIDA 3 – Melhoria da eficiência energética nos edifícios desportivos: Pavilhão Gimnodesportivo do Luso</b>	49.015,20	9.497,35	5,16
<b>MEDIDA 4 – Melhoria da eficiência energética nos edifícios desportivos: Pavilhão Gimnodesportivo da Pampilhosa</b>	27.967,81	5.439,65	5,10
<b>MEDIDA 5 – Melhoria da gestão de energia nas instalações municipais: baterias de condensadores</b>	6.000,00	3.487,94	1,72
<b>MEDIDA 6 – Construção de um novo Edifício do Paços do Concelho</b>	-	-	-
<b>MEDIDA 7 – Instalação de energias renováveis em instalações municipais: Sistema Solar Fotovoltaico (autoconsumo)</b>	-	-	-

**5.1. MEDIDA 1 – Melhoria da Eficiência Energética na Iluminação Pública:  
Luminárias mais eficientes (LED)**

O Município de Mealhada tem uma rede de iluminação pública (IP) abastecida por 125 postos de transformação que alimentam 7.938 luminárias de três tecnologias de iluminação: LED,

Vapor de Sódio e Vapor de Mercúrio. Esta mesma rede de IP representa um peso de 44% na fatura de energia elétrica do Município, correspondendo a um consumo de 2.102.832,00 kWh e um custo de 340.197,19 Euros no ano de 2015. Ciente deste peso, é fundamental atuar neste setor, reduzindo assim o consumo de energia, mas mantendo ou melhorando a qualidade de vida das populações do concelho de Mealhada. O pressuposto base da MEDIDA 1 é levar a cabo o máximo possível de substituição de luminárias existentes na rede de vapor de sódio e de mercúrio por luminárias LED. Apesar de ser este o objetivo principal, há que ter em conta as regras abaixo indicadas devido a existir um contrato de concessão válido com a EDP Distribuição que terá e ser renegociado até 2021:

1 – Instalação de luminárias LED nas ampliações solicitadas pelo Município na rede de IP. Caso não seja solicitado luminárias Led pelo Município, a entidade distribuidora continuará a instalar luminárias de vapor de sódio.

2 - Substituição integral das luminárias de Vapor de Mercúrio por luminárias LED, quer em fim de vida, quer em remodelações de rede solicitadas pelo Município;

3 - Atendendo que amortização das luminárias de Vapor de Sódio são de 25 anos, está previsto a sua substituição em final de vida por luminárias LED, sempre que solicitadas pelo Município. As luminárias de vapor sódio removidas antes dos 25 anos, poderão ser recicladas noutras locais de rede;

4 – A amortização da luminária de Led será de 14 anos;

Tabela 25 – Cálculos de eficiência energética da IP de Mealhada

Tipologia	Instalação	Potência atual (W)	Potência LED (W)	Investimento (€)	Quantidade	Investimento Total (€)	Poupança (kWh)	Poupança (€)	Payback (anos)	Redução (ton CO2)
Rural e urbana	Poste betão, postalete e fachada	70,00	29,00	118,90	1330,00	158.137,00	385.204,58	50.076,59	3,16	181,05
Rural e urbana	Poste betão, postalete e fachada	100,00	42,00	126,39	233,00	29.448,87	95.845,72	12.459,94	2,36	45,05
Rural e urbana	Poste betão, postalete e fachada	150,00	63,00	159,94	202,00	32.307,88	124.640,57	16.203,27	1,99	58,58
Rural e urbana	Coluna betão, metálica, marmorite	70,00	29,00	116,12	21,00	2.438,52	6.082,18	790,68	3,08	2,86
Rural e urbana	Coluna betão, metálica, marmorite	100,00	42,00	122,99	122,00	15.004,78	50.185,31	6.524,09	2,30	23,59
Rural e urbana	Coluna betão, metálica, marmorite	150,00	63,00	160,18	679,00	108.762,22	418.965,07	54.465,46	2,00	196,91

Tabela 26 – Cálculos de eficiência energética da IP de Mecalhada (continuação)

Tipologia	Instalação	Potência atual (W)	Potência LED (W)	Investimento (€)	Quantidade	Investimento Total (€)	Poupança (kWh)	Poupança (€)	Payback (anos)	Redução (ton CO <sub>2</sub> )
Decorativa	Coluna de Ferro	70,00	29,00	227,42	55,00	12.508,10	15.929,51	2070,84	6,04	7,49
	Fundido Cónica Estilizada Coluna									
Decorativa	Metálica Clássica (lanterna)	70,00	28,00	294,93	23,00	6.783,39	6.757,98	878,54	7,72	3,18
	Coluna									
Decorativa	Metálica e perfil quadrado	100,00	42,00	122,99	51,00	6.272,49	20.979,11	2.727,28	2,30	9,86
	Coluna e estilizada (semiesférica)	100,00	29,00	242,85	164,00	39.827,40	76.411,29	9.933,47	4,01	35,91
Decorativa	Estilizada em fachada (lanterna suspensa)	100,00	28,00	285,87	8,00	2.286,96	3.760,96	488,92	4,68	1,77



Tabela 27 – Cálculos de eficiência energética da IP de Mealhada (continuação)

Tipologia	Instalação	Potência atual (W)	Potência LED (W)	Investimento (€)	Quantidade	Investimento Total (€)	Poupança (kWh)	Poupança (€)	Payback (anos)	Redução (ton CO <sub>2</sub> )
Decorativa	Estilizadas em coluna (viária urbana)	150,00	63,00	160,18	118,00	1.801,24	72.809,84	9.465,28	2,00	34,22
	Estilizada em fachada (semiesféricas)	150,00	63,00	163,58	5,00	817,90	3.085,16	401,07	2,04	1,45
Jardim	Coluna Cónica	70,00	29,00	227,42	19,00	4.320,98	5.502,92	715,38	6,04	2,59
Jardim	Coluna globo	70,00	29,00	242,85	333,00	80.869,05	96.445,96	12.537,97	6,45	45,33
Jardim	Coluna globo	150,00	35,00	320,71	3,00	962,13	2.203,69	286,48	3,36	1,04

Para a elaboração desta medida, foram apenas equacionadas a substituição de luminárias VSAP de 70W, 100W e 150W, num total de 3.366 unidades, correspondendo a 63 % da rede de IP de Mealhada. O investimento é de 519.648,91 Euros, acrescido de IVA e instalação, fazendo este valor aumentar para os 723.318,16 Euros. Assim, aumentamos o tempo de retomo para os 4 anos, revelando ser uma medida bastante atrativa para o município (Tabela 28). De realçar que, com esta medida, o município de Mealhada, irá também reduzir os seus custos com manutenção e aumentar o conforto da população.

As informações específicas das luminárias tidas como base para o cálculo de eficiência energética poderão ser consultadas no ANEXO I.

