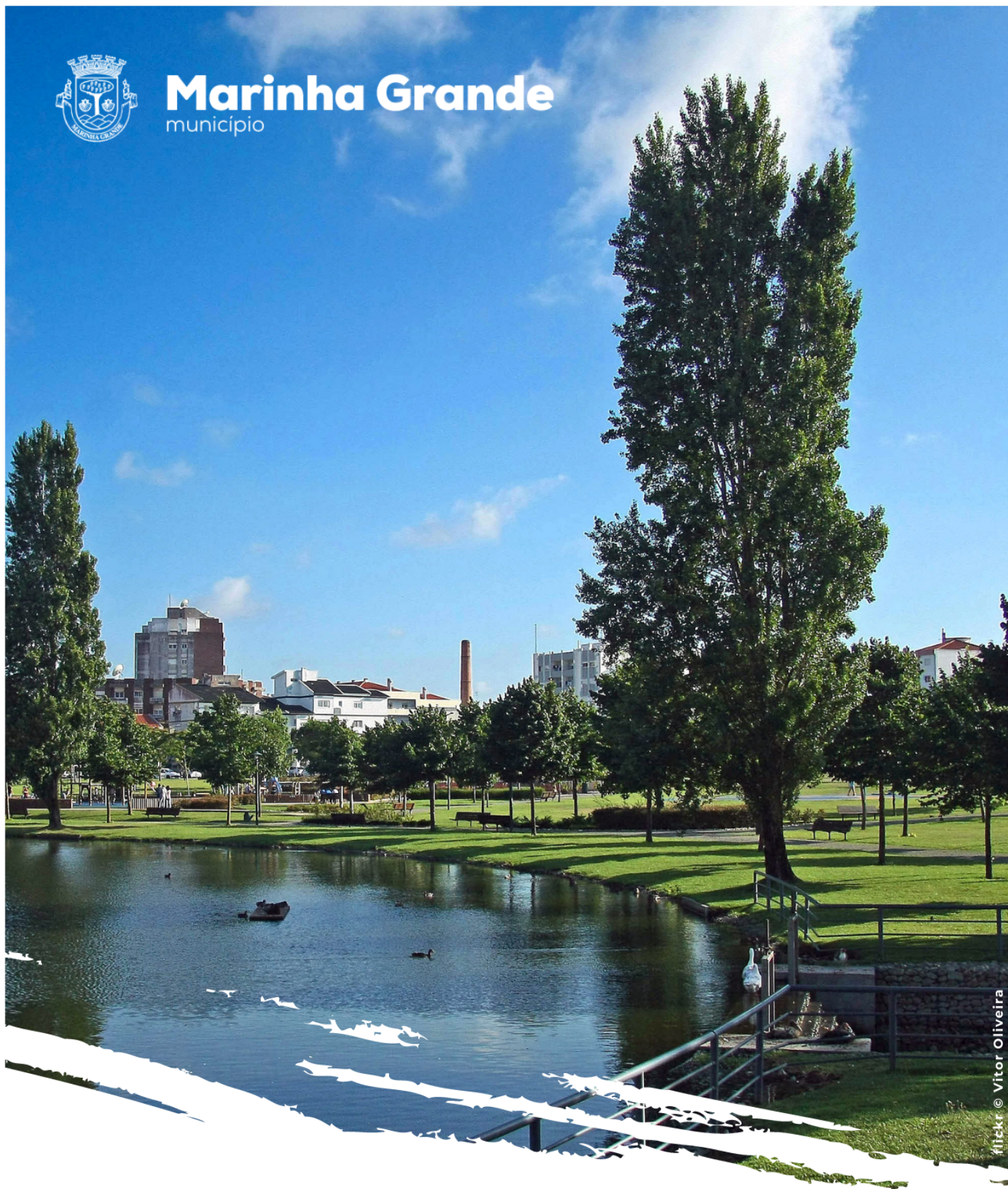




Marinha Grande
município




flickr © Vítor Oliveira

2022
JUN

**PLANO DE AÇÃO PARA A ENERGIA
SUSTENTÁVEL E CLIMA**





**Plano de Ação para a Energia
Sustentável e o Clima
Volume II**

**Plano de Sustentabilidade
Energética**

MUNICÍPIO DA MARINHA GRANDE

PLANO DE AÇÃO PARA A ENERGIA SUSTENTÁVEL E CLIMA

Ficha técnica

Título do estudo

Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima do Município da Marinha Grande - Volume II
Plano de Sustentabilidade Energética do Município da Marinha Grande

Promotor:

Câmara Municipal da Marinha Grande

Documento:

Relatório de junho 2022



Equipa técnica por Eng. Sandra Saraiva



Equipa técnica da IrRADIARE coordenada por Dra. Elsa Nunes

junho de 2022

Sumário executivo

O Município da Marinha Grande, através da assinatura do Pacto de Autarcas para o Clima e Energia, assumiu um compromisso de apoiar a implementação da meta de 40% de redução dos Gases com Efeito de Estufa (GEE) até 2030 e a adotar uma abordagem conjunta para a mitigação e a adaptação às Alterações Climáticas. Este processo parte de uma abordagem com base no Desenvolvimento Sustentável, suportada globalmente pela Agenda 2030 das Nações Unidas e pelos respetivos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, numa abordagem conjunta para a mitigação e a adaptação às Alterações Climáticas.

De modo a cumprir este compromisso, o município compromete-se a definir diversas medidas de sustentabilidade energética que integram o Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima (PAESC).

O PAESC identifica eventuais situações com potencial de melhoria, tendo como base a avaliação contínua de indicadores. Estes indicadores são definidos de acordo com as recomendações do Pacto de Autarcas e do *Joint Research Center*.

Este plano apresenta um inventário de referência de emissões, no qual se pretende quantificar os consumos energéticos e as emissões de CO₂ inerentes à atividade desenvolvida no município (tendo como referência o ano de 2008) e uma Avaliação dos Riscos e da Vulnerabilidades às Alterações Climáticas.

Os resultados propostos decorrem da utilização, para o território considerado, de um modelo específico desenvolvido pela IrRADIARE, *Science for evolution*[®].

Short summary

The Municipality of Marinha Grande, through the signature of the Covenant of Mayors for Climate and Energy, committed to support the implementation of the 40% greenhouse gas reduction target by 2030 and to adopt a joint approach to tackle and adapt to climate change. This process is based on a Sustainable Development approach, globally supported by the United Nations 2030 Agenda and the respective Sustainable Development Goals, in a joint approach to climate change mitigation and adaptation.

In order to fulfil this commitment, the Municipality is defining various energy sustainability measures that are part of the Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP).

The SECAP identifies possible situations with potential for improvement, based on the continuous assessment of indicators. These indicators are defined according to the recommendations of the Covenant of Mayors and the Joint Research Center.

This plan presents a reference inventory of emissions, which intends to quantify the energy consumption and CO₂ emissions inherent to the activity developed in the municipality (having 2008 as reference year) and an Evaluation of Risks and Vulnerabilities to Climate Change.

The proposed results are derived from the use, for the territory under consideration, of a specific model developed by IrRADIARE, Science for evolution®.

Índice

Introdução.....	15
Inventário de referência de emissões.....	17
Metodologia.....	18
Inventário de Consumos e Produção de Energia.....	21
Inventário de Emissões de CO ₂	27
Ações para a Energia Sustentável.....	32
Metodologia.....	33
Indústria.....	34
Transportes.....	38
Edifícios residenciais.....	42
Edifícios do setor terciário.....	46
Edifícios municipais.....	51
Agricultura e pescas.....	55
Iluminação pública.....	58
Ações transversais.....	60
Impactes globais nas emissões de CO ₂	62
Gestão, Monitorização e Acompanhamento.....	63
Implementação do PAESC.....	63
Nota Final.....	66
Referências bibliográficas.....	68
Documentação de referência.....	68
Outra informação.....	69
Informação técnica.....	69
Anexo.....	70
Inventário de referência de emissões.....	71

Plano de Sustentabilidade Energética

Inventário de monitorização de emissões 73

Fatores de emissão de CO₂ 75

Medidas de sustentabilidade 76

Índice de figuras

Figura 1 – Representação esquemática da metodologia de cálculo do Inventário de energia.....	19
Figura 2 – Representação esquemática da metodologia de cálculo do Inventário de emissões de CO ₂ .	20
Figura 3 – Consumo de energia final no cenário de referência (ano 2008), por setor consumidor [MWh/ano].....	21
Figura 4 – Consumo de energia final no cenário de referência (ano 2008), por vetor energético [MWh/ano].....	22
Figura 5 – Consumo de energia no cenário atual (ano 2019), por setor consumidor [MWh/ano].	23
Figura 6 – Consumo de energia no cenário atual (ano 2019), por vetor energético [MWh/ano] ⁴	23
Figura 7 – Evolução do consumo de energia final nos setores da indústria e dos transportes de 2000 a 2050 no Concelho da Marinha Grande (cenário Business as Usual) [MWh/ ano].....	25
Figura 8 – Evolução do consumo de energia final nos setores dos edifícios residenciais, serviços e agricultura e pescas de 2000 a 2050 no Concelho da Marinha Grande (cenário Business as Usual) [MWh/ ano].....	25
Figura 9 - Repartição da Produção Renovável de Energia no Concelho da Marinha Grande por fonte energética, em 2019 [%]......	26
Figura 9 – Emissões de CO ₂ no cenário de referência (ano 2008), por setor consumidor [tCO ₂ /ano].	27
Figura 10 – Emissões de CO ₂ no cenário de referência (ano 2008), por vetor energético [tCO ₂ /ano].	28
Figura 11 – Emissões de CO ₂ no cenário atual (ano 2019), por setor consumidor [tCO ₂ /ano].....	29
Figura 12 – Emissões de CO ₂ no cenário atual (ano 2019), por vetor energético [tCO ₂ /ano].....	29
Figura 14 – Evolução de emissões de CO ₂ nos setores da indústria e dos transportes de 2000 a 2050 no Concelho da Marinha Grande (cenário Business as Usual) [tCO ₂ / ano].....	31
Figura 15 – Evolução de emissões de CO ₂ nos setores dos edifícios residenciais, serviços e agricultura e pescas de 2000 a 2050 no Concelho da Marinha Grande (cenário Business as Usual) [tCO ₂ / ano].....	31
Figura 16 – Consumo de energia no setor da indústria, por vetor energético, no Concelho da Marinha Grande, em 2019 [MWh/ ano]	34
Figura 17 – Emissões de CO ₂ no setor da indústria, por vetor energético, no Concelho da Marinha Grande, em 2019 [tCO ₂ / ano].....	35

Figura 18 – Consumo de energia no setor da indústria, por vetor energético, no Concelho da Marinha Grande, em 2019 [MWh/ ano]	38
Figura 19 – Emissões de CO ₂ no setor da indústria, por vetor energético, no Concelho da Marinha Grande, em 2019 [tCO ₂ / ano].....	39
Figura 20 – Consumo de energia no setor dos edifícios residenciais, por vetor energético, no Município da Marinha Grande, em 2019 [MWh/ ano]	42
Figura 21 – Emissões de CO ₂ no setor dos edifícios residenciais, por vetor energético, no Concelho da Marinha Grande, em 2019 [tCO ₂ / ano]	43
Figura 22 – Consumo de energia no setor dos edifícios terciários, por vetor energético, no Concelho da Marinha Grande, em 2019 [MWh/ ano]	46
Figura 23 – Emissões de CO ₂ no setor dos edifícios terciários, por vetor energético, no Concelho da Marinha Grande, em 2019 [tCO ₂ / ano]	47
Figura 24 – Consumo de energia no setor dos edifícios municipais, por vetor energético, no Concelho da Marinha Grande, em 2019 [MWh/ ano].....	51
Figura 25 – Emissões de CO ₂ no setor dos edifícios municipais, por vetor energético, no Concelho da Marinha Grande, em 2019 [tCO ₂ / ano]	52
Figura 26 – Consumo de energia no setor de agricultura e pescas, por vetor energético, no Concelho da Marinha Grande, em 2019 [MWh/ ano].....	55
Figura 27 – Emissões de CO ₂ no setor de agricultura e pescas, por vetor energético, no Concelho da Marinha Grande, em 2019 [tCO ₂ / ano]	56
Figura 28 – Síntese da metodologia a adotar para monitorização do PAESC	65

Índice de quadros

Quadro 1 - Consumo de energia final em 2008 e 2019, no Concelho da Marinha Grande.	24
Quadro 2 - Emissões de CO ₂ em 2008 e 2019, no Concelho da Marinha Grande.	30
Quadro 3 - Potencial de redução de emissões de CO ₂ no período 2019 – 2030 no setor de transportes até 2030.	35
Quadro 4 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor da indústria até 2030 e respetiva estimativa de investimento, redução de consumos e emissões de CO ₂	36
Quadro 5 - Potencial de redução de emissões de CO ₂ no período 2019– 2030 no setor dos transportes até 2030.	39
Quadro 6 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor dos transportes até 2030 e respetiva estimativa de investimento, redução de consumos e emissões de CO ₂	40
Quadro 7 - Potencial de redução de emissões de CO ₂ no período 2019 – 2030 no setor dos edifícios residenciais até 2030.	43
Quadro 8 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor dos edifícios residenciais até 2030 e respetiva estimativa de investimento, redução de consumos e emissões de CO ₂	44
Quadro 9 - Potencial de redução de emissões de CO ₂ no período 2019 – 2030 no setor dos edifícios terciários até 2030.	47
Quadro 10 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor dos edifícios terciários até 2030 e respetiva estimativa de investimento, redução de consumos e emissões de CO ₂	48
Quadro 11 - Potencial de redução de emissões de CO ₂ no período 2019 – 2030 no setor dos edifícios municipais até 2030.	52
Quadro 12 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor dos edifícios municipais até 2030 e respetiva estimativa de investimento, redução de consumos e emissões de CO ₂	53
Quadro 13 - Potencial de redução de emissões de CO ₂ no período 2019 – 2030 no setor de agricultura e pescas até 2030.	56
Quadro 14 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor de agricultura e pescas até 2030 e respetiva estimativa da redução de consumo de energia e emissões de CO ₂	57
Quadro 15 - Potencial de redução de emissões de CO ₂ no período 2019 – 2030 no setor iluminação pública até 2030.	58
Quadro 16 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor iluminação pública até 2030 e respetiva estimativa de investimento, redução de consumos e emissões de CO ₂	59

Quadro 17 - Medidas de sustentabilidade energética transversais a implementar até 2030 e respetiva estimativa de investimento, produção de energia e emissões de CO ₂	61
Quadro 18 - Quadro resumo das reduções conseguidas com a implementação das medidas de sustentabilidade energética, tomando como referência o ano de 2008.	62
Quadro 19 - Consumo de energia em 2008, por subsetor e vetor energético	71
Quadro 20 – Emissões de CO ₂ em 2008, por subsetor e vetor energético	72
Quadro 21 – Consumo de energia em 2019, por subsetor e vetor energético.....	73
Quadro 22 – Emissões de CO ₂ em 2019, por subsetor e vetor energético	74
Quadro 25 – Fatores de emissão de CO ₂ em 2008 e 2020, por vetor energético.	75
Quadro 24 – Compilação de medidas de sustentabilidade energética a implementar até 2030 e respetiva estimativa de investimento, redução de consumos e emissões de CO ₂	76

Glossário

Avaliação: Processo que procura aferir a eficácia e eficiência dos programas e políticas públicas mediante a análise da adequação entre meios ou recursos utilizados e os resultados parciais ou finais obtidos, referenciados aos objetivos e metas propostos. O exercício de avaliação de uma intervenção pública procura apreciar a adequação da estratégia delineada face ao diagnóstico efetuado, englobando a análise da pertinência e da coerência interna e externa da intervenção.

Fatores de emissão: coeficientes que quantificam a emissão por unidade de atividade.

Indicadores: medem o efeito direto de uma política e são utilizados para avaliar se os objetivos políticos estão a ser alcançados utilizando as informações disponíveis.

Inventário de emissões de referência: é uma quantificação da quantidade de CO₂ emitida devido ao consumo de energia no território de um Pacto signatário durante um ano de referência. Permite identificar as principais fontes de emissões de CO₂ e os respetivos potenciais de redução.

Indicadores de Benchmarking: Processo contínuo e sistemático que permite a comparação das performances das organizações e respetivas funções ou processos face ao que é considerado "o melhor nível", visando não apenas a equiparação aos níveis de performance, mas também a sua ultrapassagem.

Joint Research Centre: é o serviço científico e técnico da Comissão Europeia. Trabalha em cooperação com o Pacto de Autarcas, sendo responsável por fornecer aos signatários orientações técnicas claras e modelos.

Metas: identificam a escala de mudança de políticas ao longo de um determinado período de tempo.

Monitorização: processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente ou sobre os efeitos ambientais de determinado projeto e descrição periódica desses efeitos por meio de relatórios da responsabilidade do proponente com o objetivo de permitir a avaliação da eficácia das medidas previstas PAESC para evitar, minimizar ou compensar os impactos ambientais significativos decorrentes da execução do respetivo projeto.

NUT: Nomenclatura das Unidades Territoriais para fins estatísticos. Define três níveis, I, II, III. O nível I é constituído por três unidades, correspondentes aos territórios do continente e a cada uma das regiões autónomas dos Açores e da Madeira; o nível II é constituído por sete unidades, correspondentes, no continente a Norte, Centro, Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo e Algarve, e ainda aos dos territórios das Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira; o nível III é constituído por trinta unidades, das quais vinte e oito no continente e duas correspondentes às 13 Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira.

PAESC: documento chave que consagra a estratégia que permitirá, a um determinado signatário, atingir a meta de redução de, pelo menos, 40% de emissões de CO₂ até 2030, a redução da pobreza energética e a criação de uma visão a longo prazo para alcançar a neutralidade climática até 2050.

É elaborado com base no inventário de referência das emissões e usa os resultados deste diagnóstico para identificar quais as áreas de atuação-chave.

Signatários do Pacto: as autoridades locais que assinaram o Pacto de Autarcas.

Siglas e abreviaturas

BEI – Inventário de referência de emissões (*Baseline Emissions Inventory*)

CELE – Comércio Europeu de Licenças de Emissão

CoM – Pacto de Autarcas (*Covenant of Mayors*)

UE – União Europeia

GEE – Gases com Efeito de Estufa

GHG – *Greenhouse Gas*

GT PAESC – Grupo de Trabalho PAESC

IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change*

IRE – Inventário de Referência de Emissões

JRC – *Joint Research Centre*

MEI – Inventário de monitorização de emissões (*Monitoring Emissions Inventory*)

NUT – Nomenclatura das Unidades Territoriais

PAESC – Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima

01 INTRODUÇÃO

MUNICÍPIO DA MARINHA GRANDE

PLANO DE AÇÃO PARA A ENERGIA SUSTENTÁVEL E O CLIMA

As Alterações Climáticas são uma das mais sérias ameaças ambientais, sociais e económicas que enfrentamos. Se a emissão de Gases com Efeito Estufa (GEE) continuar a aumentar ao ritmo atual, o clima excederá um ponto crítico, agravando-se as manifestações de mudanças nas condições atmosféricas, com destaque para a maior ocorrência de fenómenos climáticos extremos.

Em todo o mundo, empresas, instituições, governos e cidadãos enfrentam este desafio. Na Europa, foi lançado em 2008, o Pacto de Autarcas, com a aspiração de reunir os governos locais a comprometerem-se em alcançar e exceder os objetivos da UE para o clima e energia. O Pacto de Autarcas é uma das iniciativas mais relevantes e ambiciosas no contexto do combate às Alterações Climáticas, proposta pela Comissão Europeia, com o objetivo de aumentar a eficiência energética e produzir e utilizar energia mais limpa, tal como formulado no Pacote de Medidas da União Europeia sobre o Clima e as Energias Renováveis.

