



Marinha Grande
município



© Município da Marinha Grande

2022
FEV

MATRIZ ENERGÉTICA
PROSPETIVA



Ficha técnica

Título do estudo:

Matriz Energética Prospetiva do Município da Marinha Grande

Promotor:

Câmara Municipal da Marinha Grande

Documento:

Relatório de 11.02.2022



Equipa técnica por Eng. Sandra Saraiva



Equipa técnica da IrRADIARE coordenada por Dra. Elsa Nunes

fevereiro de 2022

Sumário executivo

Com a matriz energética do Município da Marinha Grande pretende-se caracterizar os consumos energéticos locais e as respetivas tendências evolutivas, permitindo fundamentar processos de tomada de decisão, a nível local e regional, e consequentemente, progredir no aumento da sustentabilidade e na melhoria de qualidade de vida das populações.

A matriz energética é também um instrumento de avaliação do potencial de desenvolvimento do sistema energético do município e uma ferramenta fundamental para a definição de estratégias ambientais. A análise previsional realizada permite atuar proactivamente, na gestão da procura e da oferta, no sentido de promover a sustentabilidade energética do município.

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

Índice

Enquadramento.....	11
Território	12
População	12
Matriz energética	15
Nota metodológica.....	15
Vetores Energéticos.....	17
Consumos Setoriais.....	19
Índices e Indicadores de Densidade e Intensidade Energética	27
Desagregação subsetorial de consumos	63
Benchmarking de energia	68
Produção de energia	69
Matriz de emissões	71
Nota metodológica.....	72
Emissões Setoriais.....	72
Emissões por vetor energético.....	75
Referências	79
Documentação de referência.....	79
Outra informação	80

Índice de figuras

Figura 1 – Localização geográfica das freguesias do Concelho da Marinha Grande.	12
Figura 2 - Evolução da população residente no período de 2000 a 2019 (Fonte: adaptado de INE, 2000 - 2019).....	13
Figura 3 – População residente no Concelho de Marinha Grande, por faixas etárias (Fonte: adaptado de INE, 2019)	13
Figura 4- Consumo de Energia por Vetor Energético em 2019 [%].....	17
Figura 5 - Consumo de Energia por Vetor Energético em 2020 [%]	18
Figura 6- Consumo de Energia por Vetor Energético em 2030 [%].....	18
Figura 7- Consumo de Energia por Vetor Energético em 2050 [%].....	19
Figura 8- Consumo de Energia Elétrica por Setor de Atividade em 2019 [%].....	20
Figura 9- Consumo de Energia Elétrica por Setor de Atividade em 2020 [%].....	20
Figura 10- Consumo de Energia Elétrica por Setor de Atividade em 2030 [%].....	21
Figura 11- Consumo de Energia Elétrica por Setor de Atividade em 2050 [%].....	21
Figura 12- Consumo Total de Combustíveis Fósseis por Setor de Atividade em 2019 [%].....	22
Figura 13- Consumo Total de Combustíveis Fósseis por Setor de Atividade em 2020 [%].....	23
Figura 14- Consumo Total de Combustíveis Fósseis por Setor de Atividade em 2030 [%].....	23
Figura 15- Consumo Total de Combustíveis Fósseis por Setor de Atividade em 2050 [%].....	24
Figura 16- Consumo Total de Energia por Setor de Atividade em 2019 [%].....	25
Figura 17- Consumo Total de Energia por Setor de Atividade em 2020 [%].....	25
Figura 18- Consumo Total de Energia por Setor de Atividade em 2030 [%].....	26
Figura 19- Consumo Total de Energia por Setor de Atividade em 2050 [%].....	26
Figura 20- Consumo de Energia Final [MWh/Ano].....	28
Figura 21- Intensidade Energética do Concelho [2000=100%]	29
Figura 22 - Intensidade Energética por Setor de Atividade [MWh/M€/ano]	30
Figura 23 - Intensidade Energética no Setor Industrial [MWh/M€/ano]	31
Figura 24 - Consumo de Energia por Habitante [MWh/hab/ano]	32
Figura 25 - Consumo Total de Energia no Setor Doméstico [MWh/ano]	33
Figura 26 - Consumo Total de Energia no Setor Indústria [MWh/ano]	34
Figura 27 - Consumo Total de Energia no Setor Serviços [MWh/ano]	35
Figura 28 - Consumo Total de Energia no Setor Agrícola [MWh/ano]	36