Tabela 28-- Quadro resumo da Medida 1

Objetivo específico	Substituição da iluminação pública por iluminação LED
<b>Meta</b>	Alteração de 40% da tecnologia de iluminação da IP de VSAP para LED
<b>Período de Implementação</b>	2017 - 2019
<b>Responsabilidade</b>	Câmara Municipal de Mealhada
<b>Impacto no consumo de energia (MWh)</b>	1.384,81
<b>Investimento estimado (€)</b>	519.648,91
<b>Payback (anos)</b>	2,89
<b>Financiamento</b>	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESSE ou Cofinanciamento por fundos comunitários e nacionais
<b>Emissões evitadas (toneladas CO<sub>2</sub>)</b>	650,86
<b>Monitorização</b>	Trimestral

## 5.2. MEDIDA 2 – Melhoria da eficiência energética nos edifícios de serviços: Iluminação

Embora a presente instalação tenha vários pontos de intervenção na área de eficiência energética, o Município viu como prioritário a alteração da iluminação existente por iluminação mais eficiente, nomeadamente LED. A fatura de energia elétrica deve-se essencialmente a estes dois componentes: AVAC e Iluminação.

### 5.2.1. Alteração da Iluminação existente por iluminação LED

A medida aqui proposta consiste na substituição da iluminação existente, por iluminação LED. A Biblioteca Municipal, sendo um edifício cultural, tem um consumo elevado de eletricidade

pela componente de iluminação, e dado esta ter uma utilização considerável de 1680,00h/ano, tornou-se essencial atuar neste âmbito. Propõem-se assim as seguintes situações:

- Substituição das lâmpadas tubulares fluorescentes de 36W (1.200mm) por lâmpadas LED tubulares de 17W (1.200mm);
- Substituição das lâmpadas tubulares fluorescentes de 58W (1.500mm) por lâmpadas LED tubulares de 22W (1.500mm);
- Substituição das lâmpadas tubulares fluorescentes de 18W (600mm) por lâmpadas LED tubulares de 9W (600mm);
- Substituição das lâmpadas economizadoras de 26W por lâmpadas LED equivalentes de 9W;
- Substituição das lâmpadas incandescentes de 100W por lâmpadas LED tubulares de 18W;
- Substituição das lâmpadas dicroicas de 25W por lâmpadas LED de 5W equivalentes.

Posto isto, pode verificar-se na Tabela 29 a análise técnico-financeira da substituição da totalidade das lâmpadas do edifício, onde se pode verificar uma redução significativa no número de lâmpadas T8 de 36W.

Os pressupostos tidos em conta foram:

- Preço médio de 0,14 €/kWh;
- Horas de funcionamento de 1680 h/ano;
- Custo Unitário por lâmpada com base em orçamento (anexo).

Não foram considerados custos de instalação, sendo que a mesma será assumida pelo Município da Mealhada.

Tabela 29 – Cálculo técnico-financeiro da substituição das lâmpadas

Tecnologia existente	Capítulo atual										Pós-aviso					Feedback
	Potência	Lâmpadas	Consumo	Custo	Potência	Lâmpadas	Consumo	Custo	Consumo	Custo	emissões	consumos	Preço Unitário	Preço total	anos	
	W	Nº	kWh/ano	€/ano	W	Nº	kWh/ano	€/ano	kWh/ano	€/ano	ton CO <sub>2</sub> /ano	€/ano	€/ano	€		
VS	5005	500	79500	10884	3000	900	45300	6350	30240	4234	0,14	0,07	4900	44100		
halógeno	5005	600	5400	7507	400	600	4800	594	49368	6462	0,22	0,10	375	2250		
economizadora	1000	11000	322640	46570	700	11000	120360	18110	203280	28459	0,96	0,44	370	40700		
Sócio	7000	1600	188160	26443	3000	1600	80640	11296	107520	15053	0,51	0,23	4900	78400		
TR	5800	1500	182136	25939	2200	1900	70224	98211	1143112	16088	0,54	0,25	870	16530	0,95	
T8	3600	2200	336800	19012	1700	7000	139920	17969	1160880	162523	5,46	2,50	675	47250		
economizadora	2400	100	400	495	900	200	700	473	1008	141	0,00	0,00	875	1750		
economizadora	1800	600	18144	3540	700	600	7000	988	11088	1557	0,05	0,02	370	2220		
difricas	5000	1200	100800	14712	500	1200	10080	14711	90720	12701	0,43	0,20	270	2640		
Totais		40400	2315712	321300		35000	549696	76957	1769016	247242	8,30	3,80	13655	235840		

Após análise da tabela acima, verificamos que com um investimento de 2.358,40 Euros, obtemos uma poupança de 2.472,42 Euros, obtendo assim um payback inferior a 1 ano. Não foram considerados no cálculo do payback custos com manutenção dos equipamentos nem de instalação. Com esta intervenção, conseguimos igualmente reduzir 8,30 toneladas de CO<sub>2</sub> emitido e 3,80 tep/ano de consumo.

### 5.3. *MEDIDA 3 – Melhoria da eficiência energética no edifício desportivo: Pavilhão Gimnodesportivo do Luso*

Embora a presente instalação tenha vários pontos de intervenção na área de eficiência energética, o Município viu como prioritário a atuação na fonte de energia para produção de energia térmica, nomeadamente a produção de AQS dos balneários, e alteração da iluminação existente por iluminação mais eficiente, nomeadamente LED, no caso concreto das luminárias da nave.

#### 5.3.1. *Medida A - Iluminação – Alteração de luminárias existentes por LED*

A medida aqui proposta consiste na substituição da iluminação existente, por iluminação LED, no caso concreto das luminárias da nave onde se pratica as atividades desportivos. Esta seleção, deve-se ao elevado número de luminárias existentes neste espaço, bem como as elevadas potências e respetivas horas de utilização, tornando-se um potencial de eficiência energética. O Pavilhão Gimnodesportivo do Luso, tem um consumo elevado de eletricidade pela componente de iluminação, tendo uma utilização média de 1.680,00 horas/ano. No caso concreto da nave do Pavilhão, existem 40 holofotes de Iodetos metálicos de 1.000W, e 12 holofotes da mesma tecnologia, mas de 400W. De referir ainda, que iremos aumentar os níveis de luminosidade para os 700 lux, dado que existe necessidade de transmissões televisas no presente Pavilhão. Neste sentido, propõe-se a instalação de luminárias LED, suspensas, com potência de 216 W para a substituição dos de 1000w, e de 162W para os de 400W.

Posto isto, pode verificar-se na Tabela 30 a análise técnico-financeira da presente medida.