A implementação do Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima (PAESC) foi desenvolvido com o objetivo de estabelecer as orientações e linhas estratégicas que permitirá, ao Município, alcançar uma redução de 40% do consumo de energia e 40% das respetivas emissões de CO₂ até 2030, impulsionando a produção e exportação de elevado valor. As soluções adicionadas irão reduzir a dependência de combustíveis fósseis e consequentemente as emissões de CO₂.

O Plano de Ação para Sustentabilidade Energética e o Clima da Marinha Grande faz parte de uma estratégia contínua e integrada para a mitigação e adaptação dos impactos das Alterações Climáticas

Para avaliar os progressos alcançados em relação aos compromissos assumidos e após a entrega do PAESC, os signatários comprometem-se a apresentar, de dois em dois anos, um relatório de monitorização. Com estes relatórios pretende-se comparar os resultados provisórios com os objetivos previstos, em termos de medidas implementadas e redução de emissões de CO₂.

A cada quatro anos, o inventário das emissões deverá ser atualizado para analisar os progressos relacionados com a mitigação das emissões e o consumo de energia.

Os principais objetivos alcançados serão publicados no sítio Web do Pacto e evidenciarão de forma sucinta, o progresso conseguido pelo Município. Os objetivos do relatório de implementação são o acompanhamento das principais realizações e servirão objetivos de melhoria contínua das medidas aplicadas no PAESC.



INVENTÁRIO DE REFERÊNCIA DE EMISSIONES

MUNICÍPIO DA MARINHA GRANDE

PLANO DE AÇÃO PARA A ENERGIA SUSTENTÁVEL E O CLIMA

Metodologia

Com a execução do Inventário de Referência de Emissões (IRE) da Marinha Grande pretende-se quantificar os consumos energéticos e as emissões de CO₂ inerentes à atividade desenvolvida no território. O IRE tem como ferramentas o inventário de consumos e produção de energia e o inventário de emissões de CO₂.

Inventário de consumos e produção de energia

O inventário de energia do Município da Marinha Grande inclui o cálculo do consumo e produção de energia, bem como as respetivas tendências evolutivas locais. Na presente análise propõem-se cenários de evolução da procura energética para um horizonte temporal que se encerra em 2050, sendo também quantificada a produção endógena de energia renovável.

Os cenários são calculados através da utilização, para o território concelhio, de um modelo matemático específico desenvolvido pela IrRADIARE, *Science for evolution*[®], que toma por base as projeções disponíveis, através de organizações internacionais e organismos públicos responsáveis por planeamento e estudo prospetivo. Estas projeções referem-se a variáveis macroeconómicas e demográficas. Complementarmente, são considerados os cenários de evolução do sistema energético nacional, estimados para o espaço nacional.

Entre o conjunto de entidades cujas referências foram consideradas destaca-se o *Eurostat*, a Agência Europeia do Ambiente, a Agência Internacional de Energia, a Direção-Geral de Mobilidade e Transportes da Comissão Europeia, a Direção-Geral de Energia da Comissão Europeia, o Centro Comum de Investigação da Comissão Europeia (JRC), a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico e naturalmente os organismos nacionais relevantes como sejam a Direção Geral de Energia e Geologia, a Agência Portuguesa do Ambiente, a Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos e o Instituto Nacional de Estatística. O cenário macroeconómico e energético proposto pela Comissão Europeia, em 2016 no “*EU Energy, transport and GHG emissions trends to 2050*” destaca-se de entre os elementos considerados como referência dos cenários propostos. Esses cenários utilizaram como recurso o modelo PRIMES, apoiado por alguns modelos mais especializados e bases de dados, como os que se orientam para a previsão da evolução dos mercados energéticos internacionais. Considera-se ainda, como referência, o modelo POLES do sistema energético mundial, o GEM-E3, e alguns modelos macroeconómicos.

Na figura seguinte é esquematizada a metodologia de cálculo do Inventário de consumos e produção de energia.

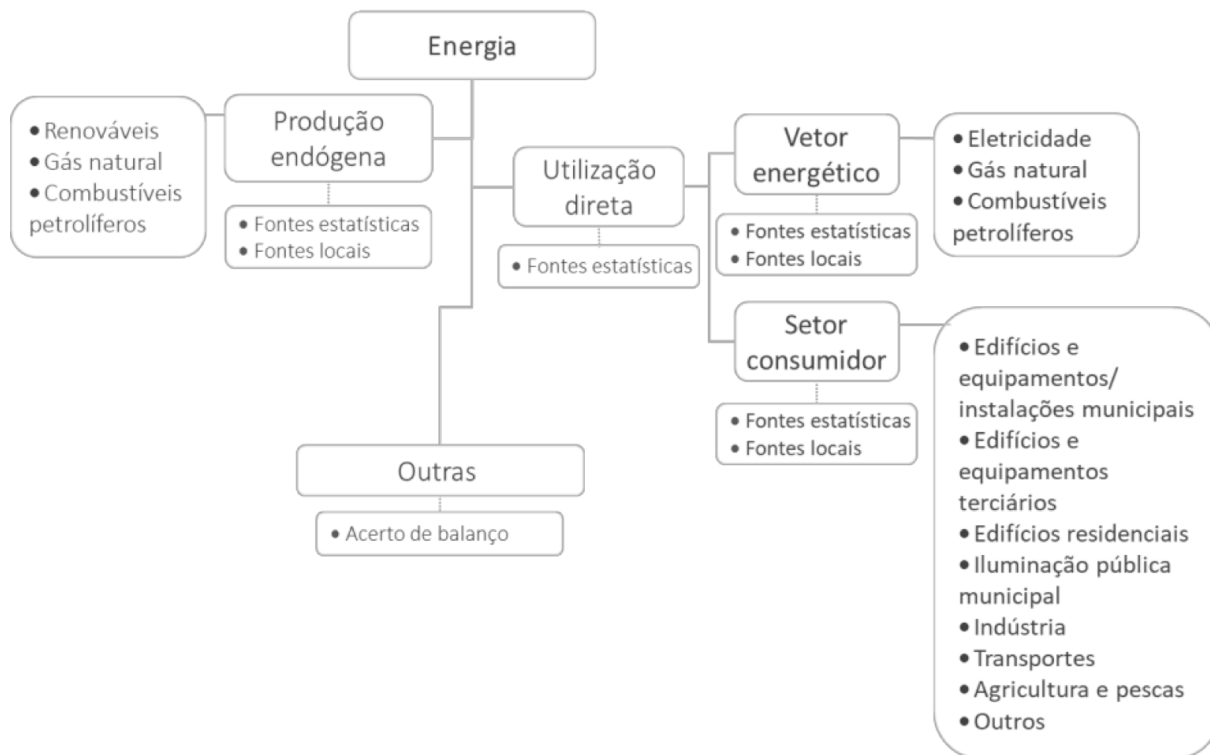


Figura 1 – Representação esquemática da metodologia de cálculo do Inventário de energia.

Inventário de emissões de CO₂

A matriz de emissões de CO₂ é o principal resultado do inventário de emissões, ao quantificar as emissões de CO₂ resultantes do consumo de energia ocorrido na área geográfica concelhia e ao identificar as principais fontes destas emissões.

A metodologia adotada para a determinação das emissões de CO₂ é baseada na metodologia usada no inventário de referência, seguindo as recomendações do JRC para a execução dos PAESC.

Como tal, os cenários apresentados são determinados por aplicação de fatores de emissão aos cenários resultantes da execução da matriz energética, optando-se pela utilização de fatores de emissão *standard*, em linha com os princípios do IPCC.

Na figura seguinte é esquematizada a metodologia de cálculo do Inventário de emissões de CO₂.

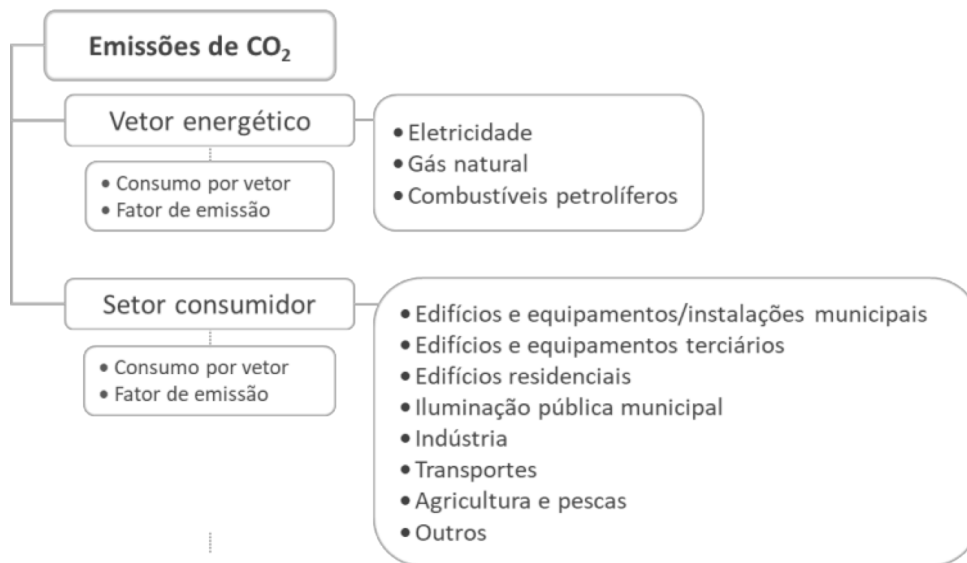


Figura 2 – Representação esquemática da metodologia de cálculo do Inventário de emissões de CO₂.

Inventário de Consumos e Produção de Energia

Cenário de referência

O cenário de referência corresponde à base de referência necessária para elaborar os cenários da evolução previsional até 2030, ilustrando a utilização de energia antes da implementação das medidas de mitigação propostas no Plano de Sustentabilidade Energética.

O consumo total de energia final no Concelho da Marinha Grande, no ano 2008, foi de 617.284 MWh/ano. A utilização de energia nos transportes correspondeu a 44% dos consumos, seguindo-se os edifícios residenciais, com 24% dos consumos e na indústria com 23% dos consumos.

Em termos de fontes de energia mais utilizadas, destacam-se os consumos de petrolíferos (50%) e de eletricidade (34%).

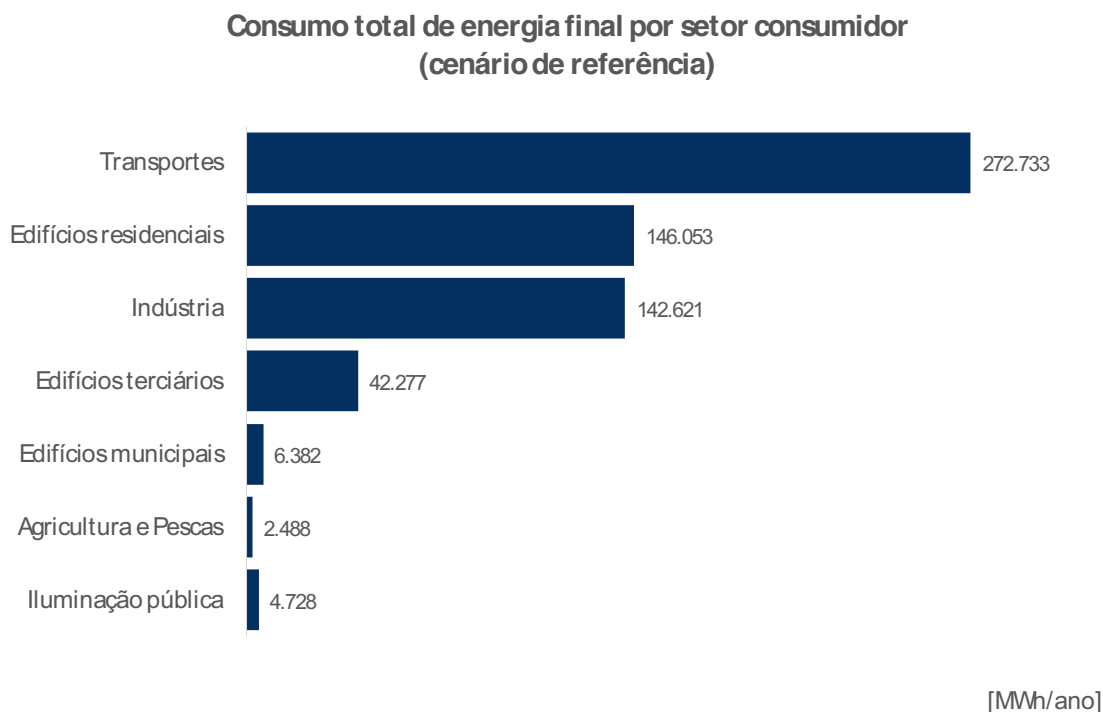


Figura 3 – Consumo de energia final no cenário de referência (ano 2008), por setor consumidor [MWh/ano]³.

³ Incluem-se como fontes de energia renovável a utilização direta de biocombustíveis, biomassa e energia solar térmica.

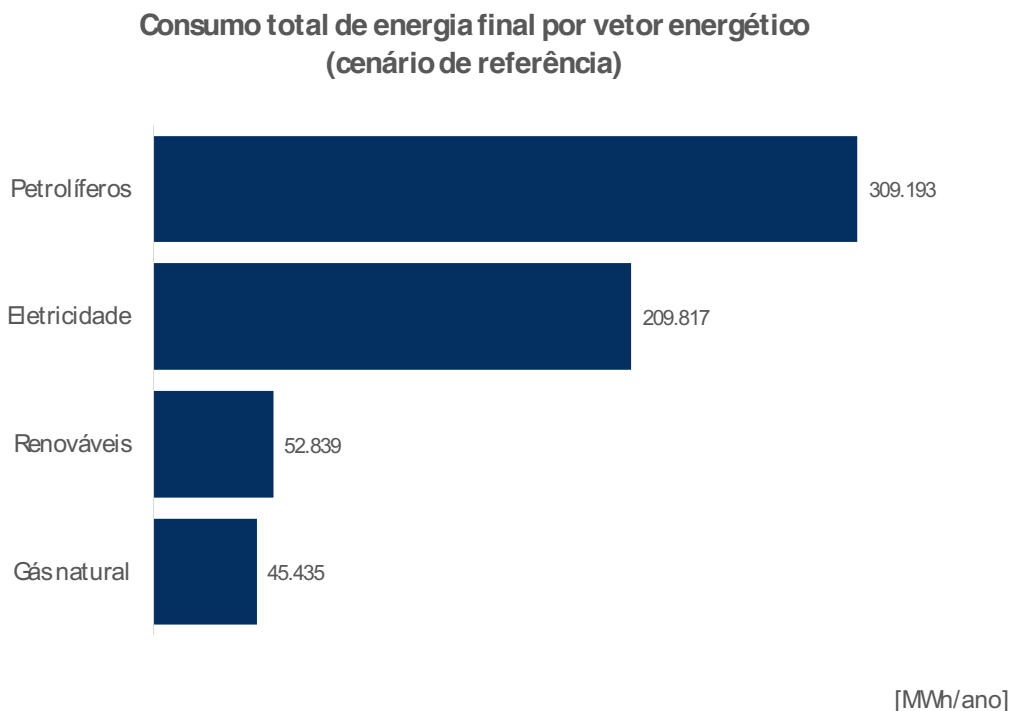


Figura 4 – Consumo de energia final no cenário de referência (ano 2008), por vetor energético [MWh/ano]⁴.

Cenário atual

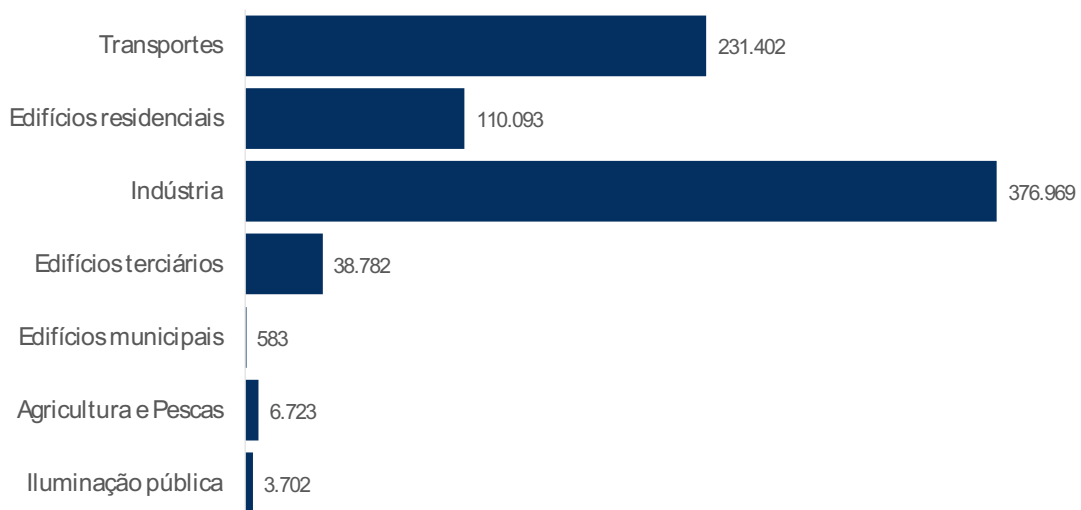
O cenário atual corresponde ao estado da procura de energia no ano 2019, permitindo avaliar a evolução do consumo de energia desde o ano de referência e conhecer o ponto de partida para elaboração dos cenários da evolução previsional até 2030 e para a definição de ações para a energia sustentável.

No ano 2019 o consumo total de energia final no Concelho da Marinha Grande foi 768.254 MWh/ano. A utilização de energia na indústria correspondeu a 49% dos consumos, seguindo-se os consumos nos transportes, com 30%, e nos edifícios residenciais com 14% dos consumos.

Em termos de fontes de energia mais utilizadas, destacam-se os consumos de gás natural (34%) e de eletricidade (31%).

⁴ Incluem-se como fontes de energia renovável a utilização direta de biocombustíveis, biomassa e energia solar térmica.

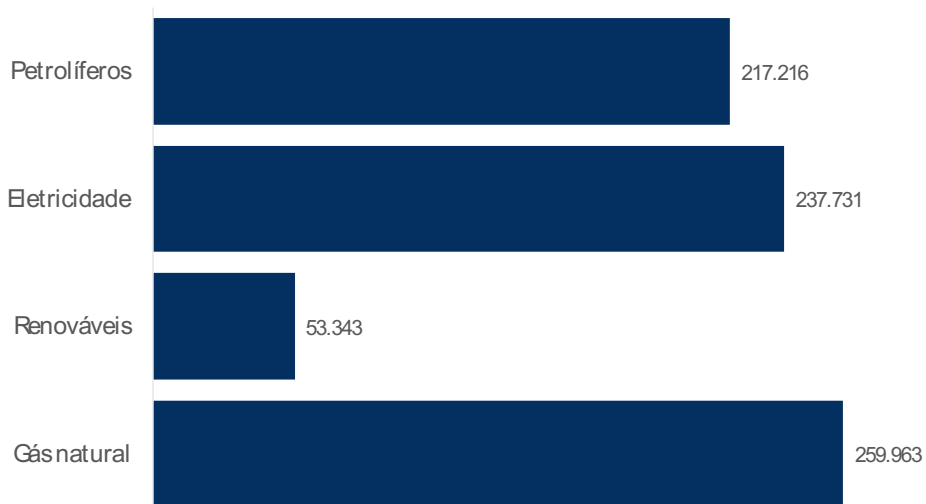
Consumo total de energia final por setor consumidor (cenário atual)



[MWh/ano]

Figura 5 – Consumo de energia no cenário atual (ano 2019), por setor consumidor [MWh/ano]⁵.

Consumo total de energia final por vetor energético (cenário atual)



Title









Figura 6 – Consumo de energia no cenário atual (ano 2019), por vetor energético [MWh/ano]⁴

⁵ Incluem-se como fontes de energia renovável a utilização direta de biocombustíveis, biomassa e energia solar térmica.