Figura 29 - Consumo Total de Energia no Setor Transportes [MWh/ano].....	37
Figura 30 - Consumo Total de Energia Elétrica [MWh/ano]	38
Figura 31 - Consumo Total de Energia Elétrica no Setor Doméstico [MWh/ano].....	39
Figura 32 - Consumo de Energia Elétrica no Setor Industrial [MWh/ano].....	40
Figura 33 - Consumo Total de Energia Elétrica no Setor Serviços [MWh/ano].....	41
Figura 34 - Consumo Total de Energia Elétrica em Serviços de Abastecimento de Água [MWh/ano]	42
Figura 35 - Consumo Total de Energia Elétrica no Setor Turismo – Restauração [MWh/ano]	43
Figura 36 - Consumo Total de Energia Elétrica no Setor Turismo – Hotelaria [MWh/ano].....	44
Figura 37 - Consumo Total de Energia Elétrica por Habitante [MWh/hab/ano].....	45
Figura 38 - Consumo de Energia Elétrica no Setor Doméstico por Habitante [MWh/hab/ano]	46
Figura 39 - Consumo de Energia Elétrica por Consumidor - Setor Industrial [MWh/cons/ano]	47
Figura 40 - Consumo Total de Gás Butano e de Gás Propano [MWh/ano]	48
Figura 41 - Consumo Total de Gás Natural [MWh/ano].....	49
Figura 42 - Consumo Total de Gasolinas e Gás Auto [MWh/ano].....	50
Figura 43 - Total de Gasóleo Rodoviário [MWh/ano].....	51
Figura 44 - Consumo Total de Outros Gasóleos [MWh/ano]	52
Figura 45 - Consumo Total de Combustíveis Petrolíferos [MWh/ano]	53
Figura 46 - Consumo Total de Energia de Origem Petrolífera no Setor Transportes [MWh/ano]	54
Figura 47 - Consumo Total de Energia do Setor Doméstico por Edifício de Habitação e por Alojamento [MWh/aloj/ano] [MWh/edif/ano].....	55
Figura 48 - Consumo Total de Energia Elétrica em Edifícios e em Iluminação de Vias Públicas [MWh/ano]	56
Figura 49 - Custo da Energia Elétrica Consumida em Edifícios e em Iluminação de Vias Públicas no Total de Despesas Municipais [%].....	57
Figura 50 - Consumo Total de Energia por Trabalhador por Conta de Outrem no Setor Industrial e Serviços [MWh/trab/ano]	58
Figura 51 - Consumo Total de Energia no Setor Agrícola por Custo do Trabalho [MWh/€/ano]	59
Figura 52 - Consumo Total de Energia no Setor Serviços por Custo do Trabalho [MWh/€/ano].....	60
Figura 53 - Consumo Total de Energia no Setor Industrial por Custo de Trabalho [MWh/€/ano].....	61
Figura 54 - Custo da Energia Elétrica Consumida no Setor Industrial por Custo do Trabalho [%] ...	62

Figura 55 - Repartição da Produção Renovável de Energia em Portugal por Fonte Energética em 2019 [%]	69
Figura 56 - Repartição da Produção Renovável de Energia no Concelho de Marinha Grande por Fonte Energética em 2019 [%].	70
Figura 57 - Emissões de CO ₂ por Setor de Atividade em 2019 [%]	73
Figura 58 - Emissões de CO ₂ por Setor de Atividade em 2020 [%]	73
Figura 59 - Emissões de CO ₂ por Setor de Atividade em 2030 [%]	74
Figura 60 - Emissões de CO ₂ por Setor de Atividade em 2050 [%]	74
Figura 61 - Emissões de CO ₂ por Vetor Energético Consumido em 2019 [%]	75
Figura 62 - Emissões de CO ₂ por Vetor Energético Consumido em 2020 [%]	76
Figura 63 - Emissões de CO ₂ por Vetor Energético Consumido em 2030 [%]	76
Figura 64 - Emissões de CO ₂ por Vetor Energético Consumido em 2050 [%]	77

Índice de quadros

Quadro 1 - Consumo de Energia Elétrica por Subsetor (2019).	63
Quadro 2 - Consumo de Gás Natural por Subsetor (2019).	65
Quadro 3 - Vendas de Combustíveis Petrolíferos por Subsetor (2019).	67
Quadro 4 - Comparação dos principais indicadores energéticos de Marinha Grande com Portugal Continental (2019).	68
Quadro 5 - Produção Renovável de Energia em Portugal Continental por Fonte Energética (2019)	69
Quadro 6 - Produção Renovável de Energia Elétrica no Concelho de Marinha Grande por Fonte Energética (2019)	70

Glossário

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

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 dos 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.

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.