Os pressupostos tidos em conta foram:

- Preço médio de 0,14 €/kWh;
- Horas de funcionamento de 1.680 h/ano;
- Custo Unitário por lâmpada com base em orçamento (anexo);

Tabela 30 - Cálculo técnico-financeiro da medida A

Tipologia	Cenário atual										Proposta						Payback
	Potência W	Nº Lâmpadas	Consumo kWh/ano	Custo €/ano	Potência W	Nº Lâmpadas	Consumo kWh/ano	Custo €/ano	Consumo kWh/ano	Custo €/ano	emissões ton CO <sub>2</sub> /ano	consumos teflano	Preço Unitário €	Preço total €	anos		
Iluminação	IM	40,00	40,00	67 200,00	9 408,00	216,00	60,00	21 772,80	3 048,29	45 427,20	6 359,81	21,35	9,77	454,20	27 252,00	4,50	
	IM	400,00	12,00	8 064,00	1 128,96	162,00	12,00	3 265,92	457,23	4 798,08	674,73	2,26	1,03	363,60	4 363,20		
	Totais	52,00	52,00	75 264,00	10 536,96	278,00	25 038,72	3 505,42	50 225,28	7 034,54	33,61	10,80	827,80	31 615,20			

Após análise da tabela acima, verificamos que com um investimento de 31.615,20 Euros, obtemos uma poupança de 7.031,54 Euros, obtendo assim um payback de 4,50 anos. Não foram considerados no cálculo do payback custos com instalação e manutenção dos equipamentos. Com esta intervenção, conseguimos igualmente reduzir 23,61 toneladas de CO<sub>2</sub> emitido e 10,80 tep/ano de consumo.

De realçar que com esta medida, iremos também aumentar significativamente os níveis luminotécnicos por forma a continuarmos a ter transmissões televisivas de algumas praticas desportivas decorrentes neste pavilhão.

### *5.3.2. Medida B – Introdução de fonte de energia renovável para produção de AQS para os balneários*

A presente medida, consiste na instalação de 10 coletores solares na cobertura da instalação, para produção das AQS para os balneários do Pavilhão Gimnodesportivo. O objetivo é reduzir o consumo de energia desta instalação (gás propano engarrafado) através da produção de energia térmica solar, compensando assim essa redução. Paralelamente, reduziremos também as emissões poluentes de CO<sub>2</sub> desta instalação.

As características técnicas dos equipamentos poderão ser consultadas em anexo ao documento.

Para efeitos dos cálculos técnico-financeiros da presente medida (Tabela 31), não foram considerados custos de manutenção com os coletores solares.

Tabela 31– Cálculo técnico-financeiro da medida B

Parâmetro	Valor	Unidades
Poder Calorífico Gás Propano (EDP)	12,530	kWh/Kg
Gasto anual de Gás	3 967,14	€/ano
Preço do gás	1,55	€/kg
Consumo anual de gás propano	2 559,00	kg
Consumo energético anual bruto (Gás)	32 070,00	kWh
Rendimento da Caldeira existente	90,00	%
Consumo energético anual efetivo	28 863,00	kWh
Energia Fornecida anualmente pelo sistema solar preconizado (Solterm)	17 940,00	kWh
Energia poupada considerando o rendimento da caldeira	19 933,00	kWh
Poupança anual de gás	1 594,00	Kg/ano
Poupança Anual	2 465,82	€/ano
Custo do Sistema Proposto	17 400,00	€
Pay - Back Simples	7,10	anos

Posto isto, com um investimento de 17.400,00 Euros, correspondente à aquisição dos equipamentos solares e instalação (ver proposta anexa), prevê-se uma redução de 2.465,82 Euros/ano, 1,77 tep/ano e 4,76 toneladas de CO<sub>2</sub>. Dado o investimento e a respetiva poupança, teremos um período de amortização do investimento de 7,10 anos.

De realçar que atualmente existe uma caldeira de gás convencional de queima de gás propano, e com esta medida prevê-se a retirada desta caldeira, e substituição da mesma por uma caldeira de condensação, aumentando assim o rendimento de combustão. A diferença de rendimento entre as caldeiras, permitirá aumentar a eficiência da medida, e assim, reduzir o período de investimento. Contudo, esta alteração não foi tida em conta no cálculo do payback simples.

O sistema será de apoio, dando sempre prioridade à produção solar.

### 5.3.3. Resumo da medida A + medida B

A aplicação da medida A e B no Pavilhão Gimnodesportivo do Luso, candidatas ao apoio FEE – Aviso 21 – terão um apoio de 80% de financiamento, pelo que o valor participado pelo Município da Mealhada será de 9.803,04 Euros, referente ao investimento não financiado pelo FEE e o valor correspondente ao IVA, de 11.273,50 Euros, perfazendo um total de 21.076,54 Euros.



A intervenção, permitirá uma redução de 9.497,35 Euros/ano, 12,57 tep/ano, 28,37 toneladas CO<sub>2</sub>/ano, e um payback de 5,16 anos (Tabela 32).

Tabela 32– Resumo da aplicação das medidas A e B

	Investimento		Poupança		Payback
	€	€/ano	tep/ano	CO <sub>2</sub> /ano	anos
Medida A	31.615,20	7.031,54	10,80	23,61	4,50
Medida B	17.400,00	2.465,82	1,77	4,76	7,10
Total	49.015,20	9.497,35	12,57	28,37	5,16

#### **5.4. MEDIDA 4 – Melhoria da eficiência energética no edifício desportivo: Pavilhão Gimnodesportivo da Pampilhosa**

Embora a presente instalação tenha vários pontos de intervenção na área de eficiência energética, o Município viu como prioritário a atuação na fonte de energia para produção de energia térmica, nomeadamente a produção de AQS dos balneários, e alteração da iluminação existente por iluminação mais eficiente, nomeadamente LED, no caso concreto das luminárias da nave.

##### **5.4.1. Introdução de fonte de energia renovável para produção de AQS para os balneários**

A presente medida, consiste na instalação de 20 coletores solares na cobertura da instalação, para produção das AQS para os balneários do Pavilhão Gimnodesportivo. O objetivo é reduzir o consumo de energia desta instalação (gás propano) através da produção de energia térmica solar, compensando assim essa redução. Paralelamente, reduziremos também as emissões poluentes de CO<sub>2</sub> desta instalação.

As características técnicas dos equipamentos poderão ser consultadas em anexo ao documento.

Para efeitos dos cálculos técnico-financeiros da presente medida (Tabela 33), não foram considerados custos de manutenção com os coletores solares.

Tabela 33 – Cálculo técnico-financeiro da medida

Parâmetro	Valor	Unidade
PCI Gás Propano	12,53	kWh/Kg
Consumo anual de Gás	6 487,00	Kg
Preço do gás	1,60	€/Kg
Gasto total anual	10 379,31	€/ano
Consumo energético anual bruto (Gás)	81 267,11	kWh
Rendimento da Caldeira existente	85	%
Consumo energético anual efetivo	69 089,79	kWh
Energia Fornecida anualmente pelo sistema solar preconizado (Solterm)	36 209,00	kWh
Energia poupada considerando o rendimento da caldeira	42 599,00	kWh
Poupança anual de gás	3 400,00	Kg/ano
Poupança Anual	5 439,65	€/ano
Custo do Sistema Proposto	27 967,81	€
Pay - Back Simples	5,10	anos

Posto isto, com um investimento de 27.967,81 Euros, correspondente à aquisição dos equipamentos solares e instalação (ver proposta anexa), prevê-se uma redução de 5.439,65 Euros/ano, 3,79 tep/ano e 10,17 toneladas de CO<sub>2</sub>. Dado o investimento e a respetiva poupança, teremos um período de amortização do investimento de 5,10 anos.