Desde 2008, o Município da Marinha Grande tem vindo a promover inúmeras iniciativas de melhoria da sustentabilidade, desenvolvendo e acompanhando a criação e implementação de projetos e medidas de eficiência energética e produção endógena renovável.

Comparativamente ao cenário de referência (2008), observa-se um aumento do consumo total de energia em 2019 de, cerca de, 20% (quadro 1). Desde 2008 alcançou-se um aumento do consumo de energia nos edifícios municipais e setor industrial, em 5% e 62%, respetivamente. Os restantes setores apresentaram uma redução de consumos, com destaque para a agricultura e pescas, com uma quebra de consumos de cerca de 77%.

Quadro 1 - Consumo de energia final em 2008 e 2019, no Concelho da Marinha Grande.

	Consumo total de energia final [MWh/ano]		
	2008	2019	Evolução 2008/2019
Edifícios municipais	6.382	6.723	 5%
Edifícios terciários	42.277	38.782	 -8%
Edifícios residenciais	146.053	110.093	 -25%
Iluminação pública	4.728	3.702	 -22%
Indústria	142.621	376.969	 62%
Transportes	272.733	231.402	 -15%
Agricultura e Pescas	2.488	583	 -77%
Total	617.284	768.254	 20%

Cenário prospetivo

O cenário prospetivo permite conhecer as tendências de evolução do consumo de energia no território, considerando um cenário *Business as Usual*, e identificar necessidades de melhoria da sustentabilidade energética por forma a assegurar o cumprimento dos objetivos no ano de 2030.

A figura 7 ilustra uma tendência de aumento de consumos no setor industrial até 2018, ano em que os consumos tendem a diminuir até 2035. Entre 2035 e 2050 espera-se um crescimento ligeiro dos consumos de energia. O setor dos transportes revela uma diminuição gradual das necessidades energéticas (2000 - 2050) associada à melhoria da eficiência registada nos últimos anos, quer ao nível de veículos quer de serviços de transporte.

Os setores dos edifícios residenciais, serviços e agricultura e pescas (figura 8) apresentam uma quebra de consumos até 2030, com destaque para o período de crescimento (2014 - 2018). É expectável um crescimento moderado dos consumos no período seguinte (2030 - 2050), com exceção do setor da agricultura e pescas que apresenta um decréscimo ligeiro dos consumos.

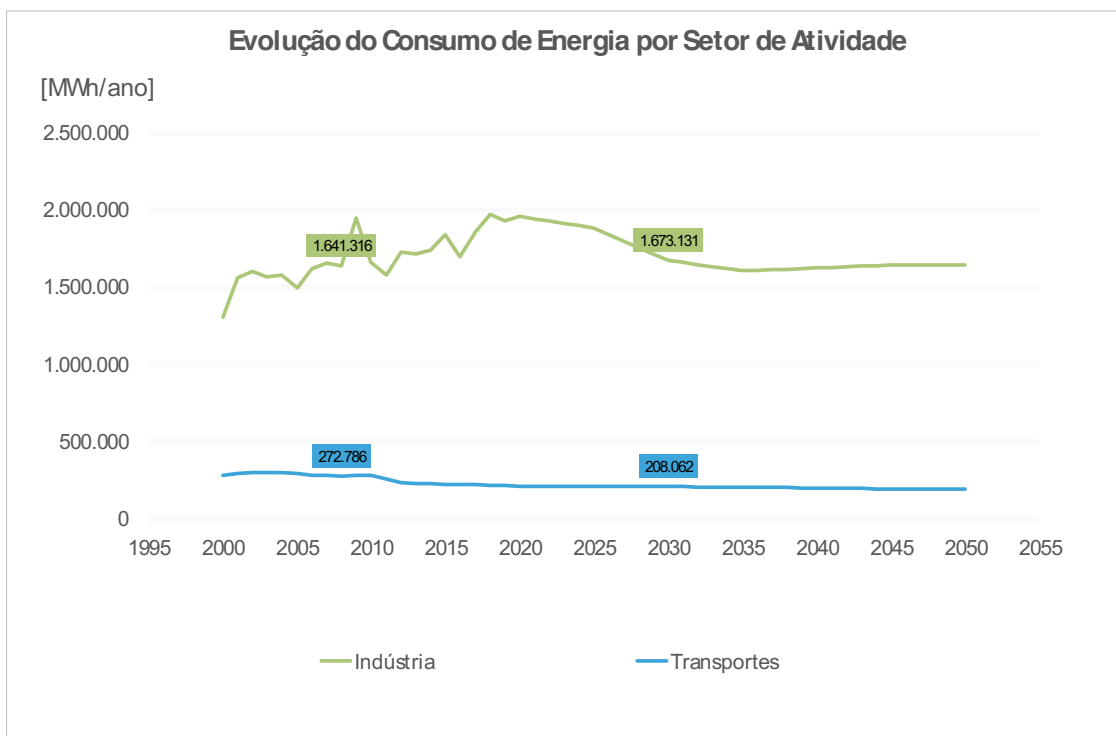


Figura 7 – Evolução do consumo de energia final nos setores da indústria e dos transportes de 2000 a 2050 no Concelho da Marinha Grande (cenário Business as Usual) [MWh/ ano]⁸

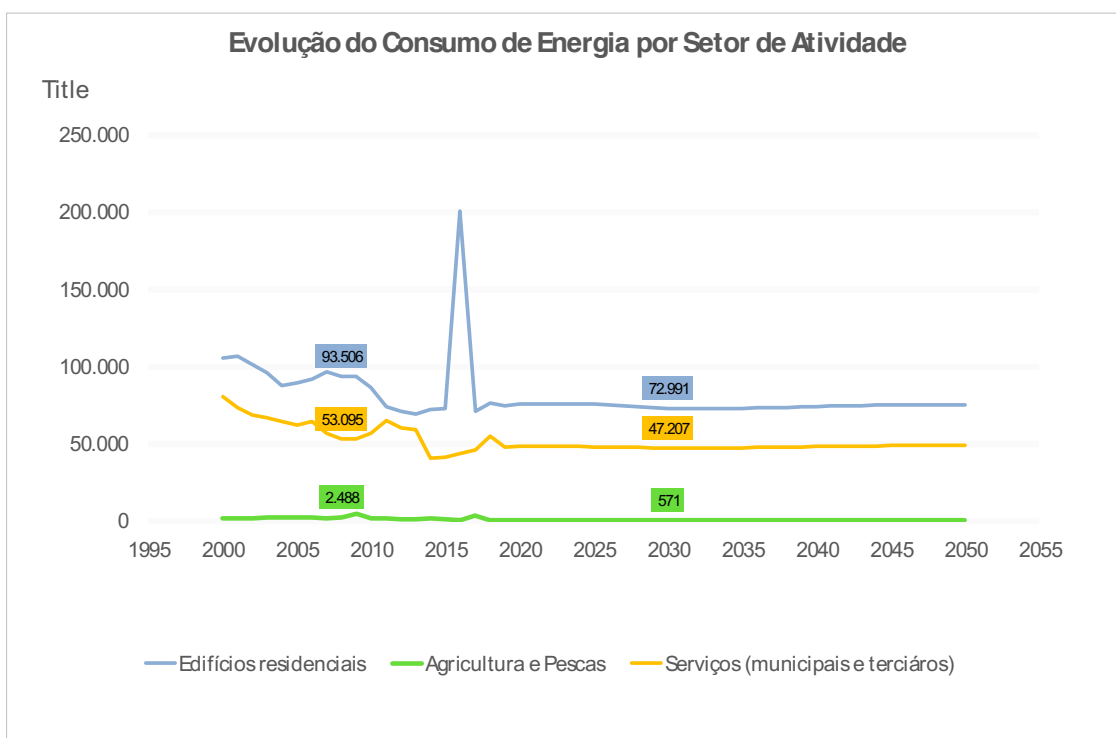


Figura 8 – Evolução do consumo de energia final nos setores dos edifícios residenciais, serviços e agricultura e pescas de 2000 a 2050 no Concelho da Marinha Grande (cenário Business as Usual) [MWh/ ano]⁸

⁸ Não inclui consumo de fontes de energia renováveis.

Produção endógena renovável

No território concelhio da Marinha Grande, em 2019, foram produzidos cerca de 21 MWh/ano de energia renovável. Destaca-se a produção de energia elétrica de origem hídrica (42%), com recurso a biogás (33%) e fotovoltaica (24%).

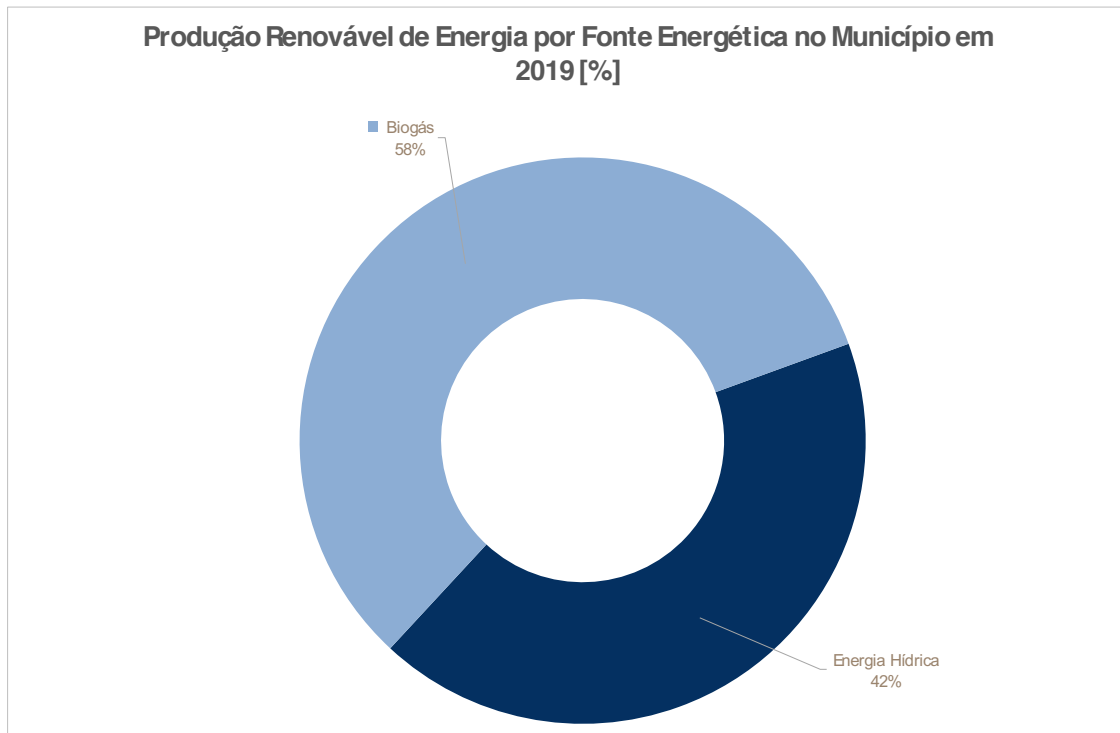


Figura 9 - Repartição da Produção Renovável de Energia no Concelho da Marinha Grande por fonte energética, em 2019 [%].

⁹ Não inclui consumo de fontes de energia renováveis.

Inventário de Emissões de CO₂

Cenário de referência

No ano 2008 foram emitidas 640.137 tCO₂/ano. A utilização de energia no setor dos transportes resultou em 39% das emissões de CO₂ no território concelhio, seguindo-se os edifícios residenciais, correspondendo a 21% das emissões e a indústria com 19% das emissões. Considerando a desagregação de emissões de CO₂ por fonte de energia consumida, destacam-se as emissões associadas à utilização de produtos petrolíferos (55%) e eletricidade (39%).

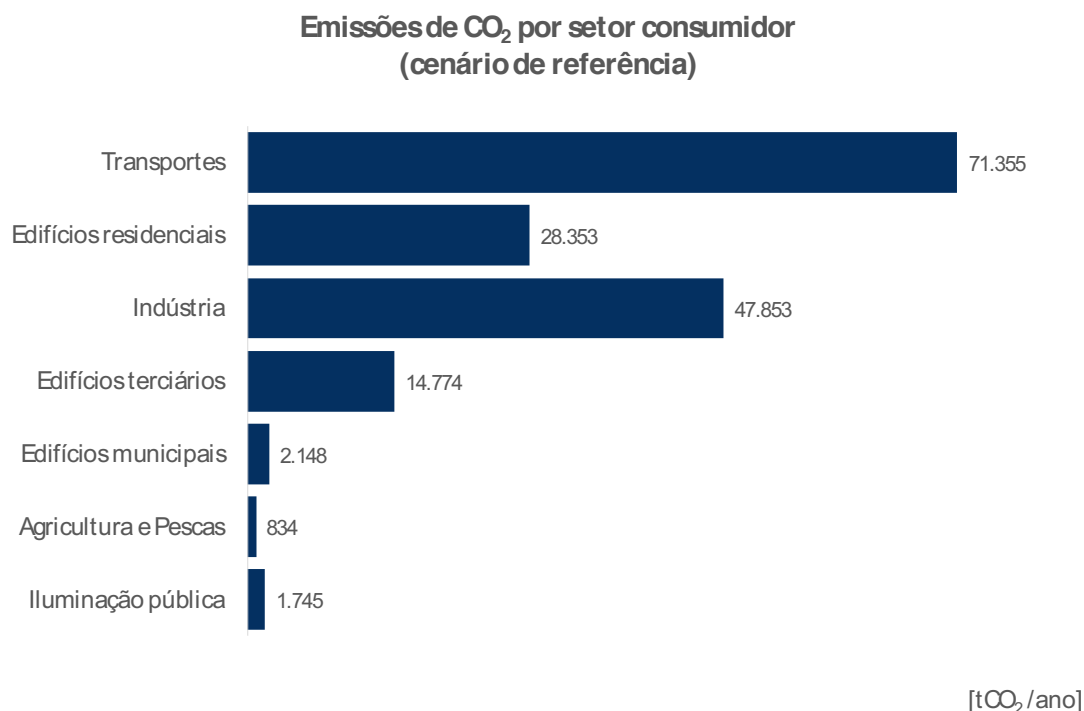


Figura 10 – Emissões de CO₂ no cenário de referência (ano 2008), por setor consumidor [tCO₂/ano].

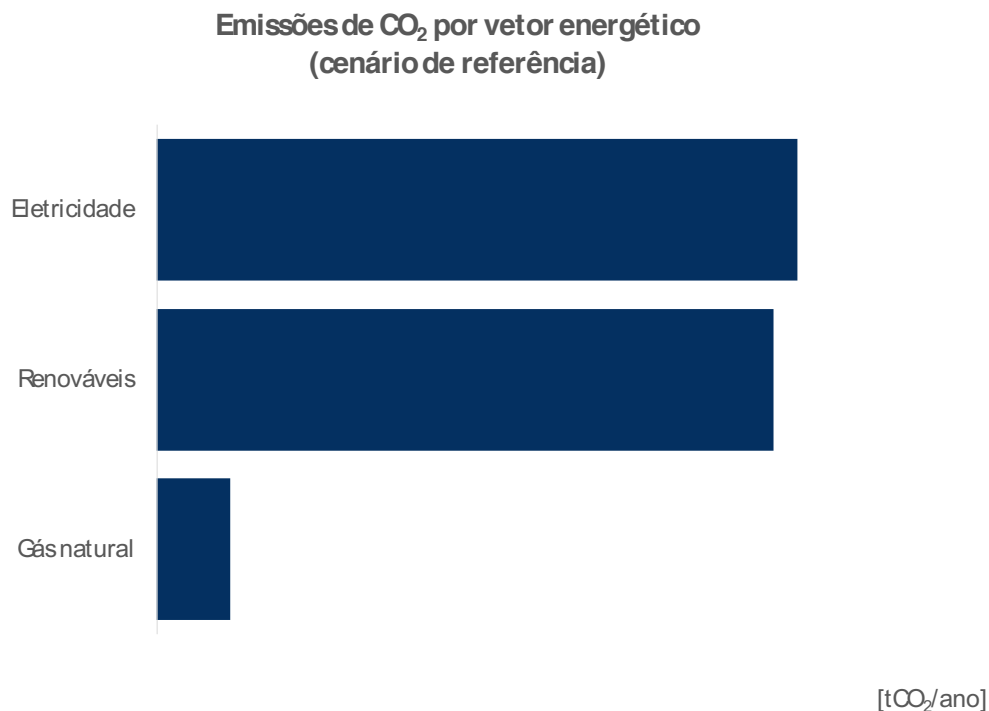


Figura 11 – Emissões de CO₂ no cenário de referência (ano 2008), por vetor energético [tCO₂/ano].

Cenário atual

No ano 2019 as emissões de CO₂ associadas ao consumo de energia no território foram 167.061 tCO₂. A utilização de energia no setor dos transportes resultou em 43% das emissões, seguindo-se o setor da indústria, com 29% das emissões e dos edifícios residenciais com 17% das emissões.

Em termos de emissões por fonte de energia utilizada, evidencia-se os impactes da utilização de produtos petrolíferos (48%) e de eletricidade (46%).

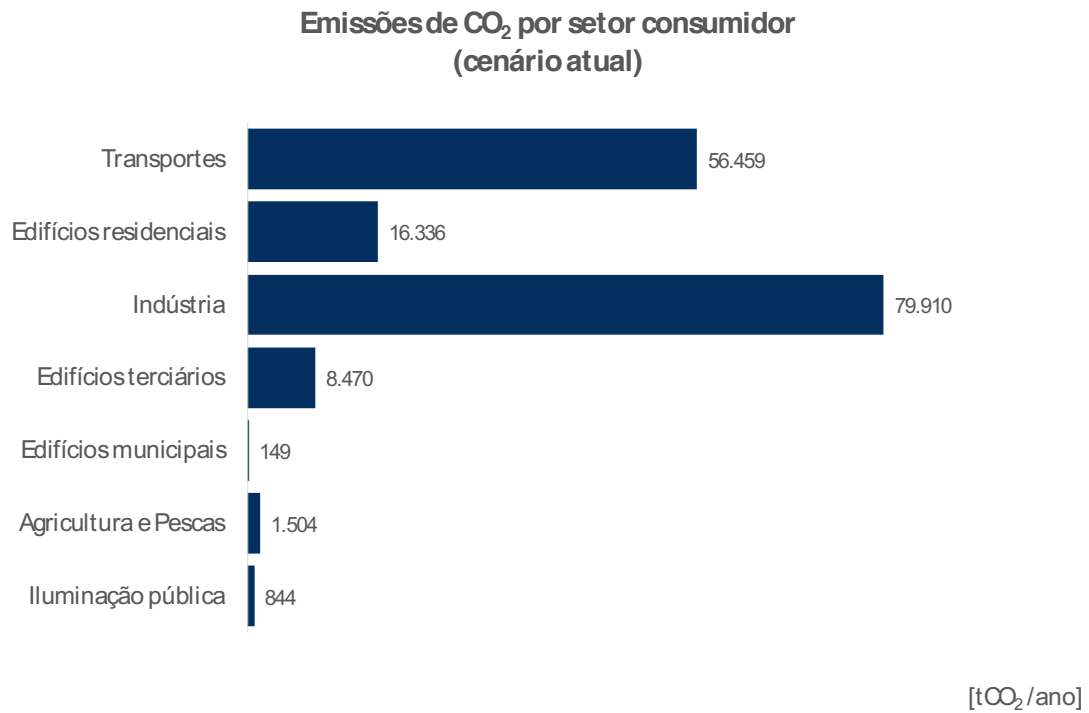


Figura 12 – Emissões de CO₂ no cenário atual (ano 2019), por setor consumidor [tCO₂/ano].

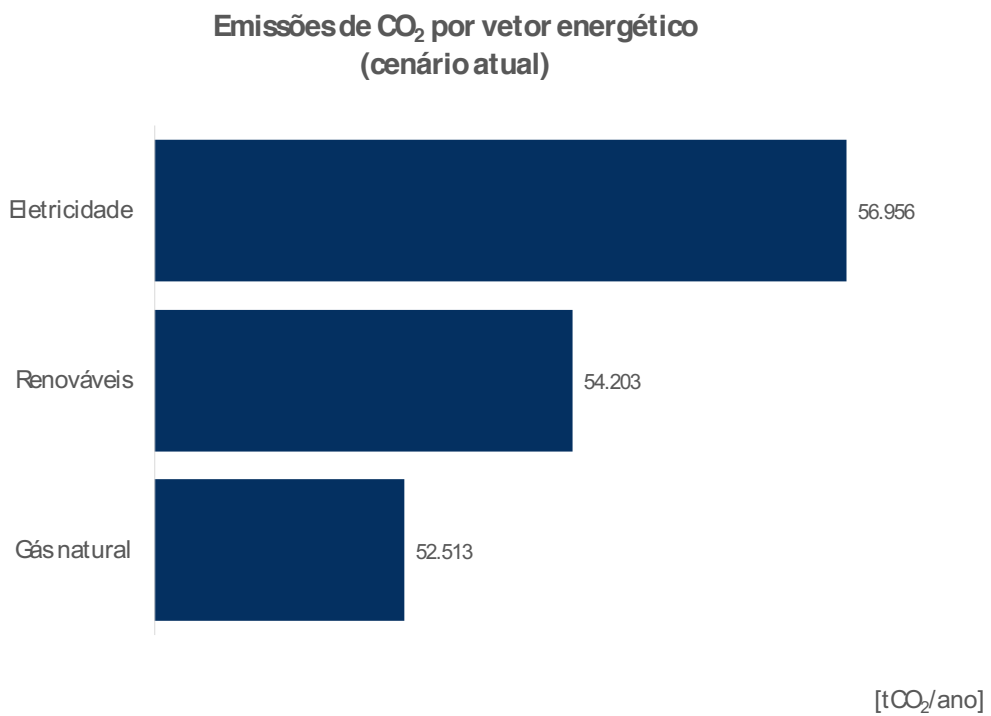


Figura 13 – Emissões de CO₂ no cenário atual (ano 2019), por vetor energético [tCO₂/ano].

Relativamente ao cenário de referência (2008), em 2019 alcançou-se uma redução das emissões de CO₂ no Município de 2% (quadro 2). Destaca-se o contributo da maioria dos setores de atividade para esta diminuição, com exceção do setor industrial.

Quadro 2 - Emissões de CO₂ em 2008 e 2019, no Concelho da Marinha Grande.

	Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]		
	2008	2019	Evolução 2008/2019
Edifícios municipais	2.148	1.504	● -30%
Edifícios terciários	14.774	8.470	● -43%
Edifícios residenciais	28.353	16.336	● -42%
Iluminação pública	1.745	844	● -52%
Indústria	47.853	79.910	● 40%
Transportes	71.355	56.459	● -21%
Agricultura e Pescas	834	149	● -82%
Total	167.061	163.672	● -2%

Cenário prospetivo

Analogamente às tendências observadas - diminuição de consumos energéticos no território concelhio, o cenário *Business as Usual* indicia uma redução de emissões de CO₂ até 2030. Esta evolução resulta não só da diminuição do uso de energia, mas também da opção por fontes energéticas com menos emissões de CO₂ associadas, nomeadamente de produtos petrolíferos por gás natural e eletricidade.

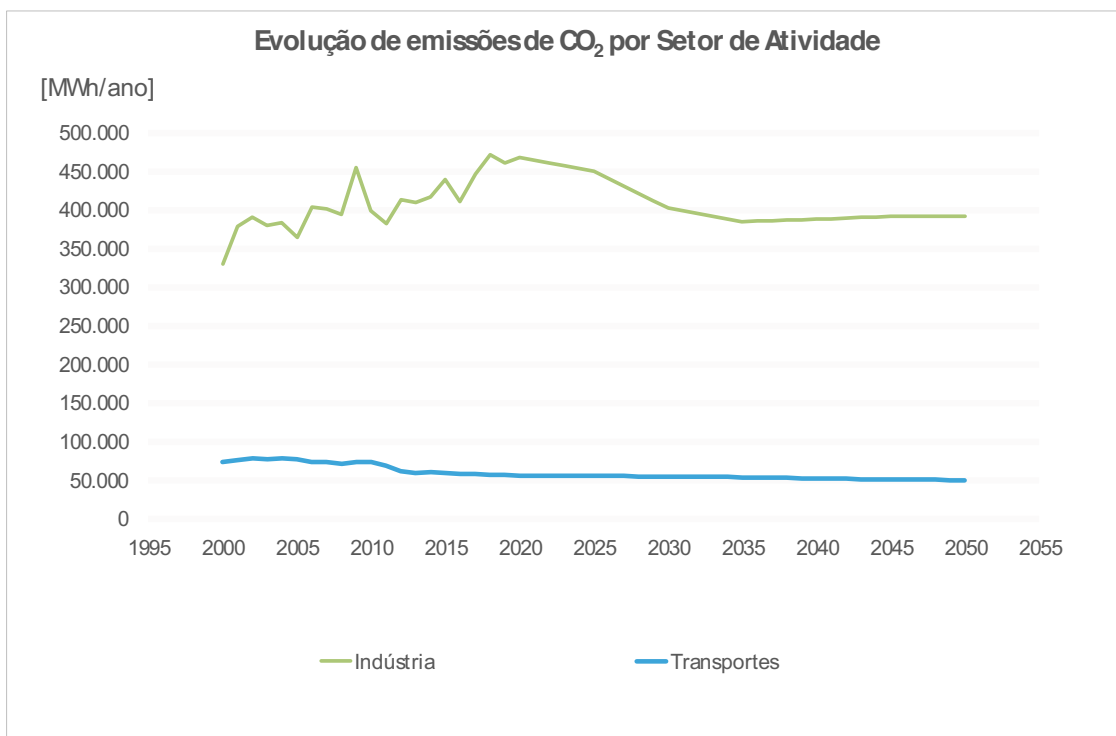


Figura 14 – Evolução de emissões de CO₂ nos setores da indústria e dos transportes de 2000 a 2050 no Concelho da Marinha Grande (cenário Business as Usual) [tCO₂/ano]¹¹

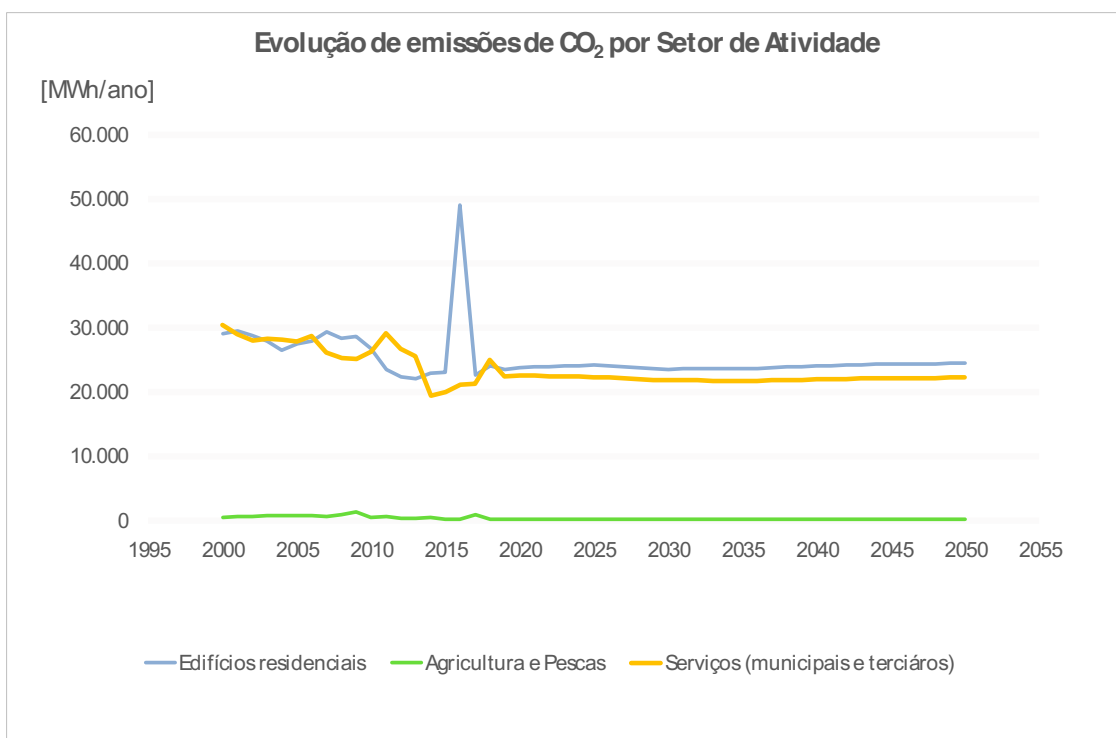


Figura 15 – Evolução de emissões de CO₂ nos setores dos edifícios residenciais, serviços e agricultura e pescas de 2000 a 2050 no Concelho da Marinha Grande (cenário Business as Usual) [tCO₂/ano]¹²

¹¹ Não inclui consumo de fontes de energia renováveis.



05 AÇÕES PARA A ENERGIA SUSTENTÁVEL

MUNICÍPIO DA MARINHA GRANDE

PLANO DE AÇÃO PARA A ENERGIA SUSTENTÁVEL E O CLIMA

Metodologia

No Plano de Ação para a Energia Sustentável são definidas várias medidas de sustentabilidade energética, para cada setor consumidor de energia e transversais, cuja implementação permitirá o cumprimento do compromisso com o Pacto de Autarcas, designadamente uma redução de, pelo menos, 40% de emissões de CO₂ até 2030.

Face à redução das emissões de CO₂ nos últimos anos, o Concelho da Marinha Grande apresenta uma evolução de forma sustentada. Esta leitura revela ainda que a diminuição de CO₂ no concelho, além de ter sido feita de forma sustentada, demonstra a eficácia das medidas municipais implementadas nos últimos anos. Além deste facto contrariam a subida de emissões por via da tendência crescente de atração sobre a cidade que seria expectável se nada mais fosse feito. Desta forma, existem condições para metas mais ambiciosas de forma a acelerar a neutralidade carbónica do território.

O Plano de Ação agora apresentado segue a metodologia proposta pelo Pacto dos Autarcas para o Clima e Energia com as devidas adaptações à realidade ao território da Marinha Grande, utilizando como referência os resultados obtidos nos Inventários de Consumos e Produção de Energia e de Emissões de CO₂, quer no que respeita à situação de referência, quer no que respeita às previsões de evolução. De modo a assegurar a viabilidade da implementação das medidas propostas e o sucesso da implementação do plano de ação, todas as ações apresentadas foram analisadas do ponto de vista do potencial de redução de emissões no território em análise, com base nas suas características específicas, na caracterização energética e identificação de fontes de emissões de CO₂ resultantes da realização do inventário de referência. Foram, também, considerados os objetivos estratégicos nacionais e regionais com impacto ao nível da sustentabilidade energética concelhia.

A implementação das medidas propostas abrange um período que vai até ao ano de verificação do cumprimento das metas propostas (ano 2030).

As ações para a energia sustentável e clima propostas são identificadas tendo em conta o levantamento das opções de intervenção e necessidades junto do Município, garantindo desta forma a sua aplicabilidade e seu ajuste às necessidades.

Indústria

Diagnóstico

Considerando o Inventário de Referência de Emissões, o setor da indústria destaca-se como o principal setor consumidor de energia final (ano 2019: 49% dos consumos, 376.969 MWh/ano) e a principal fonte de emissões de CO₂ ocorridas no território (ano 2019: 49% das emissões, 79.910 tCO₂/ano). Comparativamente ao ano 2008, em 2019 os consumos de energia no setor sofreram um aumento de 62% e as emissões de CO₂ aumentaram 40%.

Neste setor verifica-se o consumo de gás natural e de eletricidade.

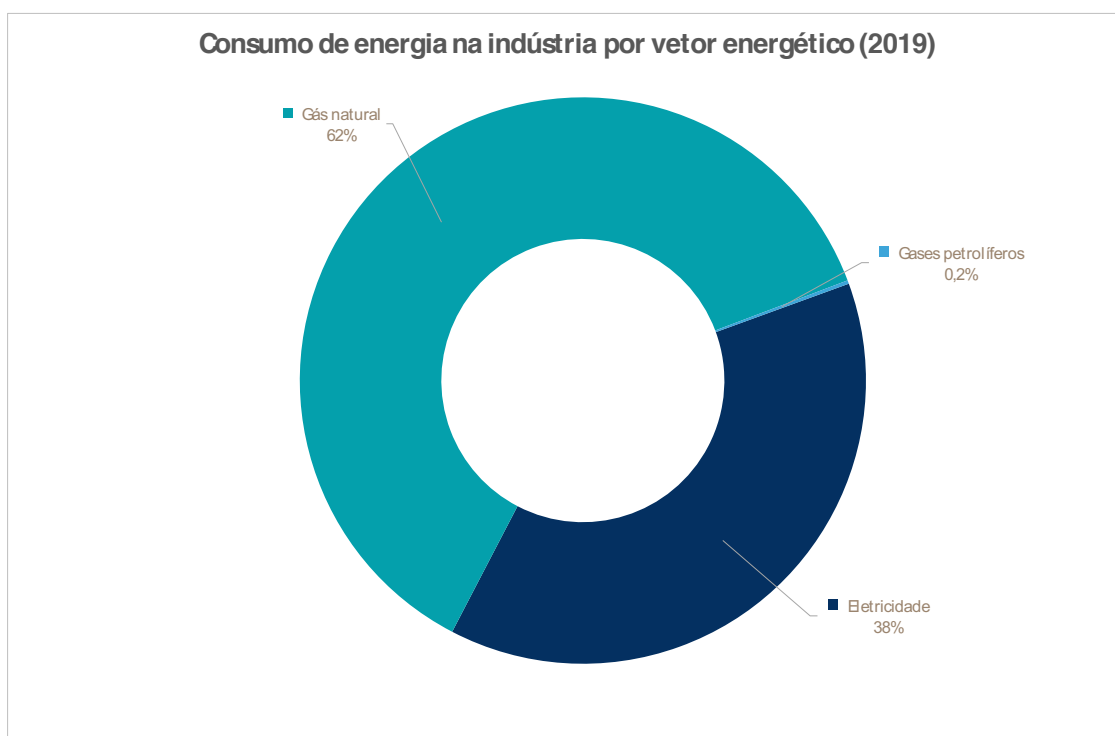


Figura 16 – Consumo de energia no setor da indústria, por vetor energético, no Concelho da Marinha Grande, em 2019 [MWh/ano]¹³

¹³ Inclui-se como fontes de energia renovável a utilização direta de biocombustíveis.

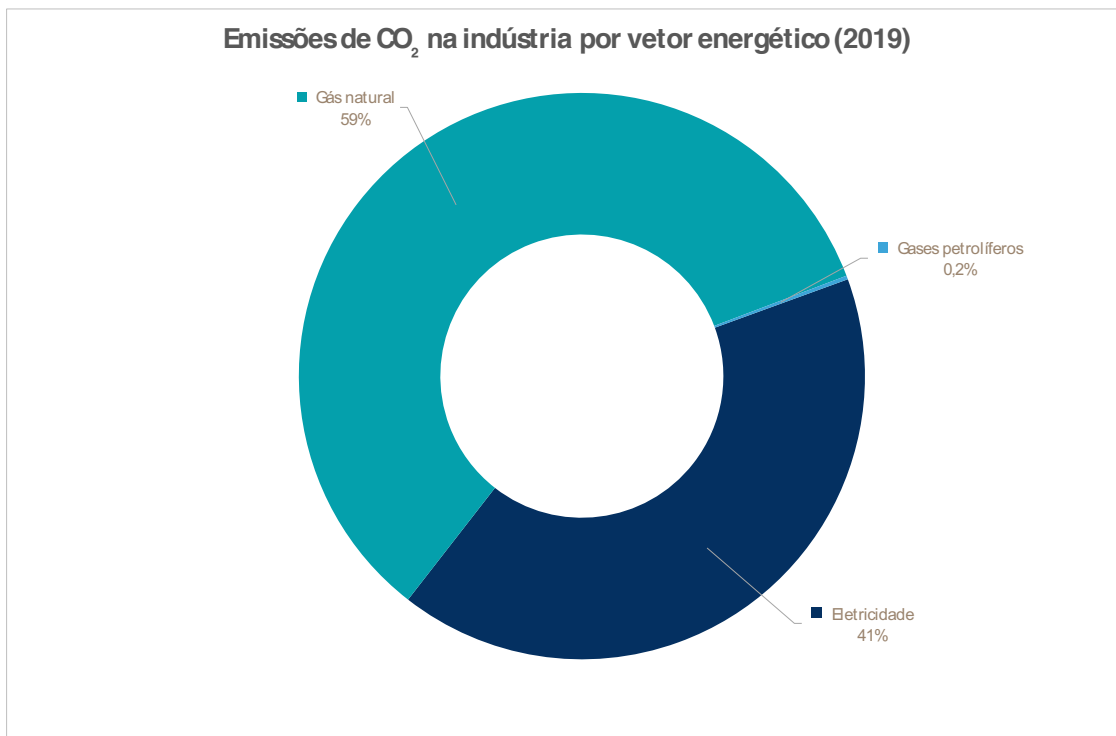


Figura 17 – Emissões de CO₂ no setor da indústria, por vetor energético, no Concelho da Marinha Grande, em 2019 [tCO₂/ano]¹³

Potencial máximo de melhoria da sustentabilidade enérgica

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado considera-se que o setor da indústria apresenta ainda um potencial adicional de redução de emissões de CO₂ no período 2019 – 2030 de 50%, relativamente ao cenário atual (ano 2019).

Quadro 3 - Potencial de redução de emissões de CO₂ no período 2019 – 2030 no setor de transportes até 2030.

	Potencial de redução de emissões de CO ₂ no período 2019 - 2030
Indústria	50%

Medidas de sustentabilidade

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado e o potencial máximo de melhoria da sustentabilidade enérgica foram identificadas as ações propostas no quadro seguinte.

Quadro 4 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor da indústria até 2030 e respetiva estimativa de investimento, redução de consumos e emissões de CO₂.

Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
		Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
Iluminação eficiente em edifícios	Iluminação sustentável na indústria	1.542	33	12
Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios	Promover a construção eficiente e a realização de auditorias em atividades industriais	727.378	1.714	576
Equipamentos de força motriz eficientes	Melhorar a eficiência energética de equipamentos de força motriz através da sua renovação gradual, instalação de equipamentos complementares e/ou pela melhoria da adequação às condições de funcionamento nos processos industriais	43.428	3.708	1.368
Sistemas abertos de gestão energia	Utilizar tecnologias de informação e comunicação como instrumentos de melhoria da eficiência energética e a redução de consumos em atividades industriais	21.084	68	23
Energia solar térmica	Promover a utilização de energia solar térmica em processos industriais	13.848	54	12
Caldeiras eficientes	Renovar as caldeiras, utilizando sistemas de alimentação tecnologicamente mais eficientes ou substituir as caldeiras por outras mais eficientes	58.912	289	67
Biomassa e resíduos florestais	Promover o uso de biomassa florestal e resíduos florestais como combustível para a produção sustentável de diversas formas de energia final, em atividades industriais	26.811	138	30
Gestão sustentável de resíduos e economia circular	Promover soluções de redução e gestão de resíduos e ações de economia circular nas atividades industriais	13.426	38	14

Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
		Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
	Sensibilizar e educar para prevenção de resíduos e para a separação e reciclagem de materiais			
Equipamentos e processos industriais eficientes	Renovar equipamentos industriais por outros mais eficientes	165.756	500	116
	Criar um programa de informação e partilha de boas práticas de sustentabilidade energética do setor industrial			
Redução voluntária de emissões de carbono	Promover e criar uma estrutura técnica para o aconselhamento na área da eficiência energética nas atividades industriais	145.220	179	63
Suporte ao investimento urbano e empresarial sustentável	Criar estruturas locais de apoio que permitam captação de investimento e fomentem o empreendedorismo para promoção de projetos sustentáveis na área industrial	458.169	685	231
Otimização do desempenho profissional	Realizar ações de formação, sensibilização e educação destinada a trabalhadores do setor industrial que operem veículos ou equipamentos consumidores de energia	44.864	77	26

Transportes

Diagnóstico

Considerando o Inventário de Referência de Emissões, a atividade do setor dos transportes, no ano 2019, representou 30% dos consumos de energia (231.402 MWh/ano) e 34% das emissões de CO₂ (56.459 tCO₂/ano). Este é o segundo setor com maior peso no consumo de energia e emissões de CO₂ do concelho. Comparativamente ao ano 2008, em 2019 os consumos de energia no setor diminuíram 15% e as emissões de CO₂ diminuíram 21%.