De realçar que o sistema atual de caldeira de combustão de gás, ficará como sistema de apoio, e sempre que necessário será ativada para produzir o calor para as AQS.

#### 5.5. MEDIDA 5 – Melhoria da gestão de energia nas instalações municipais: baterias de condensadores

A grande maioria dos equipamentos elétricos, para além da energia ativa, consome também energia reativa (cargas indutivas). Enquanto a energia ativa está associada à produção de trabalho, a energia reativa serve apenas para alimentar os circuitos magnéticos de certos equipamentos elétricos (ex: motores, transformadores, iluminação com balastos ferromagnéticos, etc.). Dado que a energia reativa não produz trabalho e é responsável pela circulação de corrente adicional nos circuitos, torna-se indesejável sobretudo para o distribuidor de energia elétrica que vê refletida esta situação no aumento das perdas na rede de distribuição e para o consumidor final um custo que efetivamente não se traduz em trabalho.

Se o consumo de energia reativa não for gerado internamente na instalação do consumidor, terá que ser fornecida pelo distribuidor de eletricidade, onde, segundo o tarifário de venda de energia elétrica, haverá lugar a um pagamento do consumo desta energia. Esta situação pode facilmente ser evitada pelo cliente se for realizada a compensação do fator de potência. O método mais simples, económico e usual de realizar a compensação do fator de potência consiste na instalação de baterias de condensadores, geradores de energia reativa.

Tendo o município de Mealhada instalações com consumos de energia reativa, é de todo urgente, atuar sobre estes edifícios, instalando baterias de condensadores, permitindo um redução deste custo no mínimo em 90% (Tabela 34).

Tabela 34 – Cálculo de eficiência energética para instalação de baterias de condensadores

Instalação	Consumo energia reativa (kVArh)	Custo (€)	Investimento (€)	Poupança (€)	Payback (anos)
Mealhada ETAR	48.606,00	3.589,38	5.000,00	3.230,44	1,55
Luso Fonte de S. João	3.555,00	286,11	1.000,00	257,50	3,88

Esta medida terá como investimento um total de 6.000,00 Euros, permitindo uma poupança de 3.487,94 Euros e um payback de 1,72 anos, tornando a medida atrativa para o município (

Tabela 35).

Tabela 35 – Quadro resumo da Medida 5

Objetivo específico	Instalação de baterias de condensadores em 2 instalações: - ETAR Mealhada - Luso Fonte de S. João
<b>Meta</b>	Redução de 90% do consumo de energia reativa nas instalações municipais
<b>Período de Implementação</b>	2017
<b>Responsabilidade</b>	Câmara Municipal de Mealhada
<b>Impacto no consumo de energia (kVArh)</b>	46,94
<b>Investimento estimado (€)</b>	6.000,00
<b>Payback (anos)</b>	1,72

Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESSE ou Cofinanciamento por fundos comunitários e nacionais
Emissões evitadas (toneladas CO <sub>2</sub> )	Mensal
Monitorização	

#### 5.6. *MEDIDA 6 – Construção de um novo Edifício do Paços de Concelho*

No que diz respeito ao edifício da Câmara Municipal, vai ser construído um novo edifício onde serão incorporados os vários serviços que pertencem à Câmara, reduzindo aqui o número de instalações de serviços do município, e consequentemente o consumo de energia elétrica afeta a estas instalações. Houve o cuidado de projetar este edifício com iluminação eficiente, recorrendo a tecnologia de ponta acessível na altura.

#### 5.7. *MEDIDA 7 – Melhoria da eficiência energética nos edifícios de Educação*

No que diz respeito aos edifícios do Setor da Educação já estão a ser implementadas medidas de eficiência energética.

Na Escola Secundária Mealhada, apesar das faturas não serem pagas pelo Município, esta vai sofrer uma reabilitação, que a Câmara Municipal da Mealhada pretende executar. Esta instalação tem um consumo de 88.947,00 kWh/ ano, correspondente a 19,12 tep/ano e a uma emissão de 41,81 ton de CO<sub>2</sub>.

A nível da térmica e por forma a cumprir os requisitos ao nível do coeficiente de transmissão térmica da envolvente e do fator solar constantes no decreto-lei n.º 118/2013, será proposta a substituição pontual dos vãos envidraçados de vidro simples assim como das caixilharias existente em madeira por vãos envidraçados com vidro duplo e caixilharia metálica com corte térmico.

Por forma a promover a diminuição dos ganhos solares através dos vãos envidraçados propõe-se a aplicação de palas de sombreamento exteriores horizontais nos vãos envidraçados virados a norte, mantendo os níveis de luminosidade no interior dos espaços. Para que haja uma coerência ao nível dos alçados, propõe-se também a aplicação destes elementos no alçado

virado a sul. Além deste fator direto, também se alcança uma melhor eficiência energética dado que o conforto térmico mantém-se constante, evitando assim o recurso a sistemas de climatização.

Está ainda prevista a reparação do revestimento das palas horizontais existentes em betão armado localizadas nas fachadas norte e sul do edifício.

As propostas de melhoria em termos térmicos e ao nível do desempenho energético recomendam uma substituição das lâmpadas atuais, instalação de uma caldeira de biomassa ou instalação de sistema solar térmico individual, ainda que numa 2ª fase de obra.

Nos jardins de infância do Canedo, do Carqueijo e de Casal Comba vai ser feita uma reabilitação dos edifícios onde as paredes serão construídas em alvenarias de tijolo vazado, com isolamento térmico e sistemas de impermeabilização. As paredes exteriores sujeitas a impactos ou que se encontram no limite do terreno receberão o isolamento térmico pelo interior com aplicação de lã de rocha e acabadas com gesso cartonado de placa dupla. As paredes não sujeitas a impactos receberão isolamento térmico pelo exterior com a aplicação de EPS de 6cm e acabamento com reboco acrílico. Em relação às coberturas serão levantadas as telhas cerâmicas aplicado isolamento térmico em XPS com 10cm de espessura na laje de teto e aplicadas novamente as telhas cerâmicas de cor tradicional vermelha substituindo-se as que se encontrem danificadas. Serão incorporadas telhas de ventilação que permitirão ventilar o desvão de cobertura. No volume a edificar com cobertura inclinada, assume-se no interior a pendente da cobertura. A cobertura é realizada em estrutura metálica, aplicado isolamento térmico pelo exterior com 10cm de espessura, subtelha e telha igual à existente. Afirmam-se algumas poucas coberturas planas, estruturalmente invertidas, que serão constituídas por sistema eficaz de impermeabilização e isolamento térmico adequado às normais condições climáticas da região.

## 6. QUADRO-RESUMO DAS MEDIDAS PARA O MUNICÍPIO DE MEALHADA

Tendo em conta as medidas propostas no presente documento, o município de Mealhada terá um conjunto de objetivos e metas a implementar em diversos setores do concelho, nomeadamente: iluminação pública; desporto, serviços e cultura. Destas diversas medidas, vemos presente a implementação de eficiência energética na área da iluminação, redução do consumo de energia reativa, produção de AQS por fontes renováveis e criação de produção fotovoltaicas descentralizadas.

Neste lote de 7 medidas, está implícito um investimento de 745.644,35 Euros, diluído no horizonte de 2017-2020. Esse mesmo investimento permitirá uma poupança de 477.229,72 Euros, permitindo assim um rápido payback de 2,00 anos no total das medidas implementadas (Tabela 36).

Analisando o consumo total de energia (elétrica e gás) do município de Mealhada, teremos uma redução de 39,00 % no que diz respeito ao consumo, superando assim os objetivos do ECO.AP e PNAEE que referem uma redução de 30% nos consumos de energia no setor ESTADO.

*Tabela 36 – Parâmetros de aplicação das medidas do PAEE para o Município de Mealhada*

Parâmetro	Valor
Investimento [€]	604.990,30
Poupança [€]	200.922,60
Poupança [MWh]	1.495,294
Payback [anos]	3,01
Redução emissões [ton CO <sub>2</sub> ]	697,7

Medidas	Investimento Estimado (€)	Redução de Custos (€)	Redução de consumos (MWh)	Payback (anos)	Redução de emissões (ton CO <sub>2</sub> )
<b>MEDIDA 1 – Melhoria da Eficiência Energética na Iluminação Pública:</b> Luminárias mais eficientes (LED)	519.648,91	180.025,28	1.384,81	2,89	650,86
<b>MEDIDA 2 – Melhoria da eficiência energética no edifício da Biblioteca</b>	2.358,40	2.472,42	17,66	0,95	8,30
<b>MEDIDA 3 – Melhoria da eficiência energética nos edifícios desportivos: Pavilhão Gimnodesportivo do Luso</b>	49.015,20	9.497,35	50,23	5,16	28,37
<b>MEDIDA 4 – Melhoria da eficiência energética nos edifícios desportivos: Pavilhão Gimnodesportivo da Pampilhosa</b>	27.967,81	5.439,65	42,60	5,10	10,17
<b>MEDIDA 5 – Melhoria da gestão de energia nas instalações municipais: baterias de condensadores</b>	6.000,00	3.487,94	46,94	1,72	*
<b>MEDIDA 6 – Construção de um novo Edifício do Paços de Concelho</b>					*



## 7. MONITORIZAÇÃO

Monitorização é uma atividade que ocorre de forma distinta da medição da poupança. A monitorização é o processo de observação do consumo de energia com o objetivo de prever, controlar ou diagnosticar os consumos e custos energéticos.

A equação base de poupança de monitorização, reportada para qualquer período, consistem no Consumo de energia do período de referência - Consumo de energia do período de reporte +/- Ajustes. A dimensão dos ajustes depende:

- da precisão desejada;
- da complexidade dos fatores que determinam o consumo de energia;
- a quantidade de equipamento cujo desempenho é avaliado; e
- do orçamento disponível.

Os indicadores para a avaliar a eficácia das medidas propostas/implementadas serão os presentes na Tabela 37.

Tabela 37 – Indicadores de progresso e medição

Área de intervenção	Indicador
<b>Indicadores de progresso das medidas do presente plano</b>	
Energia renovável para aquecimento ambiente e AQS	Quantidade de caldeiras substituídas [-] Área de painéis solares térmicos instalados [m <sup>2</sup> ]
Eficiência energética na iluminação em edifícios	Quantidade de lâmpadas substituídas [-] Quantidade de luminárias substituídas [-]
Tecnologia da informação e comunicação	Quantidade de edifícios com contadores inteligentes instalados [-]
Alterações comportamentais	Número de participantes em campanhas de sensibilização [-]
Eficiência energética na iluminação pública	Quantidade de lâmpadas substituídas [-] Quantidade de luminárias substituídas [-]
Frota	Quantidade de veículos substituídos [-]
Produção de energia renovável	Energia fotovoltaica instalada [MW]
<b>Indicadores de avaliação de eficiência energética</b>	
Energia renovável para aquecimento ambiente e AQS	Redução do consumo de gás ou outra fonte de energia não renovável [tep/ano] [€/ano]
Eficiência energética na iluminação em edifícios	Redução do consumo de energia elétrica para iluminação [kWh/ano] [€/ano]
Tecnologia da informação e comunicação	Redução do consumo de energia elétrica através da otimização da gestão de energia do edifício [kWh/ano] [€/ano]
Alterações comportamentais	Redução do consumo de energia elétrica através da alteração de comportamentos [kWh/ano] [€/ano]
Eficiência energética na iluminação pública	Redução do consumo de energia elétrica para iluminação pública [kWh/ano] [€/ano]
Frota	Redução do consumo de gasóleo rodoviário [litros/ano] [€/ano]

As monitorizações, conforme indicado em cada medida, poderão ser mensais, trimestrais ou semestrais em função das medidas implementadas. De realçar que é fundamental o gestor de energia criar uma ficha técnica (ver anexo II) onde serão anotados os consumos de energia através de leitura do contador, para envio mensal ao fornecedor de energia elétrica, por forma eliminar os constantes acertos que muitas das vezes desvirtuam a realidade dos consumos das instalações.

## 8. MODELOS DE FINANCIAMENTO

A implementação das medidas de ação identificadas no presente PAEE – Plano de Ação para a Eficiência Energética - encontra-se dependente dos meios financeiros existentes nas autarquias como forma de resposta ao investimento necessário.

### 8.1. *Fundos próprios*

Os fundos próprios estão associados ao orçamento disponível na própria entidade para implementação de projetos.

### 8.2. *Fundos por Terceiros*

O financiamento por terceiros é um método que permite que as entidades possam desenvolver projetos através de financiamento próprio ou recorrendo a financiamento bancário.

### 8.3. *Contratos de Desempenho Energético (CDE)*

Um CDE permite financiar o investimento em melhorias de eficiência energética através da redução de custos. No entanto, é mais do que um modelo de financiamento. É um programa de medidas de eficiência energética, que na prática são implementadas numa determinada instalação para proporcionar economias reais de energia, como por exemplo, no AVAC, iluminação, gestão de energia, cargas de pico, isolamento térmico, melhorias na construção das infraestruturas e até reestruturação dos processos de fabrico ou de operação. A intenção é manter o consumo total de energia no mínimo, sem nunca prejudicar o conforto, no caso de edifícios. A prestação deste serviço pode incluir também o financiamento das medidas de eficiência energética, para que o cliente tenha de investir pouco capital ou até nenhum. Da quantia monetária poupada através das medidas, é retirada uma fatia que serve para pagar o serviço prestado pela ESCO. Na maior parte dos casos é necessário que esta melhoria da performance energética seja verificada.