Neste setor verifica-se o consumo predominante de produtos petrolíferos, nomeadamente de gasóleos e gasolinas.

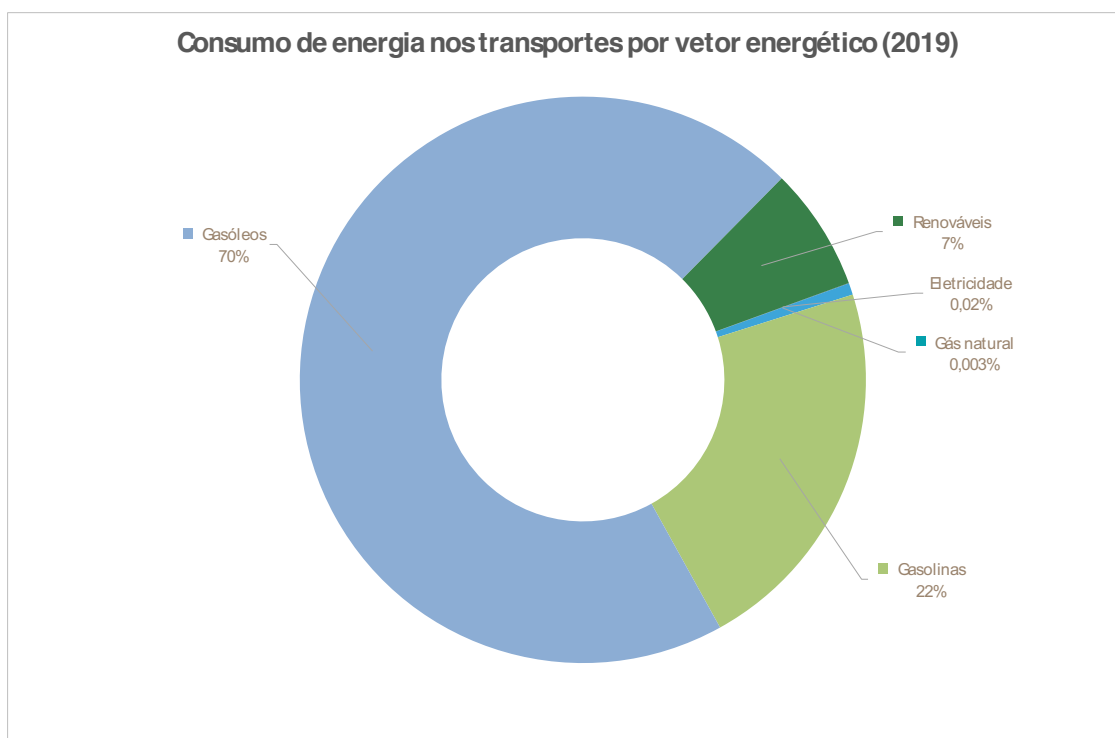


Figura 18 – Consumo de energia no setor da indústria, por vetor energético, no Concelho da Marinha Grande, em 2019 [MWh/ano]

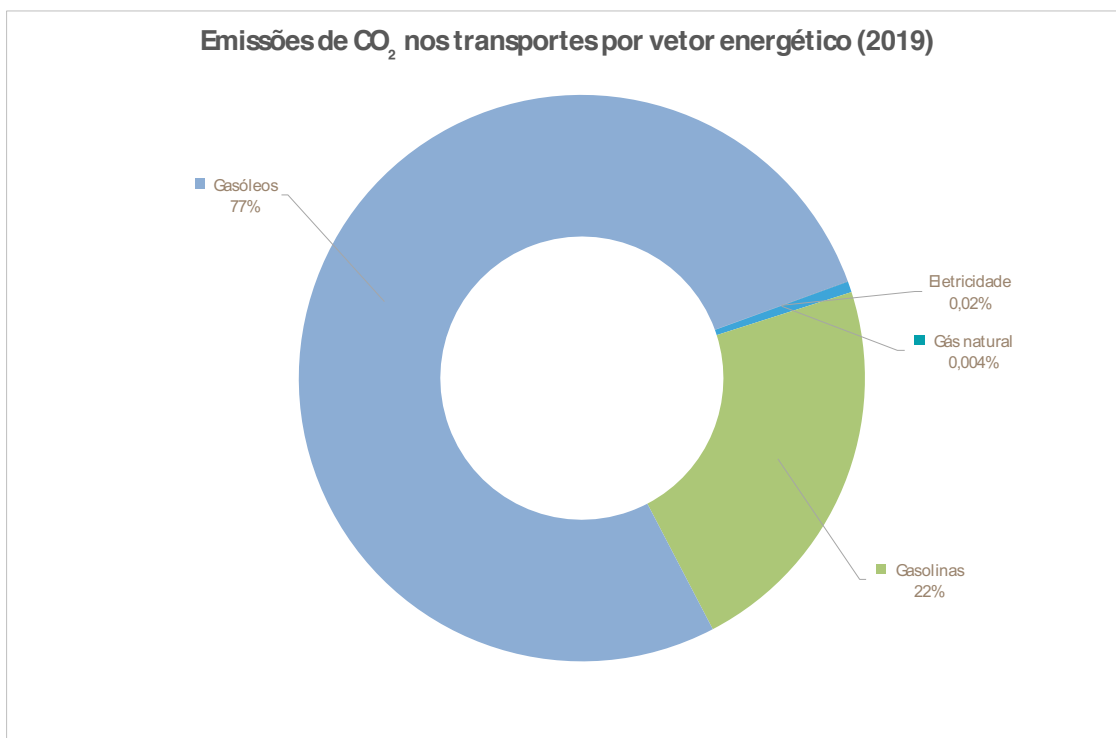


Figura 19 – Emissões de CO₂ no setor da indústria, por vetor energético, no Concelho da Marinha Grande, em 2019 [tCO₂/ano]

Potencial máximo de melhoria da sustentabilidade enérgica

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado considera-se que o setor da indústria apresenta ainda um potencial de redução adicional de redução de emissões de CO₂ no período 2019 – 2030 de 40%, relativamente ao cenário atual (ano 2019).

Quadro 5 - Potencial de redução de emissões de CO₂ no período 2019– 2030 no setor dos transportes até 2030.

	Potencial de redução de emissões de CO ₂ no período 2019 - 2030
Transportes	40%

Medidas de sustentabilidade

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado e o potencial máximo de melhoria da sustentabilidade enérgica foram identificadas as ações propostas no quadro seguinte.

Quadro 6 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor dos transportes até 2030 e respetiva estimativa de investimento, redução de consumos e emissões de CO₂.

Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
		Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
Veículos e frotas eficientes	Adquirir veículos e frotas eficientes municipais			
	Adquirir veículos e frotas eficientes de serviços			
	Adquirir veículos eficientes, acessórios eficientes e renovação de veículos privados	1.281.364	55.229	14.449
	Adquirir veículos e frotas eficientes de transportes públicos			
	Adquirir veículos elétricos para transporte privado			
Mobilidade elétrica	Adquirir veículos elétricos em frotas de serviços			
	Adquirir veículos elétricos para transporte de mercadorias	10.210.056	41.183	10.775
	Adquirir pontos de carregamento			
	Adquirir autocarros elétricos			
	Adquirir veículos elétricos em frotas municipais			
Otimização da rede de transportes públicos	Otimizar e criar novas soluções para a rede de transportes			
	Estudar os fluxos de deslocação da população	476.099	764	200
	Criar uma plataforma inteligente de gestão de energia para gestão integrada da mobilidade urbana e melhoria da sustentabilidade			

Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
		Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
Biocombustíveis em transportes	Promover a utilização de biocombustíveis	1.909.165	2.182	571
Reabilitação urbana e otimização da vertente energética e climática do planeamento urbano	Criar Zonas de Emissões Reduzidas (ZER)	152.840	137	36
Gestão sustentável de resíduos	Implementar circuitos de recolha de resíduos	17.488	31	8,0
Otimização da distribuição de frotas	Promover a introdução de melhorias na rede de distribuição e apoio aos serviços urbanos de modo a permitir uma melhor gestão das frotas	52.989	93	24
	Aumentar a pedonalidade e fomentar a existência de equipamentos e infraestruturas de suporte			
Aumento da “pedonalidade” e do uso da bicicleta	Aumentar o uso de bicicleta e fomentar a existência de equipamentos e infraestruturas de suporte	198.673	203	53
	Realizar ações de informação e sensibilização para o aumento da “pedonalidade” e do uso da bicicleta			
Otimização da mobilidade profissional e pendular	Implementar planos de mobilidade para trabalhadores e utentes dos estabelecimentos empresariais no município e promover boas práticas de mobilidade, alternativas ao transporte individual	258.722	558	146
Otimização do desempenho profissional	Implementar medidas de formação, sensibilização e educação para os trabalhadores municipais	1.953	2,5	0,64

Edifícios residenciais

Diagnóstico

Considerando o Inventário de Referência de Emissões, a atividade do setor dos edifícios residenciais, no ano 2019, representou 14% dos consumos de energia (110.093 MWh/ano) e 10% das emissões de CO₂ (16.336 tCO₂/ano). É o terceiro setor com maior peso no consumo de energia e emissões de CO₂ no território concelhio.

Comparativamente ao ano 2008, em 2019, os consumos de energia no setor diminuíram 25% e as emissões de CO₂ diminuíram 42%.

Neste setor verifica-se o consumo predominante de renováveis (como a biomassa e solar), eletricidade e gás natural.

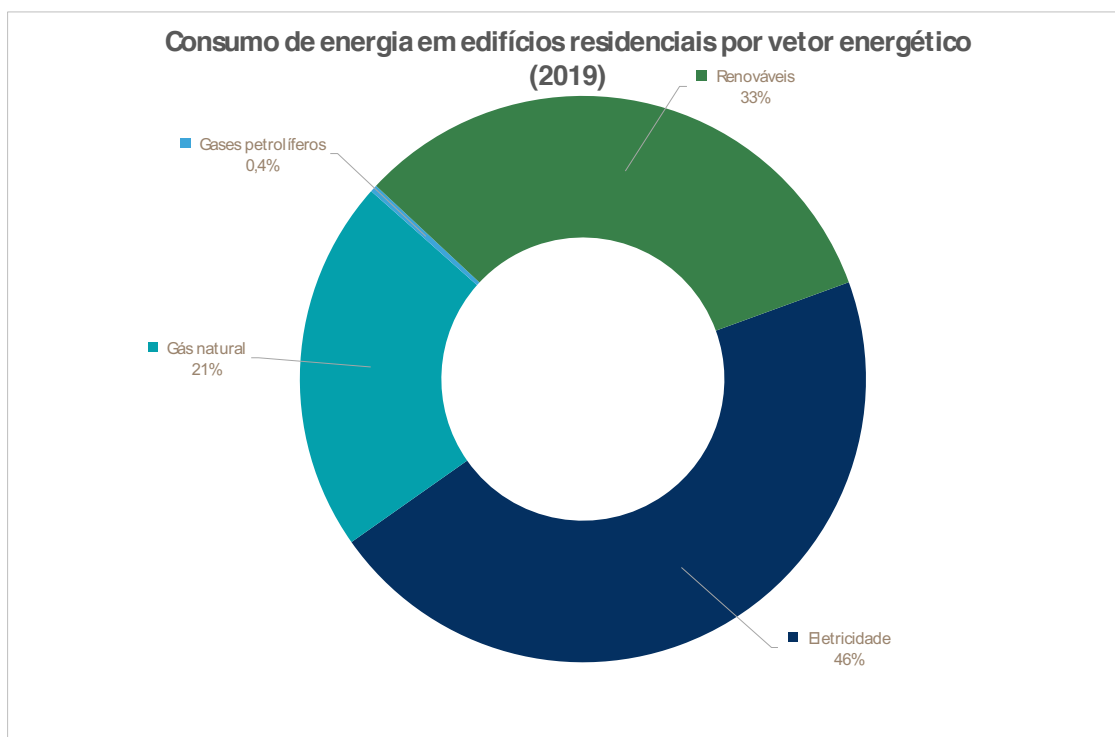


Figura 20 – Consumo de energia no setor dos edifícios residenciais, por vetor energético, no Município da Marinha Grande, em 2019 [MWh/ ano]¹⁴

¹⁴ Incluem-se como fontes de energia renovável a utilização direta de biomassa e energia solar térmica.

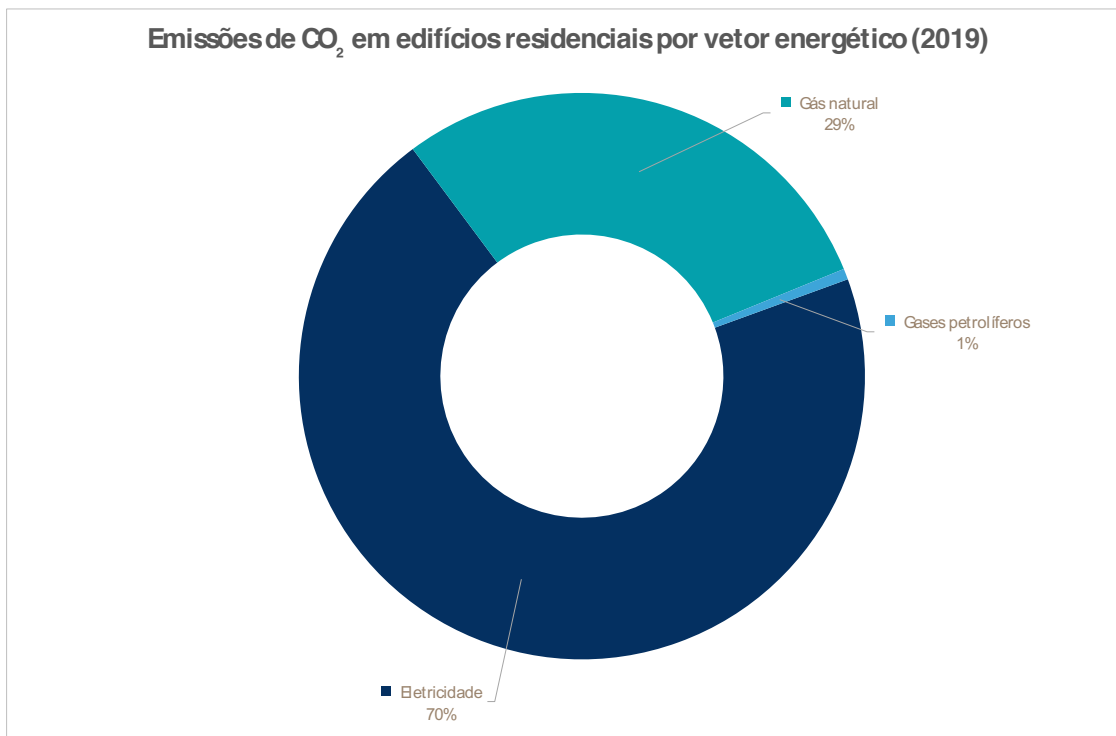


Figura 21 – Emissões de CO₂ no setor dos edifícios residenciais, por vetor energético, no Concelho da Marinha Grande, em 2019 [tCO₂/ano]¹⁵

Potencial de melhoria da sustentabilidade energética

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado considera-se que o setor dos edifícios residenciais apresenta ainda um potencial adicional de redução de emissões de CO₂ no período 2019 – 2030 de 40%, relativamente ao cenário atual (ano 2019).

Quadro 7 - Potencial de redução de emissões de CO₂ no período 2019 – 2030 no setor dos edifícios residenciais até 2030.

	Potencial de redução de emissões de CO ₂ no período 2019 - 2030
Edifícios residenciais	40%

Medidas de sustentabilidade

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado e o potencial máximo de melhoria da sustentabilidade energética foram identificadas as ações propostas no quadro seguinte.

¹⁵ Incluem-se como fontes de energia renovável a utilização direta de biomassa e energia solar térmica.

Quadro 8 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor dos edifícios residenciais até 2030 e respetiva estimativa de investimento, redução de consumos e emissões de CO₂.

Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
		Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
Iluminação eficiente em edifícios	Implementar iluminação sustentável em edifícios residenciais	130.241	2.226	822
Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios	Promover a construção eficiente e a realização de auditorias nos edifícios residenciais			
	Criar um serviço de divulgação de oportunidades de financiamento e apoio à elaboração de candidaturas para a realização de auditorias energéticas e implementação de soluções de melhoria da eficiência energética em edifícios residenciais	1.302.551	1.254	315
Sistemas abertos de gestão energia	Utilizar tecnologias de informação e comunicação como instrumentos de melhoria da eficiência energética e a redução de consumos em edifícios residenciais	717.474	903	318
Energia solar térmica	Promover a instalação de coletores solares térmicos em edifícios residenciais	1.237.139	1.997	484
Sistemas de climatização e ventilação eficientes	Melhorar a eficiência energética de sistemas de climatização e ventilação de edifícios residenciais	2.209.455	2.439	662
Caldeiras eficientes	Renovar as caldeiras, utilizando sistemas de alimentação tecnologicamente mais eficientes ou substituir as caldeiras por outras mais eficientes	371.560	593	140
Biomassa e resíduos florestais	Promover o uso de biomassa florestal e resíduos florestais como combustível para a produção sustentável de diversas formas de energia final, em edifícios residenciais	332.502	763	180

Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
		Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
Gestão sustentável de água	Incentivar o uso de equipamentos com maior eficiência hídrica	304.384	475	115
	Realizar ações de informação e sensibilização para o aumento da eficiência hídrica em edifícios residenciais			
Equipamentos de escritório eficientes	Promover a renovação gradual de equipamentos de escritório consumidores de energia por outros mais eficientes	189.822	557	205
Equipamentos domésticos eficientes	Promover uma renovação gradual de equipamentos domésticos consumidores pouco eficientes	2.673.067	6.955	2.567
Sensibilização e educação para a sustentabilidade climática	Realizar ações informação e sensibilização para utilização de tecnologias eficientes em edifícios residenciais	399.177	482	178
Redução voluntária de emissões de carbono	Promover e criar uma estrutura técnica para o aconselhamento na área da eficiência energética nos edifícios residenciais	75.302	110	36

Edifícios do setor terciário

Diagnóstico

Considerando o Inventário de Referência de Emissões, a atividade do setor dos edifícios terciários, no ano 2019, representou 5% dos consumos de energia no território (38.782 MWh/ano) e 5% das emissões de CO₂ (8.470 tCO₂/ano).

Comparativamente ao ano 2008, em 2019 os consumos de energia no setor apresentaram uma redução de 8% e as emissões de CO₂ diminuíram 43%.

No setor dos edifícios terciários verifica-se o consumo predominante de eletricidade e gás natural.