#### 8.4. Fundos Comunitários e Nacionais

##### 8.4.1. Iniciativa Elena

A iniciativa comunitária ELENA - *European Local Energy Assistance* tem como incidência em áreas urbanas para promover a eficiência energética e as energias renováveis. Os projetos serão apoiados por engenheiros e economistas do BEI, e a Assistência Técnica estará a cargo do Programa IEE (*Intelligent Energy Europe II*).

A Assistência Técnica, suportada pela ELENA, pode ser fornecida a uma autoridade local ou regional ou outros organismos públicos como associações, de países que participem no Programa IEE ELENA cobre até 90 % do custo de suporte técnico necessário para preparar, implementar e financiar o programa de investimentos (estudos de viabilidade e de mercado, estruturação programa, auditorias energéticas e preparação concurso). Como exemplo de financiamento possível temos a reabilitação de edifícios públicos e privados, construção sustentável, aquecimento urbano eficiente de energia e redes de resfriamento, entre outros.

##### **Critérios**

Qualquer entidade pública que pretenda candidatar-se a ELENA deve previamente identificado um programa de investimentos visando contribuir para a consecução dos objetivos da União Europeia nos domínios da energia e do clima mudar, conhecido como a iniciativa "20-20-20".

##### 8.4.2. Portugal 2020

Trata-se do ACORDO DE PARCERIA adotado entre Portugal e a Comissão Europeia, que reúne a atuação dos 5 Fundos Europeus Estruturais e de Investimento - FEDER, Fundo de Coesão, FSE, FEADER e FEAMP - no qual se definem os princípios de programação que consagram a política de desenvolvimento económico, social e territorial para promover, em Portugal, entre 2014 e 2020.

Estes princípios de programação estão alinhados com o Crescimento Inteligente, Sustentável e Inclusivo, prosseguindo a ESTRATÉGIA EUROPA 2020.

Portugal vai receber 25 mil milhões de euros até 2020, para tal definiu os Objetivos Temáticos para estimular o crescimento e a criação de Emprego, as intervenções necessárias para os concretizar e as realizações e os resultados esperados com estes financiamentos.

Eixo prioritário 1 - Apoiar a transição para a economia com baixas emissões de carbono em todos os setores - Assume uma dotação (757M€) que corresponde a 34% dos fundos alocados ao POSEUR (Programa Operacional de sustentabilidade e de eficiência no uso de recursos), dedicado a produção e distribuição de fontes de energia renováveis, eficiência e diversificação energéticas nas infraestruturas públicas.

Objetivo temático 4 - Apoiar a transição para a economia com baixas emissões de carbono em todos os setores.

Prioridades de investimento:

- 4i - Fomento da produção e distribuição de energia proveniente de fontes renováveis;
- 4iii - Apoio à eficiência energética, à gestão inteligente da energia e à utilização das energias renováveis nas infraestruturas públicas, nomeadamente nos edifícios públicos e no setor da habitação.

#### 8.4.3. Plano de Promoção da Eficiência no Consumo (PPEC)

O objetivo prioritário do PPEC é o de apoiar financeiramente iniciativas que promovam a eficiência e redução do consumo de eletricidade nos diferentes segmentos de consumidores.

Para isto são elegíveis no âmbito do PPEC os seguintes tipos de medidas:

- Aquecimento e refrigeração eficientes, nomeadamente, bombas de calor, instalação ou substituição de sistemas elétricos mais eficientes de climatização.
- Iluminação eficiente, nomeadamente, novas lâmpadas e balastos de alto rendimento, sistemas de comando digitais, utilização de detetores de movimento em sistemas de iluminação de edifícios comerciais.
- Confeção de alimentos e refrigeração com sistemas energeticamente eficientes.
- Outros equipamentos e aparelhos que visam a redução do consumo de energia elétrica, nomeadamente, novos dispositivos eficientes, temporizadores para uma

utilização otimizada da energia, redução de perdas em modo stand-by, transformadores de perdas reduzidas.

- Processos mais eficientes de fabrico de produtos.
- Motores e sistemas de transmissão energeticamente eficientes, nomeadamente, maior utilização de comandos eletrónicos e variadores de velocidade, programação de aplicações integradas, motores elétricos de alto rendimento.
- Ventiladores e variadores de velocidade para aplicações energeticamente mais eficientes.
- Sistemas de gestão de consumo, nomeadamente gestão da carga e sistemas de controlo de potência, desde que distintos dos equipamentos de contagem de energia elétrica referidos no n.º 4 do artigo 68.º-A do Decreto-Lei n.º 172/2006, de 23 de agosto, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 215-B/2012, de 8 de outubro.
- Formação e ensino que conduzam à aplicação de tecnologias e/ou técnicas de eficiência energética.
- Campanhas de informação e sensibilização focalizadas na promoção da melhoria da eficiência no consumo e nas medidas de melhoria da eficiência energética.

As medidas passíveis a serem utilizadas podem-se identificar em um de dois tipos de tipologias:

- As medidas intangíveis são aquelas que visam disponibilizar aos consumidores informação relevante sobre a eficiência no consumo de energia elétrica e sobre os seus benefícios;
- As medidas tangíveis correspondem a medidas que contemplem a instalação efetiva de equipamentos com eficiência energética superior à tecnologia padrão.

### **Comparticipações**

Para as medidas tangíveis, o incentivo a atribuir a cada medida é no máximo de 80% da totalidade dos custos da medida, incluindo os inerentes ao plano de verificação e medição dos respetivos impactes. Nas medidas intangíveis, o incentivo a atribuir a cada medida pode ser igual à totalidade dos custos suportados pelos promotores na execução da mesma.

#### 8.4.4. Horizonte 2020

O Horizonte 2020 – Programa-Quadro Comunitário de Investigação & Inovação, com um orçamento global superior a 77 mil milhões de euros para o período 2014-2020, é o maior instrumento da Comunidade Europeia especificamente orientado para o apoio à investigação, através do cofinanciamento de projetos de investigação, inovação e demonstração. O apoio financeiro é concedido na base de concursos em competição e mediante um processo independente de avaliação das propostas apresentadas.

O H2020 é composto por três Pilares programáticos com âmbitos diferentes:

Pilar I – Excelência Científica (com cerca de 32% do orçamento total);

Pilar II – Liderança Industrial (correspondente a cerca de 22% do orçamento);

Pilar III – Desafios Societais (com cerca de 39% do orçamento total).

#### 8.4.5. Programa de Cooperação Transfronteiriça Espanha-Portugal (POCTEP)

O POCTEP possui como estratégia a resposta às debilidades que afetam o progresso económico e social do Espaço de Cooperação, que seja coerente com o quadro de intervenção política da UE e que goze de um elevado consenso para envolver os diferentes agentes sociais e institucionais para o seu desenvolvimento.

Este programa funciona com a comparticipação do FEDER durante todo período de programação 2014-2020 no qual ascende a um total de 288.977.635 euros.

A comparticipação divide-se por 4 Eixos Prioritários, que intervêm, no seu conjunto, em cinco Objetivos Temáticos, mais o Eixo de Assistência Técnica.

No nosso caso mais específico abrange o eixo Prioritário 3 que trata o crescimento sustentável através da cooperação transfronteiriça para a prevenção de riscos e melhor gestão dos recursos naturais é aquele que tem maior dotação financeira. Este Intervém sobre dois Objetivos Temáticos (OT). O OT 4, que visa apoiar a transição para uma economia de baixo teor de carbono em todos os setores, e o OT 6, relativo à proteção do ambiente e promoção da eficiência dos recursos, são responsáveis por 31% da ajuda FEDER programada.

#### **8.4.6. Programa de Cooperação Territorial do Espaço Sudoeste Europeu (SUDOE)**

O Programa de Cooperação Sudoeste Europeu (SUDOE) 2014-2020 (Programa INTERREG V-B SUDOE) foi desenvolvido com base na Estratégia Europa 2020 para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo, o que contribui para uma maior coesão económica, social e territorial.

A promoção do crescimento inteligente, traduzido no fomento de uma economia centrada o conhecimento e inovação e na capacidade de transferência e absorção desse conhecimento, é um desafio prioritário do Espaço SUDOE para o período 2014-2020.

De acordo com o nosso âmbito existe:

**Eixo 3 - OT4:** Apoiar a transição para uma economia de baixo teor de carbono em todos os setores

- PI 4c (subsector)

A concessão de apoio à eficiência energética, à gestão inteligente da energia e à utilização das energias renováveis nas infraestruturas públicas, nomeadamente nos edifícios públicos, e no setor da habitação.

**Eixo 5 - OT6:** Preservar e proteger o ambiente e promover a utilização eficiente dos recursos

- PI 6c

A conservação, proteção, promoção e o desenvolvimento do património natural e cultural.

- PI 6d

A proteção e reabilitação da biodiversidade e dos solos e promoção de sistemas de serviços ecológicos, nomeadamente através da rede Natura 2000 e de infraestruturas verdes.



## 9. DISCUSSÃO/CONCLUSÃO

Após análise das instalações municipais é possível fazer um levantamento dos principais problemas em cada setor:

### ✚ Iluminação

Lâmpadas e armaduras ineficientes

Ausência de um controlo eficiente

Instalações com consumos de energia negativos ou nulos, sendo cobrado apenas o valor da potência contratada e outros impostos

### ✚ Bombagem

Motores elétricos sobredimensionados

Ausência de variação de velocidade (variadores eletrónicos de velocidade (VEV))

### ✚ Climatização e ventilação

Sistemas descentralizados

Ausência de controlo adequado às necessidades e manutenção inadequada

### ✚ Caldeiras

Equipamentos antigos e sobredimensionados a gás propano e gás natural.

Paralelamente às medidas identificadas para substituição/melhoria de iluminação, deverão ser identificados locais de pouco acesso ou acesso esporádico, cuja utilização é reduzida e não justifica a alteração da tecnologia de iluminação, mas sim o recurso a detetores/sensores de presença para redução dos consumos de energia elétrica neste setor.

Também poderão ser equacionados em casos concretos, como sejam, bibliotecas, escolas ou edifícios de serviços a instalação de sensores de movimento/presença, que acionam a iluminação quando detetam movimento e com a possibilidade de apenas ligarem a iluminação

artificial, quando a iluminação natural é insuficiente, associada à alteração já decorrente das medidas descritas no presente documento (Figura 2 e Figura 3).

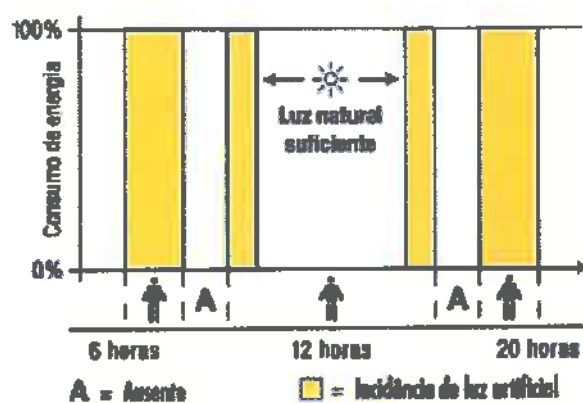


Figura 2 – Cenário de utilização de sensor de luminosidade



Figura 3 – Célula de detecção de luminosidade

Recomendações para otimizar com o funcionamento dos detetores de luminosidade:

- ✚ Ajustar as temporizações dos detetores:
  - Vãos de Escada: 1 minuto;
  - Corredores: 2 minutos;
  - Casas de Banho: 5 minutos;
  - Receções e áreas de trabalho: 10 minutos.
- ✚ Ajustar os níveis de luminosidade:
  - Áreas de passagem = 40 - 200 Lux;
  - Áreas de trabalho = 200 - 600 Lux;

- Ajustar considerando níveis de iluminância recomendados pela norma EN 12464-1.
- ✚ Posicionamento adequado:
  - Alturas recomendadas de instalação;
  - Evitar proximidade a fontes de calor como ventiladores, radiadores e exposição solar direta;
  - Evitar proximidade a fontes de interferência, candeeiros suspensos, televisores, hi-fi e etc...

No que diz respeito à categoria de águas e águas residuais, é visível um elevado consumo de energia elétrica para este setor. Embora não tenha sido identificada nenhuma medida concreta nesta área, é essencial avaliar futuramente o estado dos motores e bombas, podendo haver redução de energia com a alteração de equipamentos ou instalação de variadores de velocidade adequados. Existem ainda instalações que possuem um valor de energia consumida muito reduzida ou nula, pelo que terá de ser analisado se devem ou não ser mantidos, estando o concelho a pagar energia nestas instalações desnecessariamente.

A substituição de motores antigos por motores de alta eficiência permite obter as seguintes vantagens:

- ✚ Menor consumo de energia;
- ✚ Maior eficiência e consequente redução das perdas;
- ✚ Maior fator de potência e redução dos custos com energia reativa; e
- ✚ Aumento da vida útil dos motores elétricos.

Classes de eficiência de motores AC:

- ✚ IE1: eficiência *standard*;
- ✚ IE2: eficiência elevada;
- ✚ IE3: eficiência *premium*; e
- ✚ IE4: eficiência *super-premium*.