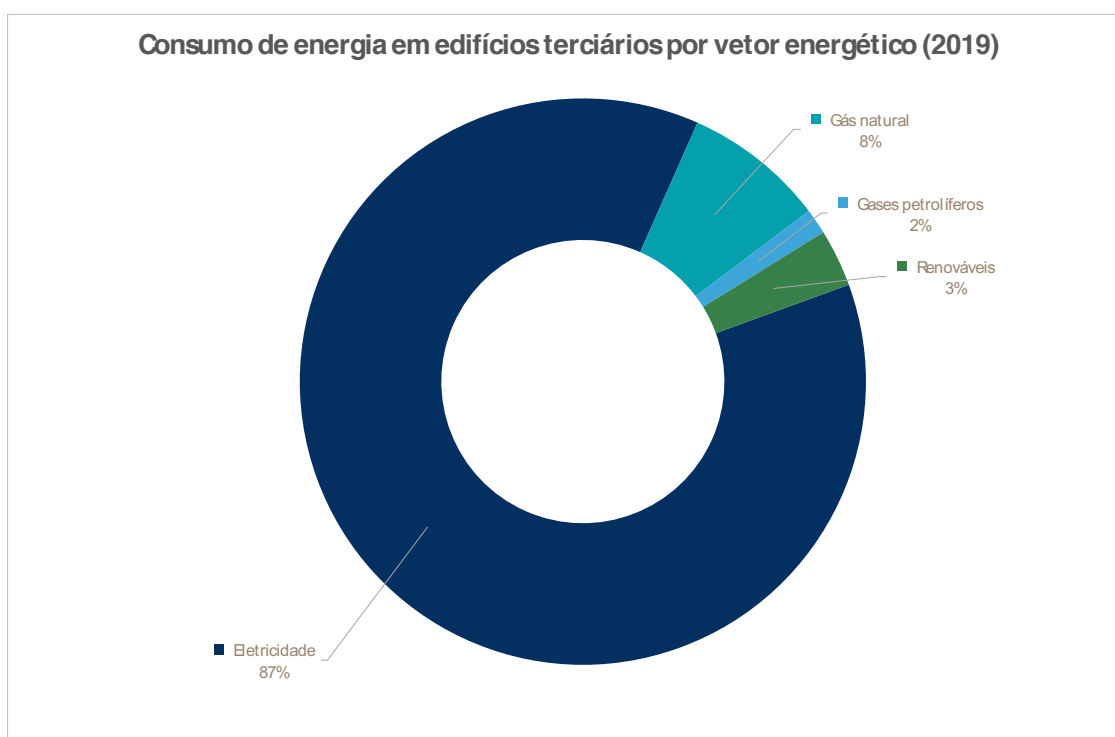


Figura 22 – Consumo de energia no setor dos edifícios terciários, por vetor energético, no Concelho da Marinha Grande, em 2019 [MWh/ ano]¹⁶

¹⁶ Incluem-se como fontes de energia renovável a utilização direta de energia solar térmica.

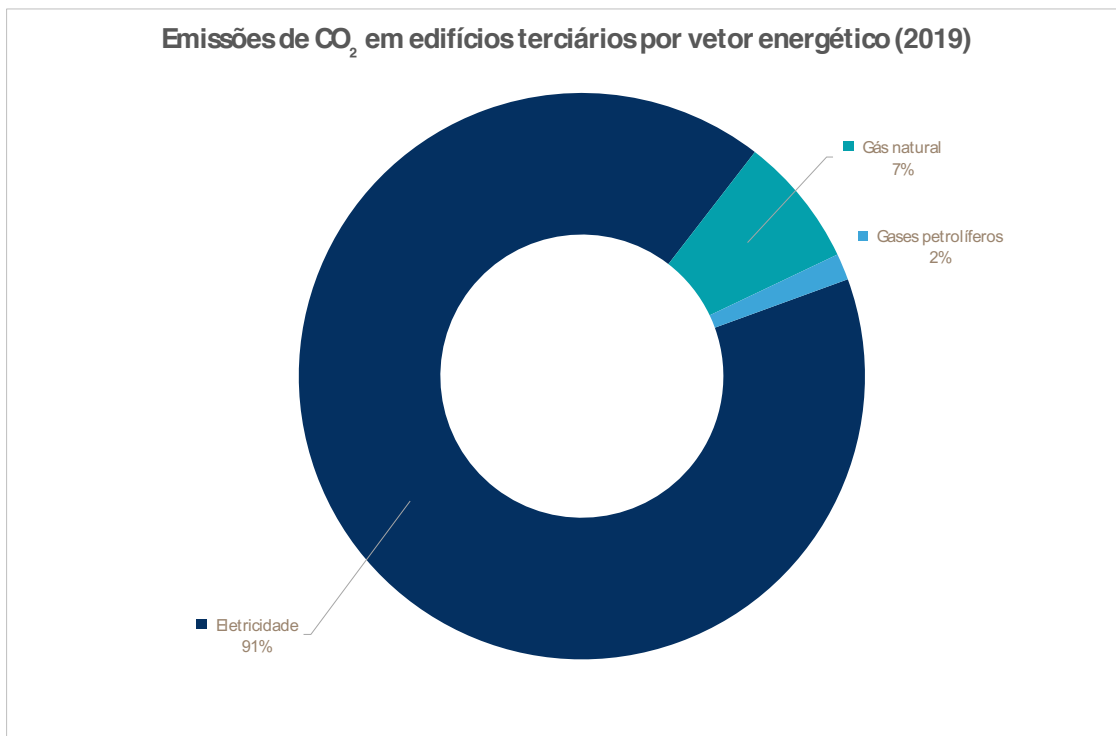


Figura 23 – Emissões de CO₂ no setor dos edifícios terciários, por vetor energético, no Concelho da Marinha Grande, em 2019 [tCO₂/ano]¹⁷

Potencial de melhoria da sustentabilidade enérgica

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado considera-se que este setor terciário apresenta um potencial adicional de redução de emissões de CO₂ no período 2019 – 2030 de 30%, relativamente ao cenário atual (ano 2019).

Quadro 9 - Potencial de redução de emissões de CO₂ no período 2019 – 2030 no setor dos edifícios terciários até 2030.

	Potencial de redução de emissões de CO ₂ no período 2019 - 2030
Edifícios do setor terciário	30%

Medidas de sustentabilidade

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado e o potencial máximo de melhoria da sustentabilidade enérgica foram identificadas as ações propostas no quadro seguinte.

¹⁷ Incluem-se como fontes de energia renovável a utilização direta de energia solar térmica.

Quadro 10 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor dos edifícios terciários até 2030 e respetiva estimativa de investimento, redução de consumos e emissões de CO₂.

Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
		Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
Iluminação eficiente em edifícios	Implementar iluminação sustentável em edifícios de serviços terciários	51.247	1.303	481
Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios	Promover a construção eficiente e a realização de auditorias nos edifícios terciários	1.034.389	1.014	358
	Criar um serviço de divulgação de oportunidades de financiamento e apoio à elaboração de candidaturas para a realização de auditorias energéticas e implementação de soluções de melhoria da eficiência energética em edifícios terciários			
Equipamentos de força motriz eficientes	Melhorar a eficiência energética de equipamentos de força motriz através da sua renovação gradual, instalação de equipamentos complementares e/ou pela melhoria da adequação às condições de funcionamento nos edifícios terciários	333	39	14
Sistemas abertos de gestão energia	Utilizar tecnologias de informação e comunicação como instrumentos de melhoria da eficiência energética e a redução de consumos em edifícios terciários	216.799	567	207
Energia solar térmica	Promover a instalação de coletores solares térmicos em edifícios terciários	159.311	320	88
Sistemas de climatização e ventilação eficientes	Melhorar a eficiência energética de sistemas de climatização e ventilação de edifícios terciários	965.443	1.846	630

Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
		Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
	Realizar ações de informação e sensibilização utilização de tecnologias de climatização e ventilação eficientes em edifícios terciários			
Caldeiras eficientes	Renovar as caldeiras, utilizando sistemas de alimentação tecnologicamente mais eficientes ou substituir as caldeiras por outras mais eficientes	8.204	22	5,5
Biomassa e resíduos florestais	Promover o uso de biomassa florestal e resíduos florestais como combustível para a produção sustentável de diversas formas de energia final, em edifícios terciários	13.604	41	10
Gestão sustentável de água	Incentivar o uso de equipamentos com maior eficiência hídrica	56.982	140	45
Equipamentos de escritório eficientes	Promover a renovação gradual de equipamentos de escritório consumidores de energia por outros mais eficientes	94.817	533	197
Equipamentos domésticos eficientes	Promover uma renovação gradual de equipamentos domésticos consumidores pouco eficientes	53.676	212	78
Sensibilização e educação para a sustentabilidade climática	Realizar ações informação e sensibilização para utilização de tecnologias eficientes, com o objetivo de promover alterações ao nível comportamental dos técnicos das atividades de serviços	5.594	12	4,4
Redução voluntária de emissões de carbono	Promover e criar uma estrutura técnica para o aconselhamento na área da eficiência energética no setor dos serviços	58.912	61	22
Suporte ao investimento urbano e empresarial sustentável	Criar estruturas locais de apoio que permitam captação de investimento e fomentem o empreendedorismo para promoção	183.687	211	75

Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
		Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
	de projetos sustentáveis no setor dos serviços			
Otimização do desempenho profissional	Implementar medidas de formação, sensibilização e educação para os trabalhadores do setor dos serviços	13.462	23	8,0

Edifícios municipais

Diagnóstico

Considerando o Inventário de Referência de Emissões, a atividade do setor dos edifícios municipais, no ano 2019, representou 1% dos consumos de energia no território concelhio (6.723 MWh/ano) e 1% das emissões de CO₂ (1.504 tCO₂/ano).

Comparativamente ao ano 2008, em 2019 os consumos de energia no setor sofreram um aumento de 5% e as emissões de CO₂ diminuíram 30%.

No setor dos edifícios municipais verifica-se o consumo predominante de eletricidade e gás natural.

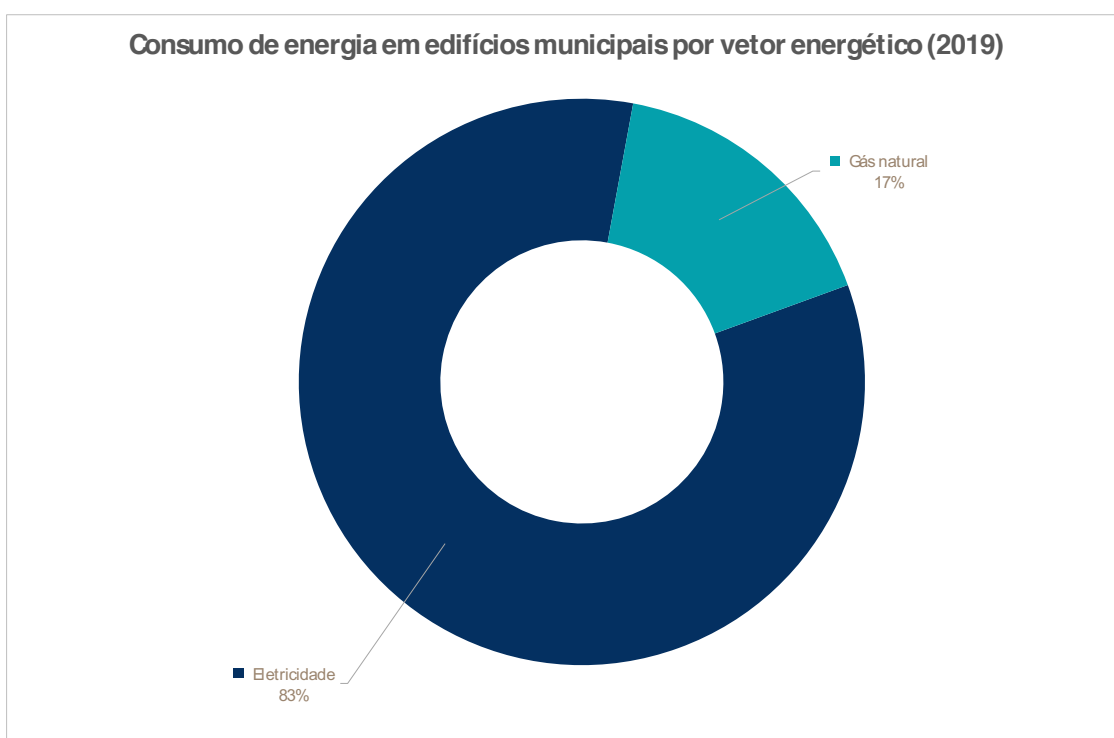


Figura 24 – Consumo de energia no setor dos edifícios municipais, por vetor energético, no Concelho da Marinha Grande, em 2019 [MWh/ ano]

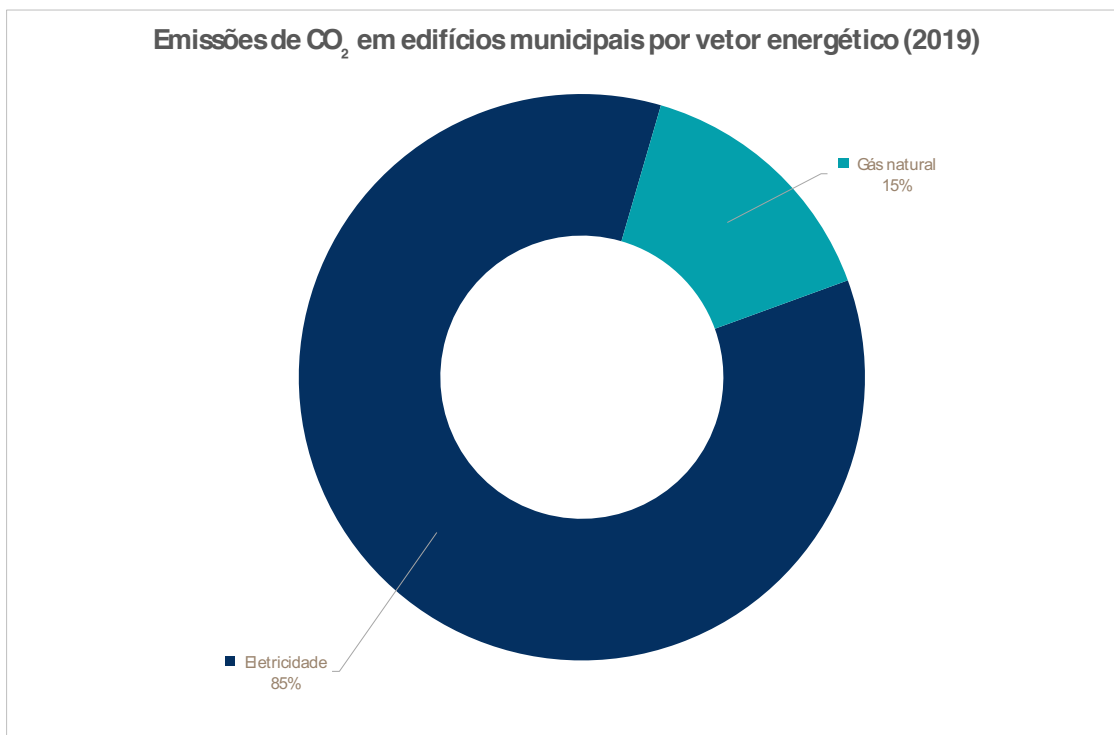


Figura 25 – Emissões de CO₂ no setor dos edifícios municipais, por vetor energético, no Concelho da Marinha Grande, em 2019 [tCO₂ / ano]

Potencial de melhoria da sustentabilidade energética

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado considera-se que o setor dos edifícios municipais apresenta ainda um potencial adicional de redução de emissões de CO₂ no período 2019 – 2030 de 15%, relativamente ao cenário atual (ano 2019).

Quadro 11 - Potencial de redução de emissões de CO₂ no período 2019 – 2030 no setor dos edifícios municipais até 2030.

	Potencial de redução de emissões de CO ₂ no período 2019 - 2030
Edifícios municipais	15%

Medidas de sustentabilidade

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado e o potencial máximo de melhoria da sustentabilidade energética foram identificadas as ações propostas no quadro seguinte.

Quadro 12 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor dos edifícios municipais até 2030 e respetiva estimativa de investimento, redução de consumos e emissões de CO₂.

Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
		Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
Iluminação eficiente em edifícios	Implementar iluminação sustentável em edifícios municipais	21.046	604	223
Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios	Promover a construção eficiente e a realização de auditorias nos edifícios municipais	142.144	252	85
	Criar requisitos mais exigentes para a construção de novos edifícios municipais, ou em grandes remodelações de edifícios municipais existentes, cumprindo a obrigação de NZEB (<i>Net Zero Energy Building</i>)			
Equipamentos de força motriz eficientes	Melhorar a eficiência energética de equipamentos de força motriz através da sua renovação gradual, instalação de equipamentos complementares e/ou pela melhoria da adequação às condições de funcionamento nos edifícios municipais	288	30	11
Sistemas abertos de gestão energia	Utilizar tecnologias de informação e comunicação como instrumentos de melhoria da eficiência energética e a redução de consumos em edifícios municipais	14.998	93	34
Energia solar térmica	Promover a instalação de coletores solares térmicos em edifícios municipais	14.322	106	25
Sistemas de climatização e ventilação eficientes	Melhorar a eficiência energética de sistemas de climatização e ventilação de edifícios municipais	101.463	355	104
Caldeiras eficientes	Renovar as caldeiras, utilizando sistemas de alimentação tecnologicamente mais eficientes ou substituir as caldeiras por outras mais eficientes	4.242	30	7,2

Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
		Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
Biomassa e resíduos florestais	Promover o uso de biomassa florestal e resíduos florestais como combustível para a produção sustentável de diversas formas de energia final, em edifícios municipais	6.449	38	9,3
Gestão sustentável de água	Incentivar o uso de equipamentos com maior eficiência hídrica nos edifícios municipais	24.942	83	28
	Implementar um plano de eficiência hídrica para os edifícios municipais, tais como edifícios desportivos e escolares			
Equipamentos de escritório eficientes	Promover a renovação gradual de equipamentos de escritório consumidores de energia por outros mais eficientes	8.619	121	45
Sensibilização e educação para a sustentabilidade climática	Promover ações de sensibilização junto de entidade municipais, tais como empresas municipais e juntas de freguesia, com o objetivo de promover alterações ao nível comportamental	235	1,3	0,47
Redução voluntária de emissões de carbono	Promover e criar uma estrutura técnica para o aconselhamento na área da eficiência energética em edifícios municipais	3.007	6,7	2,5
Compras públicas ecológicas	Estabelecer requisitos de elevado desempenho energético para as compras públicas de equipamentos municipais	36.666	109	40
Otimização do desempenho profissional	Implementar medidas de formação, sensibilização e educação para os trabalhadores de serviços municipais	852	4,0	1,3

Agricultura e pescas

Diagnóstico

Considerando o Inventário de Referência de Emissões, a atividade do setor da agricultura e pescas, no ano 2019, representou 0,1% dos consumos de energia no Município (583 MWh/ano) e 0,1% das emissões de CO₂ (149 tCO₂/ano).

Comparativamente ao ano 2008, em 2019 os consumos de energia no setor diminuíram 77% e as emissões de CO₂ diminuíram 82%.

Neste setor verifica-se o consumo predominante de produtos de petróleo, designadamente gasóleos.