As principais vantagens da aplicação de um arrancador suave são:

- ✚ Diminuição das elevadas correntes de arranque e choques mecânicos potencialmente prejudiciais para os equipamentos;
- ✚ Paragem suave e controlada através de uma série de métodos de controlo do arranque;
- ✚ Aumento do tempo de vida útil do motor;
- ✚ Características de *start* e *stop* do binário e corrente; e
- ✚ Fácil instalação e operação.

O arrancador diminui essencialmente picos de corrente em períodos de tempo muito curtos, logo dependerá do número de arranques e paragens. Com o tempo, a poupança mecânica traduz-se em poupança energética devido ao aumento do tempo de vida útil do equipamento e da manutenção da sua eficiência

As principais vantagens da instalação de variadores de velocidade são:

- ✚ Várias gamas de variação de velocidade, binário e potência;
- ✚ Facilidade de inversão do sentido de rotação do motor;
- ✚ Redução de picos de corrente no arranque e paragem do motor;
- ✚ Aumento do tempo de vida útil do motor;
- ✚ Aumento do fator de potência; e
- ✚ Diminuição de componentes mecânicos no sistema (válvulas reguladoras, registos, redutores, etc.).

Considerações na aplicação de VEV:

- ✚ Apenas compensam quando existe uma necessidade real de variação de velocidade;
- ✚ Apresentam um rendimento elevado, logo menos perdas no sistema onde são integrados; e
- ✚ Adicionam problemas de qualidade de energia elétrica, tais como harmónicos.

Em atividades de gestão de energia e água, a instalação de contadores inteligentes e a utilização de aplicações informáticas de monitorização, constituem os elementos

fundamentais ao processo de melhoria contínua da eficiência com base num processo de medição e verificação. A informação gerada pela utilização destes equipamentos e sistemas de monitorização, só por si não gera qualquer melhoria ou redução do consumo. Sabendo como utilizar a informação gerada, para planear ações de melhoria e confirmar a implementação das mesmas, o sistema torna-se uma ferramenta poderosa à disposição do consumidor.

Vantagens da medição e monitorização dos consumos:

- ✚ Visualização em tempo real dos consumos de energia e água, assim como históricos.
- ✚ Os perfis de consumo diário, semanal e anual permitem obter uma caracterização dos consumos e acompanhar a evolução dos mesmos. Exemplos:
  - Podem revelar padrões de funcionamento anormais;
  - Permitem comparar consumos nas horas de funcionamento do edifício e nas horas de fecho, evidenciando eventuais consumos desnecessários; e
  - Permitem comparar os perfis de um dia de funcionamento normal, com os perfis dos dias de fins-de-semana e férias.

No que diz respeito aos transportes/frota não foram identificadas medidas concretas no presente documento, no entanto é fundamental em primeiro lugar a realização de *dashboard* de performance por viatura a partir do ano de 2017, por forma a avaliar as oportunidades de eficiência relacionados com:

- ✚ Substituição de viatura por viatura híbrida ou elétrica por forma a reduzir o consumo de gasóleo rodoviário;
- ✚ Monitorizar com maior eficácia a pressão dos pneus, navegadores, consumos e outros aspetos que influenciam o consumo de energia;
- ✚ Formação (*eco-driving* e *car-sharing*) para os condutores do município, especialmente os que fazem transporte de passageiros, permitindo reduções na ordem dos 10% apenas com alteração comportamental; e
- ✚ Por fim, instalação/criação de sistemas de monitorização e avaliação do desempenho do Sistema criado.

No que diz respeito à produção de energia descentralizada, esta será a tendência do futuro, permitindo readaptar os edifícios municipais existentes, em edifícios autónomos e sustentáveis do ponto de vista do consumo de energia. No presente documento, foram apenas contempladas algumas instalações como instalações prioritárias para a alteração da fonte de energia para produção de AQS e em outras instalações com elevados consumos de energia elétrica, ideias para produção de energia solar fotovoltaica – energia elétrica – autoconsumo. No entanto, e dado o vasto interesse de várias empresas no aluguer de coberturas para produção fotovoltaica, com a contrapartida de um pagamento de renda anual aos municípios, é fundamental equacionar a possibilidade de criar produções em outros locais/instalações municipais com condições para o efeito.

Relativamente à análise das instalações com consumos nulos ou negativos (Tabela 38) verificam-se 6 instalações da educação, 2 instalações de água, 3 instalações de águas residuais e 2 serviços, que deverão ser avaliadas perante a sua utilização.

Tabela 38 – Inventário de instalações de instalações com consumos nulos ou negativos

Instalação	Sector	CPE/CIL	Consumo (kWh)	Emissões (ton CO <sub>2</sub> )	Consumo (tep)	Custo (€)
Silvã Estação Elevatória	Águas	0 108 708 929	-658,00	-309,26	-0,14	43,52 €
Salgueiral ETAR	Águas Residuais	0 114 025 191	-99,00	-4,53	-0,02	148,6634
Monte Novo ETAR	Águas Residuais	0 114 025 475	-5,00	-2,35	0,00	99,03483
Póvoa de Garção Pré-escola	Educação	0 012 921 663	-9662,00	-4541,14	-2,08	-1341,916
Cavaleiros Escola	Educação	0 012 851 056	-1872	-879,84	-0,40	-182,1007
Vimieira Escola 1	Educação	0 012 867 129	-1432,00	-673,04	-0,31	-103,5277
Pego Escola	Educação	0 012 914 429	-785,00	-368,95	-0,17	-38,72067
Carquejo Escola	Educação	0 012 854 821	-747,00	-351,09	-0,16	-36,25784
Silvã Escola	Educação	0 012 865 043	-5,00	-2,35	0,00	69,49008
Antigo Quartel dos Bombeiros (Obra)	Serviços	0 012 887 378	-198,00	-93,06	-0,04	349,11
Mealhada (DGU)	Serviços	0 071 579 339	0,00	0,00	0,00	133,69
<b>Totais</b>			<b>-15463,00</b>	<b>-7267,61</b>	<b>-3,32</b>	<b>-859,02</b>

Por fim, de realçar que o Município de Mealhada deverá estar atento aos modelos de financiamento disponíveis no mercado e/ou através de candidaturas a quadros comunitários e nacionais, para que consiga aplicar as ações descritas no presente PAEE. Caso as medidas sejam implementadas, com um investimento na ordem dos 604.990,30 Euros, conseguimos obter economias na ordem dos 200.922,6 Euros/ano e 1,50 GWh/ano. Estas ações permitiram um rápido payback de 3,01 anos e uma redução da pegada ecológica do município em 697,7 toneladas de CO<sub>2</sub>. No total do consumo de energia do concelho, teremos uma redução de 44,99 %, o que representa uma boa meta face aos objetivos nacionais.



## 10. ANEXOS

## 10.1. ANEXO I

## 10.2. ANEXO II

Tabela 39 – Exemplo de tabela a preencher para fornecedor de energia

Instalação	CPE/CIL	Energia Ativa consumida				
		Normal (KWh)	Vazio (KWh)	Super Vazio (KWh)	Ponta (KWh)	Cheia (KWh)