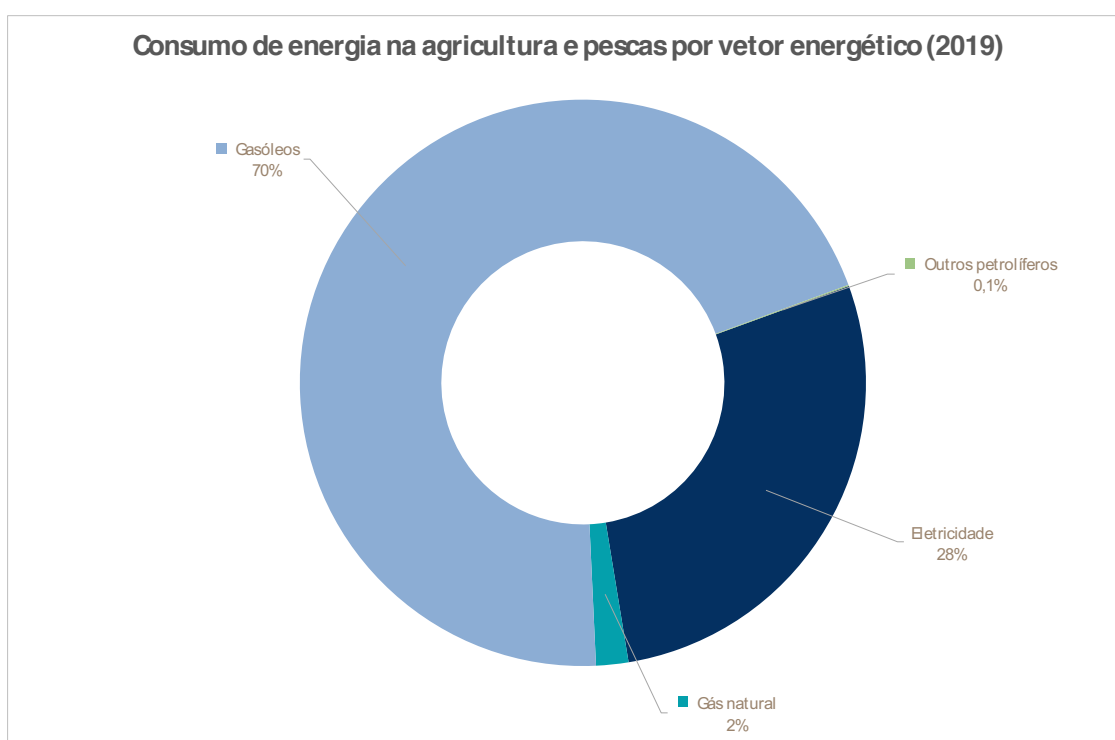


Figura 26 – Consumo de energia no setor de agricultura e pescas, por vetor energético, no Concelho da Marinha Grande, em 2019 [MWh/ ano]

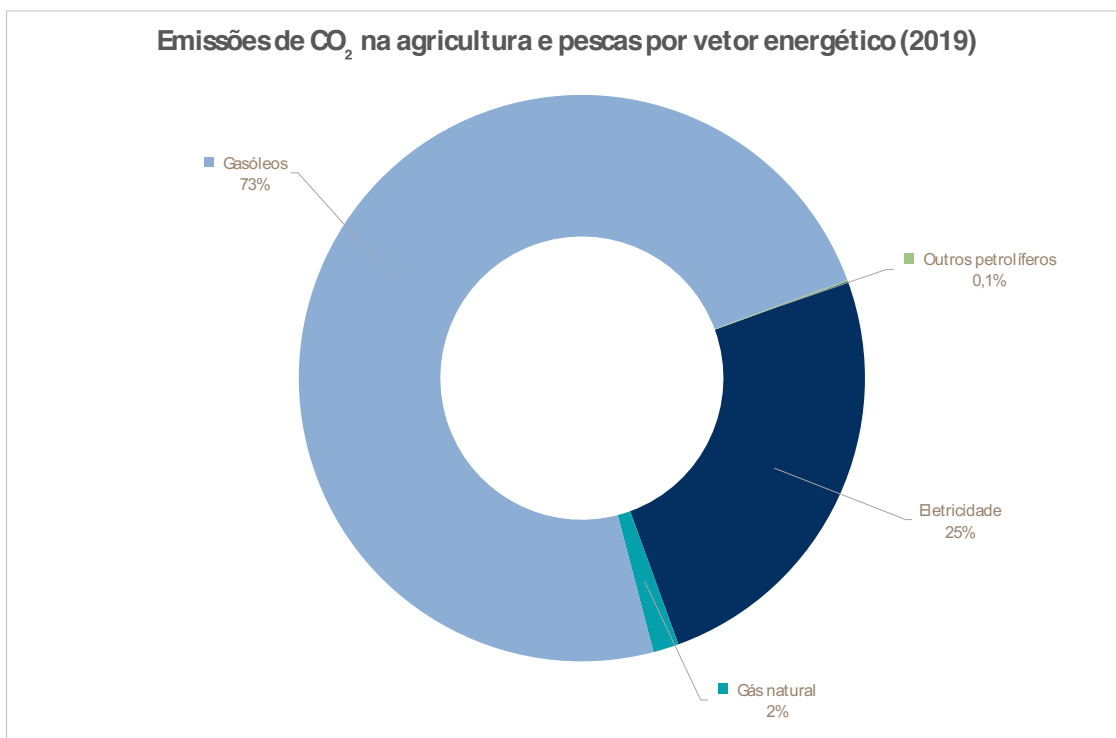


Figura 27 – Emissões de CO₂ no setor de agricultura e pescas, por vetor energético, no Concelho da Marinha Grande, em 2019 [tCO₂/ano]

Potencial máximo de melhoria da sustentabilidade enérgica

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado considera-se que o setor da agricultura e pescas apresenta ainda um potencial adicional de redução de emissões de CO₂ no período 2019 – 2030 de 5%, relativamente ao cenário atual (ano 2019).

Quadro 13 - Potencial de redução de emissões de CO₂ no período 2019 – 2030 no setor de agricultura e pescas até 2030.

	Potencial de redução de emissões de CO ₂ no período 2019 - 2030
Agricultura e pescas	5%

Medidas de sustentabilidade

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado e o potencial máximo de melhoria da sustentabilidade enérgica foram identificadas as ações propostas no quadro seguinte.

Quadro 14 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor de agricultura e pescas até 2030 e respetiva estimativa da redução de consumo de energia e emissões de CO₂.

Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
		Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
Equipamentos de força motriz eficientes	Melhorar a eficiência energética de equipamentos de força motriz através da sua renovação gradual, instalação de equipamentos complementares e/ou pela melhoria da adequação às condições de funcionamento nos processos agrícolas	590	67	25
Sistemas abertos de gestão energia	Realizar ações de formação e informação destinadas a fomentar a utilização de sistemas abertos de gestão de energia e <i>smart metering</i> em atividades agrícolas	18.637	33	12
Otimização do desempenho profissional	Realizar ações de formação, sensibilização e educação para a sustentabilidade energética destinada a trabalhadores do setor agrícola que operem veículos ou equipamentos consumidores de energia	839	1,3	0,45

Iluminação pública

Diagnóstico

Considerando o Inventário de Referência de Emissões, a iluminação pública, no ano 2019, representou 0,5% dos consumos de energia (3.702 MWh/ano) e 1% das emissões de CO₂ (844 tCO₂/ano).

Comparativamente ao ano 2008, em 2019 os consumos de energia no setor diminuíram 22% e as emissões de CO₂ diminuíram 52%. Neste setor verifica-se o consumo exclusivo de eletricidade.

Potencial máximo de melhoria da sustentabilidade energética

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado considera-se que o setor iluminação pública apresenta ainda um potencial adicional de redução de emissões de CO₂ no período 2019 – 2030 de 10%, relativamente ao cenário atual (ano 2019).

Quadro 15 - Potencial de redução de emissões de CO₂ no período 2019 – 2030 no setor iluminação pública até 2030.

	Potencial de redução de emissões de CO ₂ no período 2019 - 2030
Iluminação pública	10%

Medidas de sustentabilidade

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado e o potencial máximo de melhoria da sustentabilidade energética foram identificadas as ações propostas no quadro seguinte.

Quadro 16 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor iluminação pública até 2030 e respetiva estimativa de investimento, redução de consumos e emissões de CO₂.

Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
		Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
Gestão otimizada de iluminação pública	Implementar um sistema de gestão otimizada de iluminação pública, abrangendo 100% das luminárias, com a seleção de tecnologias e sistemas de gestão, informação, monitorização e controlo da qualidade	374.955	957	353
LED`s e luminárias eficientes em iluminação pública	Implementar LED`s e luminárias eficientes em iluminação pública	252.888	780	288

Ações transversais

Medidas de sustentabilidade

Complementarmente à implementação de medidas setoriais foram identificadas ações transversais, conforme abaixo apresentado.

Quadro 17 - Medidas de sustentabilidade energética transversais a implementar até 2030 e respetiva estimativa de investimento, produção de energia e emissões de CO₂.

Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
		Investimento previsto [€]	Produção de energia [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
Geração renovável integrada	Promover e incentivar o investimento em projetos de produção de energia fotovoltaica			
	Promover e incentivar o investimento em projetos de produção de energia eólica	78.450.528	79.157	29.209
	Disponibilizar uma plataforma de geração renovável integrada como um mecanismo de divulgação de oportunidades de investimento em energias renováveis e eficiência energética			

Impactes globais nas emissões de CO₂

A implementação das medidas de sustentabilidade acima propostas permitirão alcançar a meta de redução de emissões de CO₂ a que o município se propôs, conforme apresentado no quadro 18.

Quadro 18 - Quadro resumo das reduções conseguidas com a implementação das medidas de sustentabilidade energética, tomando como referência o ano de 2008.

	Reduções relativas ao cenário de referência (ano 2008)
Consumo de energia	38%
Emissões de CO ₂	41%



08 GESTÃO,
MONITORIZAÇÃO E
ACOMPANHAMENTO

MUNICÍPIO DA MARINHA GRANDE
PLANO DE AÇÃO PARA A ENERGIA SUSTENTÁVEL E O CLIMA

Implementação do PAESC

No âmbito do processo de gestão e monitorização da implementação do PAESC, o Município da Marinha Grande constituiu um Grupo de Trabalho (GT PAESC), com vista à avaliação de progressos na implementação do PAESC e de resultados alcançados e do planeamento de novas etapas. Este Grupo de Trabalho é constituído não só por elementos da Câmara Municipal da Marinha Grande, mas também por representantes dos principais *stakeholders*, que visaram a auscultação e consulta da elaboração do PAESC, devendo organizar reuniões trimestrais, de avaliação e planeamento.

O acompanhamento do progresso alcançado com a implementação do PAESC é essencial, quer ao nível da monitorização do processo de implementação, que ao nível dos resultados alcançados. Como tal, o Grupo de Trabalho será a seu cargo o processo de acompanhamento da implementação do PAESC. Este processo será realizado com base num conjunto de indicadores de monitorização, distinguindo-se:

- Indicadores de monitorização de implementação de medidas de sustentabilidade energética específicos por setor: respeitantes à avaliação e à monitorização setorial da implementação do PAESC, permitindo caracterizar o progresso efetuado ao nível do consumo de energia e redução de emissões de cada setor;
- Indicadores de monitorização de implementação de medidas de sustentabilidade energética específicos por medida: visam quantificar resultados obtidos em cada medida de sustentabilidade energética e o respetivo estado de implementação, de modo a verificar os progressos alcançados no cumprimento das metas propostas.

Estes indicadores permitem a monitorização do estado de implementação das medidas de sustentabilidade energética e são apresentados na figura a seguir.

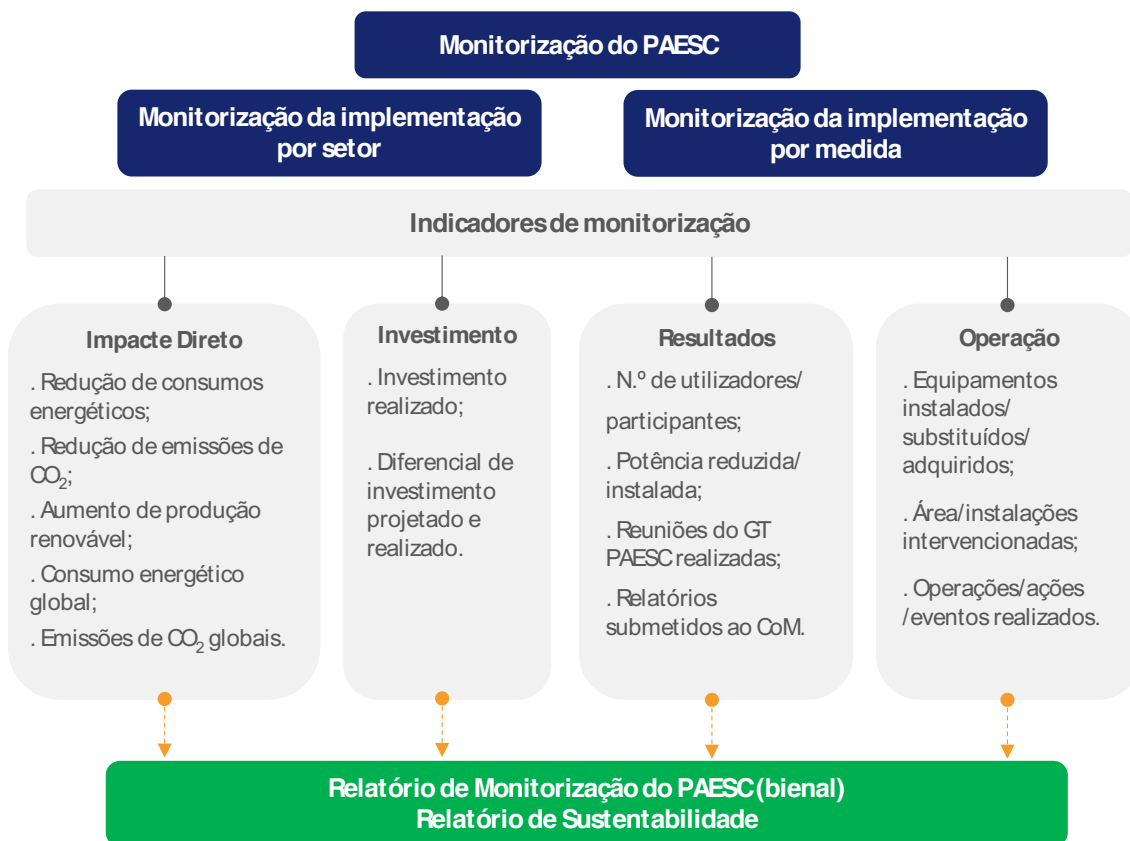


Figura 28 – Síntese da metodologia a adotar para monitorização do PAESC



NOTA FINAL

MUNICÍPIO DA MARINHA GRANDE

PLANO DE AÇÃO PARA A ENERGIA SUSTENTÁVEL E O CLIMA

O Município da Marinha Grande tem desenvolvido estratégias e ações para a promoção da sustentabilidade energética e climática no território, procurando desta forma contribuir de forma significativa para a preservação dos recursos naturais minimizando os impactos no meio ambiente.

No âmbito do Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima, são definidas várias medidas de sustentabilidade, cuja implementação permitirá cumprir o compromisso assumido com a assinatura do Pacto de Autarcas pelo Clima e Energia e alcançar os objetivos estratégicos municipais, nomeadamente, 55% de redução dos Gases com Efeito de Estufa até 2030.

A implementação das soluções propostas deverá responder, através das suas componentes, funcionalidades e instrumentos constitutivos, aos seguintes processos:

- Desagravamento da intensidade energética e carbónica;
- Articulação das soluções orientadas para redução da intensidade energética e de emissões de GEE promovendo a melhoria da qualidade de vida, da sustentabilidade, da competitividade da economia e da igualdade de oportunidades.

Para alcançar as metas ambiciosas a que o Município se propõe é essencial a mobilização da iniciativa pública e privada, em torno dos objetivos de melhoria da sustentabilidade energética e climática, em especial no que se relaciona com o reforço da competitividade e inovação dos mercados de serviços energéticos e com a participação da população e dos tecidos sociais, institucionais e económicos no cumprimento de metas de redução da intensidade energética e de emissão de gases com efeito de estufa no domínio de abrangência.

As iniciativas desenvolvidas pelo Município, juntamente com elaboração do presente Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima, consolidam uma mensagem e o desígnio de consolidar um percurso rumo a um desenvolvimento sustentável.

O presente plano pretende alavancar mais iniciativas na área da sustentabilidade promovendo mobilização de recursos, por forma a construir um território cada vez mais inclusivo e sustentável. O Município pretende, assim, incentivar iniciativas públicas e privadas, de melhoria da sustentabilidade energética e aumentar a participação da população e dos agentes sociais no cumprimento das metas de redução de energia e da intensidade carbónica.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MUNICÍPIO DA MARINHA GRANDE
PLANO DE AÇÃO PARA A ENERGIA SUSTENTÁVEL E O CLIMA

Documentação de referência

DGEG (2000 - 2019). Balanço energético nacional. Direção geral de energia e geologia, Lisboa.

DGEG (2000 - 2019). Consumo de energia elétrica. Direção geral de energia e geologia, Lisboa.

DGEG (2000 - 2019). Vendas de gás natural no mercado interno. Direção geral de energia e geologia, Lisboa.

DGEG (2000 - 2019). Vendas de produtos do petróleo no mercado interno. Direção geral de energia e geologia, Lisboa.

Outra informação

ADENE: www.adene.pt

APA: www.apambiente.pt

Câmara Municipal da Marinha Grande: www.cm-mgrande.pt/

INE: www.ine.pt

Pacto de Autarcas: www.pactodeautarcas.eu

Portugal2020: www.portugal2020.pt/Portal2020

Informação técnica

Por questões inerentes ao sistema de cálculo, o acerto de balanço está sujeito a arredondamentos, pelo que o último algarismo não é significativo.

11 ANEXO

MUNICÍPIO DA MARINHA GRANDE

PLANO DE AÇÃO PARA A ENERGIA SUSTENTÁVEL E O CLIMA

Inventário de referência de emissões

O cenário de referência corresponde ao estado da procura de energia e das emissões de dióxido de carbono (CO₂) antes da elaboração do plano, sendo a base de referência necessária para elaborar os cenários da evolução previewal até 2030.

No quadro seguinte são sumariados os principais resultados do inventário de referência de emissões, relativo ao ano 2008.

Quadro 19 - Consumo de energia em 2008, por subsector e vetor energético

Categoria	CONSUMO FINAL DE ENERGIA [MWh]															Total
	Eletricidade	Calor/frio	Combustíveis fósseis							Energias renováveis						
			Gás natural	Gás liquefeito	Óleo de aquecimento	Gasóleo (diesel)	Gasolina	Linhite	Carvão	Outros combustíveis fósseis	Óleos vegetais	Biocombustíveis	Outras formas de biomassa	Solar térmico	Energia geotérmica	
EDIFÍCIOS, EQUIPAMENTOS/INSTALAÇÕES E INDÚSTRIAS																
Edifícios e equipamentos/instalações municipais	5109	0	1060	213	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6382
Edifícios e equipamentos (não-municipais) terciários	37158	0	3201	577	508	0	57	0	0	484	0	0	0	293	0	42277
Edifícios residenciais	53518	0	22468	15298	2223	0	0	0	0	0	0	0	51668	878	0	146053
Iluminação pública municipal	4728	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4728
Indústrias (não abrangidas pelo regime europeu de comércio de licenças de emissão - CELE)	107641	0	18706	3254	1197	209	0	0	0	11614	0	0	0	0	0	142621
Indústrias (abrangidas pelo regime europeu de comércio de licenças de emissão - CELE)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	208154	0	45435	19341	3929	209	57	0	0	12098	0	0	51668	1171	0	342062
TRANSPORTES																
Subtotal de transportes	0	0	0	1300	0	192961	78473	0	0	0	0	0	0	0	0	272733
OUTROS																
Agricultura	1663	0	0	0	0	826	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2488
Total	209817	0	45435	20640	3929	193995	78531	0	0	12098	0	0	51668	1171	0	617284

Quadro 20 – Emissões de CO₂ em 2008, por subsetor e vetor energético

Categoria	EMISSÕES DE CO ₂ [t]/ EMISSÕES DE EQUIVALENTE DE CO ₂ [t]															Total
	Eletricidade	Calor/frio	Combustíveis fósseis								Energias renováveis					
			Gás natural	Gás liquefeito	Óleo de aquecimento	Gasóleo (diesel)	Gasolina	Linhite	Carvão	Outros combustíveis fósseis	Óleos vegetais	Biocombustíveis	Outras formas de biomassa	Solar térmico	Energia geotérmica	
EDIFÍCIOS, EQUIPAMENTOS/INSTALAÇÕES E INDÚSTRIAS																
Edifícios e equipamentos/instalações municipais	1885	0	214	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2148
Edifícios e equipamentos (não-municipais) terciários	13711	0	647	131	136	0	14	0	0	135	0	0	0	0	0	14774
Edifícios residenciais	19748	0	4538	3473	594	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28353
Iluminação pública municipal	1745	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1745
Indústrias (não abrangidas pelo regime europeu de comércio de licenças de emissão - CELE)	39720	0	3779	739	320	56	0	0	0	3240	0	0	0	0	0	47853
Indústrias (abrangidas pelo regime europeu de comércio de licenças de emissão - CELE)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	76809	0	9178	4390	1049	56	14	0	0	3375	0	0	0	0	0	94872
TRANSPORTES																
Subtotal de transportes	0	0	0	295	0	51520	19540	0	0	0	0	0	0	0	0	71355
OUTROS																
Agricultura	614	0	0	0	0	220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	834
Total	77423	0	9178	4685	1049	51797	19554	0	0	3375	0	0	0	0	0	167061

Inventário de monitorização de emissões

O inventário de monitorização tem como ferramentas a matriz energética e a matriz de emissões de CO₂.

No quadro seguinte são sumariados os principais resultados do inventário de monitorização de emissões, relativo ao ano 2019.

Quadro 21 – Consumo de energia em 2019, por subsetor e vetor energético

Categoria	CONSUMO FINAL DE ENERGIA [MWh]															Total
	Eletricidade	Calor/frio	Combustíveis fósseis							Energias renováveis						
			Gás natural	Gás liquefeito	Óleo de aquecimento	Gasóleo (diesel)	Gasolina	Linhite	Carvão	Outros combustíveis fósseis	Óleos vegetais	Biocombustíveis	Outras formas de biomassa	Solar térmico	Energia geotérmica	
EDIFÍCIOS, EQUIPAMENTOS/INSTALAÇÕES E INDÚSTRIAS																
Edifícios e equipamentos/instalações municipais	5611	0	1112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6723
Edifícios e equipamentos (não-municipais) terciários	33815	0	3130	564	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1274	0	38782
Edifícios residenciais	50415	0	23465	447	0	0	0	0	0	0	0	0	33679	2087	0	110093
Iluminação pública municipal	3702	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3702
Indústrias (não abrangidas pelo regime europeu de comércio de licenças de emissão - CELE)	143979	0	232238	752	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	376969
Indústrias (abrangidas pelo regime europeu de comércio de licenças de emissão - CELE)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	237521	0	259945	1763	0	0	0	0	0	0	0	0	33679	3360	0	536269
TRANSPORTES																
Subtotal de transportes	47	0	8	1539	0	163032	50474	0	0	0	0	16303	0	0	0	231402
OUTROS																
Agricultura	163	0	11	0	0	408	0	0	0	0	0	0	0	0	0	583
Total	237731	0	259963	3302	0	163440	50474	0	0	0	0	16303	33679	3360	0	768254

Quadro 22 – Emissões de CO₂ em 2019, por subsetor e vetor energético

Categoria	EMISSÕES DE CO ₂ [t]/ EMISSÕES DE EQUIVALENTE DE CO ₂ [t]															Total
	Eletricidade	Calor/frio	Combustíveis fósseis								Energias renováveis					
			Gás natural	Gás liquefeito	Óleo de aquecimento	Gasóleo (diesel)	Gasolina	Linhite	Carvão	Outros combustíveis fósseis	Óleos vegetais	Biocombustíveis	Outras formas de biomassa	Solar térmico	Energia geotérmica	
EDIFÍCIOS, EQUIPAMENTOS/INSTALAÇÕES E INDÚSTRIAS																
Edifícios e equipamentos/instalações municipais	1279	0	225	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1504
Edifícios e equipamentos (não-municipais) terciários	7710	0	632	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8470
Edifícios residenciais	11495	0	4740	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16336
Iluminação pública municipal	844	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	844
Indústrias (não abrangidas pelo regime europeu de comércio de licenças de emissão - CELE)	32827	0	46912	171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79910
Indústrias (abrangidas pelo regime europeu de comércio de licenças de emissão - CELE)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	54155	0	52509	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	107064
TRANSPORTES																
Subtotal de transportes	11	0	2	349	0	43530	12568	0	0	0	0	0	0	0	0	56459
OUTROS																
Agricultura	37	0	2	0	0	109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	149
Total	54203	0	52513	749	0	43639	12568	0	0	0	0	0	0	0	0	163672

Fatores de emissão de CO₂

No quadro seguinte são apresentados os fatores de emissão de CO₂ *standard*, em linha com os princípios do IPCC, relativos aos anos 2008 e 2019, para cada um dos vetores energéticos considerados.

Quadro 23 – Fatores de emissão de CO₂ em 2008 e 2020, por vetor energético.

Categoria	FATORES DE EMISSÃO DE CO ₂ [t/MWh]														
	Eletricidade	Calor/frio	Combustíveis fósseis								Energias renováveis				
			Gás natural	Gás liquefeito	Óleo de aquecimento	Gasóleo (diesel)	Gasolina	Linhte	Carvão	Outros combustíveis fósseis	Óleos vegetais	Biocombustíveis	Outras formas de biomassa	Solar térmico	Energia geotérmica
Ano 2008	0,360	-	0,202	0,227	0,267	0,267	0,249	-	-	-	0,279	0,000	0,000	0,000	0,000
Ano 2019	0,253	-	0,202	0,227	0,267	0,267	0,249	-	-	-	0,279	0,000	0,000	0,000	0,000

Medidas de sustentabilidade

No quadro seguinte são compiladas todas as medidas de sustentabilidade energética a implementar até 2030 e respetiva estimativa da redução de consumo de energia e emissões de CO₂.

Quadro 24 – Compilação de medidas de sustentabilidade energética a implementar até 2030 e respetiva estimativa de investimento, redução de consumos e emissões de CO₂.

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
			Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
Indústria	Iluminação eficiente em edifícios	Iluminação sustentável na indústria	1.542	33	12
	Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios	Promover a construção eficiente e a realização de auditorias em atividades industriais	727.378	1.714	576
	Equipamentos de força motriz eficientes	Melhorar a eficiência energética de equipamentos de força motriz através da sua renovação gradual, instalação de equipamentos complementares e/ou pela melhoria da adequação às condições de funcionamento nos processos industriais	43.428	3.708	1.368
	Sistemas abertos de gestão energia	Utilizar tecnologias de informação e comunicação como instrumentos de melhoria da eficiência energética e a redução de consumos em atividades industriais	21.084	68	23
	Energia solar térmica	Promover a utilização de energia solar térmica em processos industriais	13.848	54	12

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
			Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
	Caldeiras eficientes	Renovar as caldeiras, utilizando sistemas de alimentação tecnologicamente mais eficientes ou substituir as caldeiras por outras mais eficientes	58.912	289	67
	Biomassa e resíduos florestais	Promover o uso de biomassa florestal e resíduos florestais como combustível para a produção sustentável de diversas formas de energia final, em atividades industriais	26.811	138	30
	Gestão sustentável de resíduos e economia circular	Promover soluções de redução e gestão de resíduos e ações de economia circular nas atividades industriais	13.426	38	14
		Sensibilizar e educar para prevenção de resíduos e para a separação e reciclagem de materiais			
	Equipamentos e processos industriais eficientes	Renovar equipamentos industriais por outros mais eficientes	165.756	500	116
		Criar um programa de informação e partilha de boas práticas de sustentabilidade energética do setor industrial			
	Redução voluntária de emissões de carbono	Promover e criar uma estrutura técnica para o aconselhamento na área da eficiência energética nas atividades industriais	145.220	179	63
	Suporte ao investimento urbano e empresarial sustentável	Criar estruturas locais de apoio que permitam captação de investimento e fomentem o empreendedorismo para promoção de projetos sustentáveis na área industrial	458.169	685	231

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
			Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
	Otimização do desempenho profissional	Realizar ações de formação, sensibilização e educação destinada a trabalhadores do setor industrial que operem veículos ou equipamentos consumidores de energia	44.864	77	26
		Adquirir veículos e frotas eficientes municipais			
	Veículos e frotas eficientes	Adquirir veículos e frotas eficientes de serviços	1.281.364	55.229	14.449
		Adquirir veículos eficientes, acessórios eficientes e renovação de veículos privados			
		Adquirir veículos e frotas eficientes de transportes públicos			
Transportes		Adquirir veículos elétricos para transporte privado			
	Mobilidade elétrica	Adquirir veículos elétricos em frotas de serviços	10.210.056	41.183	10.775
		Adquirir veículos elétricos para transporte de mercadorias			
		Adquirir pontos de carregamento			

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
			Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
		Adquirir autocarros elétricos			
		Adquirir veículos elétricos em frotas municipais			
		Otimizar e criar novas soluções para a rede de transportes			
	Otimização da rede de transportes públicos	Estudar os fluxos de deslocação da população	476.099	764	200
		Criar uma plataforma inteligente de gestão de energia para gestão integrada da mobilidade urbana e melhoria da sustentabilidade			
	Biocombustíveis em transportes	Promover a utilização de biocombustíveis	1.909.165	2.182	571
	Reabilitação urbana e otimização da vertente energética e climática do planeamento urbano	Criar Zonas de Emissões Reduzidas (ZER)	152.840	137	36
	Gestão sustentável de resíduos	Implementar circuitos de recolha de resíduos	17.488	31	8,0

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
			Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
Edifícios residenciais	Otimização da distribuição de frotas	Promover a introdução de melhorias na rede de distribuição e apoio aos serviços urbanos de modo a permitir uma melhor gestão das frotas	52.989	93	24
	Aumento da “pedonalidade” e do uso da bicicleta	Aumentar a pedonalidade e fomentar a existência de equipamentos e infraestruturas de suporte	198.673	203	53
		Aumentar o uso de bicicleta e fomentar a existência de equipamentos e infraestruturas de suporte			
	Otimização da mobilidade profissional e pendular	Realizar ações de informação e sensibilização para o aumento da “pedonalidade” e do uso da bicicleta	258.722	558	146
		Implementar planos de mobilidade para trabalhadores e utentes dos estabelecimentos empresariais no município e promover boas práticas de mobilidade, alternativas ao transporte individual			
	Otimização do desempenho profissional	Implementar medidas de formação, sensibilização e educação para os trabalhadores municipais	1.953	2,5	0,64
	Iluminação eficiente em edifícios	Implementar iluminação sustentável em edifícios residenciais	130.241	2.226	822
	Auditorias energéticas,	Promover a construção eficiente e a realização de auditorias nos edifícios residenciais	1.302.551	1.254	315

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
			Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
	construção eficiente e certificação de edifícios	Criar um serviço de divulgação de oportunidades de financiamento e apoio à elaboração de candidaturas para a realização de auditorias energéticas e implementação de soluções de melhoria da eficiência energética em edifícios residenciais			
	Sistemas abertos de gestão energia	Utilizar tecnologias de informação e comunicação como instrumentos de melhoria da eficiência energética e a redução de consumos em edifícios residenciais	717.474	903	318
	Energia solar térmica	Promover a instalação de coletores solares térmicos em edifícios residenciais	1.237.139	1.997	484
	Sistemas de climatização e ventilação eficientes	Melhorar a eficiência energética de sistemas de climatização e ventilação de edifícios residenciais	2.209.455	2.439	662
	Caldeiras eficientes	Renovar as caldeiras, utilizando sistemas de alimentação tecnologicamente mais eficientes ou substituir as caldeiras por outras mais eficientes	371.560	593	140
	Biomassa e resíduos florestais	Promover o uso de biomassa florestal e resíduos florestais como combustível para a produção sustentável de diversas formas de energia final, em edifícios residenciais	332.502	763	180
	Gestão sustentável de água	Incentivar o uso de equipamentos com maior eficiência hídrica	304.384	475	115
		Realizar ações de informação e sensibilização para o aumento da eficiência hídrica em edifícios residenciais			

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
			Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
Edifícios terciários	Equipamentos de escritório eficientes	Promover a renovação gradual de equipamentos de escritório consumidores de energia por outros mais eficientes	189.822	557	205
	Equipamentos domésticos eficientes	Promover uma renovação gradual de equipamentos domésticos consumidores pouco eficientes	2.673.067	6.955	2.567
	Sensibilização e educação para a sustentabilidade climática	Realizar ações informação e sensibilização para utilização de tecnologias eficientes em edifícios residenciais	399.177	482	178
	Redução voluntária de emissões de carbono	Promover e criar uma estrutura técnica para o aconselhamento na área da eficiência energética nos edifícios residenciais	75.302	110	36
	Iluminação eficiente em edifícios	Implementar iluminação sustentável em edifícios de serviços terciários	51.247	1.303	481
	Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios	Promover a construção eficiente e a realização de auditorias nos edifícios terciários	1.034.389	1.014	358
		Criar um serviço de divulgação de oportunidades de financiamento e apoio à elaboração de candidaturas para a realização de auditorias energéticas e implementação de soluções de melhoria da eficiência energética em edifícios terciários			

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
			Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
	Equipamentos de força motriz eficientes	Melhorar a eficiência energética de equipamentos de força motriz através da sua renovação gradual, instalação de equipamentos complementares e/ou pela melhoria da adequação às condições de funcionamento nos edifícios terciários	333	39	14
	Sistemas abertos de gestão energia	Utilizar tecnologias de informação e comunicação como instrumentos de melhoria da eficiência energética e a redução de consumos em edifícios terciários	216.799	567	207
	Energia solar térmica	Promover a instalação de coletores solares térmicos em edifícios terciários	159.311	320	88
	Sistemas de climatização e ventilação eficientes	Melhorar a eficiência energética de sistemas de climatização e ventilação de edifícios terciários	965.443	1.846	630
		Realizar ações de informação e sensibilização utilização de tecnologias de climatização e ventilação eficientes em edifícios terciários			
	Caldeiras eficientes	Renovar as caldeiras, utilizando sistemas de alimentação tecnologicamente mais eficientes ou substituir as caldeiras por outras mais eficientes	8.204	22	5,5
	Biomassa e resíduos florestais	Promover o uso de biomassa florestal e resíduos florestais como combustível para a produção sustentável de diversas formas de energia final, em edifícios terciários	13.604	41	10
	Gestão sustentável de água	Incentivar o uso de equipamentos com maior eficiência hídrica	56.982	140	45
	Equipamentos de escritório eficientes	Promover a renovação gradual de equipamentos de escritório consumidores de energia por outros mais eficientes	94.817	533	197

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
			Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
Edifícios municipais	Equipamentos domésticos eficientes	Promover uma renovação gradual de equipamentos domésticos consumidores pouco eficientes	53.676	212	78
	Sensibilização e educação para a sustentabilidade climática	Realizar ações informação e sensibilização para utilização de tecnologias eficientes, com o objetivo de promover alterações ao nível comportamental dos técnicos das atividades de serviços	5.594	12	4,4
	Redução voluntária de emissões de carbono	Promover e criar uma estrutura técnica para o aconselhamento na área da eficiência energética no setor dos serviços	58.912	61	22
	Suporte ao investimento urbano e empresarial sustentável	Criar estruturas locais de apoio que permitam captação de investimento e fomentem o empreendedorismo para promoção de projetos sustentáveis no setor dos serviços	183.687	211	75
	Otimização do desempenho profissional	Implementar medidas de formação, sensibilização e educação para os trabalhadores do setor dos serviços	13.462	23	8,0
	Iluminação eficiente em edifícios	Implementar iluminação sustentável em edifícios municipais	21.046	604	223
	Auditorias energéticas,	Promover a construção eficiente e a realização de auditorias nos edifícios municipais	142.144	252	85

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
			Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
	construção eficiente e certificação de edifícios	Criar requisitos mais exigentes para a construção de novos edifícios municipais, ou em grandes remodelações de edifícios municipais existentes, cumprindo a obrigação de NZEB (<i>Net Zero Energy Building</i>)			
	Equipamentos de força motriz eficientes	Melhorar a eficiência energética de equipamentos de força motriz através da sua renovação gradual, instalação de equipamentos complementares e/ou pela melhoria da adequação às condições de funcionamento nos edifícios municipais	288	30	11
	Sistemas abertos de gestão energia	Utilizar tecnologias de informação e comunicação como instrumentos de melhoria da eficiência energética e a redução de consumos em edifícios municipais	14.998	93	34
	Energia solar térmica	Promover a instalação de coletores solares térmicos em edifícios municipais	14.322	106	25
	Sistemas de climatização e ventilação eficientes	Melhorar a eficiência energética de sistemas de climatização e ventilação de edifícios municipais	101.463	355	104
	Caldeiras eficientes	Renovar as caldeiras, utilizando sistemas de alimentação tecnologicamente mais eficientes ou substituir as caldeiras por outras mais eficientes	4.242	30	7,2
	Biomassa e resíduos florestais	Promover o uso de biomassa florestal e resíduos florestais como combustível para a produção sustentável de diversas formas de energia final, em edifícios municipais	6.449	38	9,3
	Gestão sustentável de água	Incentivar o uso de equipamentos com maior eficiência hídrica nos edifícios municipais	24.942	83	28

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
			Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
Agricultura e pescas		Implementar um plano de eficiência hídrica para os edifícios municipais, tais como edifícios desportivos e escolares			
	Equipamentos de escritório eficientes	Promover a renovação gradual de equipamentos de escritório consumidores de energia por outros mais eficientes	8.619	121	45
	Sensibilização e educação para a sustentabilidade climática	Promover ações de sensibilização junto de entidade municipais, tais como empresas municipais e juntas de freguesia, com o objetivo de promover alterações ao nível comportamental	235	1,3	0,47
	Redução voluntária de emissões de carbono	Promover e criar uma estrutura técnica para o aconselhamento na área da eficiência energética em edifícios municipais	3.007	6,7	2,5
	Compras públicas ecológicas	Estabelecer requisitos de elevado desempenho energético para as compras públicas de equipamentos municipais	36.666	109	40
	Otimização do desempenho profissional	Implementar medidas de formação, sensibilização e educação para os trabalhadores de serviços municipais	852	4,0	1,3
	Equipamentos de força motriz eficientes	Melhorar a eficiência energética de equipamentos de força motriz através da sua renovação gradual, instalação de equipamentos complementares e/ou pela melhoria da adequação às condições de funcionamento nos processos agrícolas	590	67	25
	Sistemas abertos de gestão energia	Realizar ações de formação e informação destinadas a fomentar a utilização de sistemas abertos de gestão de energia e <i>smart metering</i> em atividades agrícolas	18.637	33	12

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Estimativas para 2030		
			Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO ₂ [tCO ₂ /ano]
	Otimização do desempenho profissional	Realizar ações de formação, sensibilização e educação para a sustentabilidade energética destinada a trabalhadores do setor agrícola que operem veículos ou equipamentos consumidores de energia	839	1,3	0,45
Iluminação Pública	Gestão otimizada de iluminação pública	Implementar um sistema de gestão otimizada de iluminação pública, abrangendo 100% das luminárias, com a seleção de tecnologias e sistemas de gestão, informação, monitorização e controlo da qualidade	374.955	957	353
	LED`s e luminárias eficientes em iluminação pública	Implementar LED`s e luminárias eficientes em iluminação pública	252.888	780	288
Medidas transversais	Geração renovável integrada	Promover e incentivar o investimento em projetos de produção de energia fotovoltaica			
		Promover e incentivar o investimento em projetos de produção de energia eólica	78.450.528	79.157	29.209
		Disponibilizar uma plataforma de geração renovável integrada como um mecanismo de divulgação de oportunidades de investimento em energias renováveis e eficiência energética			
		Total	108.719.803	216.114	67.665



MUNICÍPIO DA MARINHA GRANDE

PLANO DE AÇÃO PARA A ENERGIA SUSTENTÁVEL E O CLIMA