Siglas e abreviaturas

CELE - Comércio Europeu de Licenças de Emissão

UE – União Europeia

GEE - Gases com Efeito de Estufa

IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change*

JRC - *Joint Research Centre*

NUT - Nomenclatura das Unidades Territoriais

01 ENQUADRAMENTO

MUNICÍPIO DA MARINHA GRANDE
MATRIZ ENERGÉTICA PROSPETIVA

Território

O Concelho da Marinha Grande localiza-se na região Centro (NUTS II), na região de Leiria (NUTS III) e pertence ao distrito de Leiria. O concelho estende-se numa área de cerca de 187 Km², limitado a norte e este pelo Concelho de Leiria, a sul por Alcobaça e a oeste pelo oceano Atlântico.

O Concelho da Marinha Grande tem cerca de 38.508 habitantes (ano 2019), que se distribuem por 3 freguesias: Vieira de Leiria, Marinha Grande e Moita (figura 1).

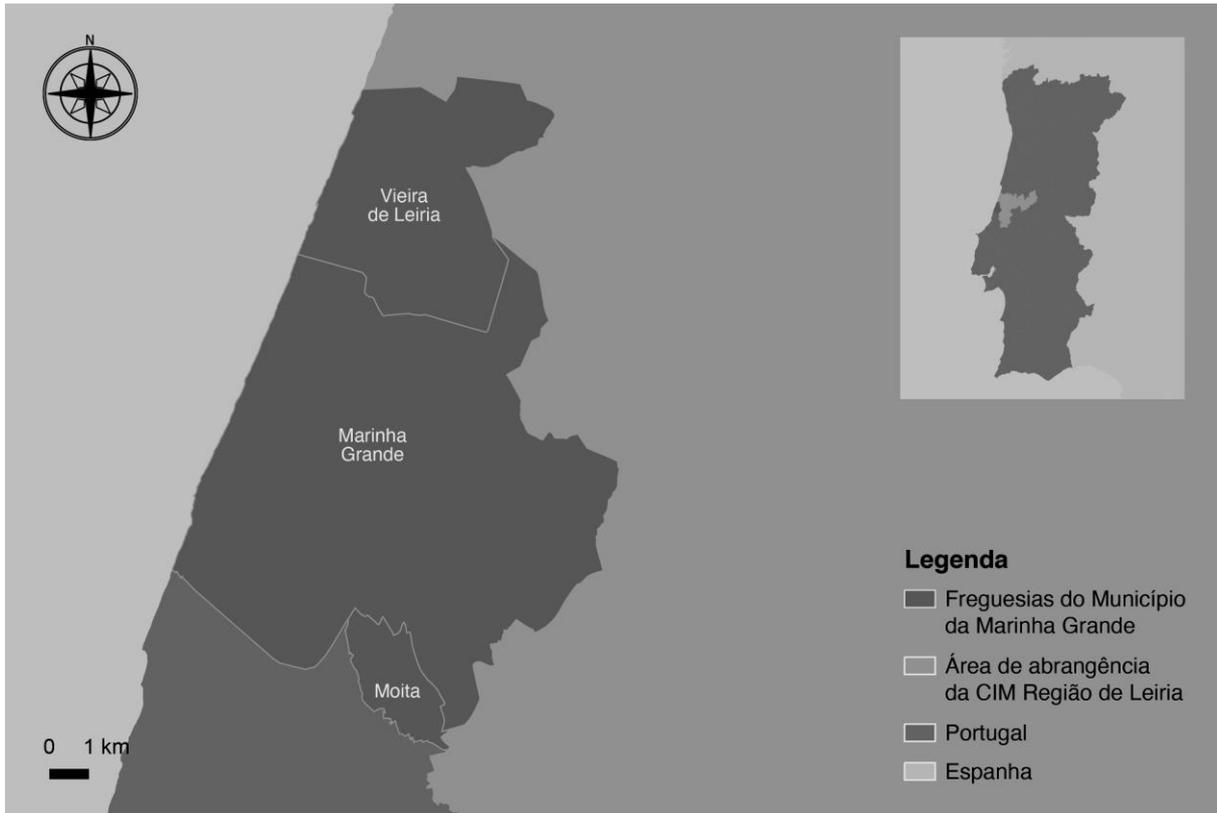


Figura 1 – Localização geográfica das freguesias do Concelho da Marinha Grande.

População

O Concelho de Marinha Grande tem 38.508 habitantes (ano 2019). De acordo com dados divulgados pelo Instituto Nacional de Estatísticas (INE) a população residente no concelho aumentou ligeiramente na última década.

Marinha Grande tem uma densidade populacional (206 habitantes/Km², 2019) superior à densidade populacional média do País (110 habitantes/Km², 2019), refletindo a urbanização do Concelho.

A figura 2 ilustra a evolução da população residente no concelho no período de 2000 a 2019.

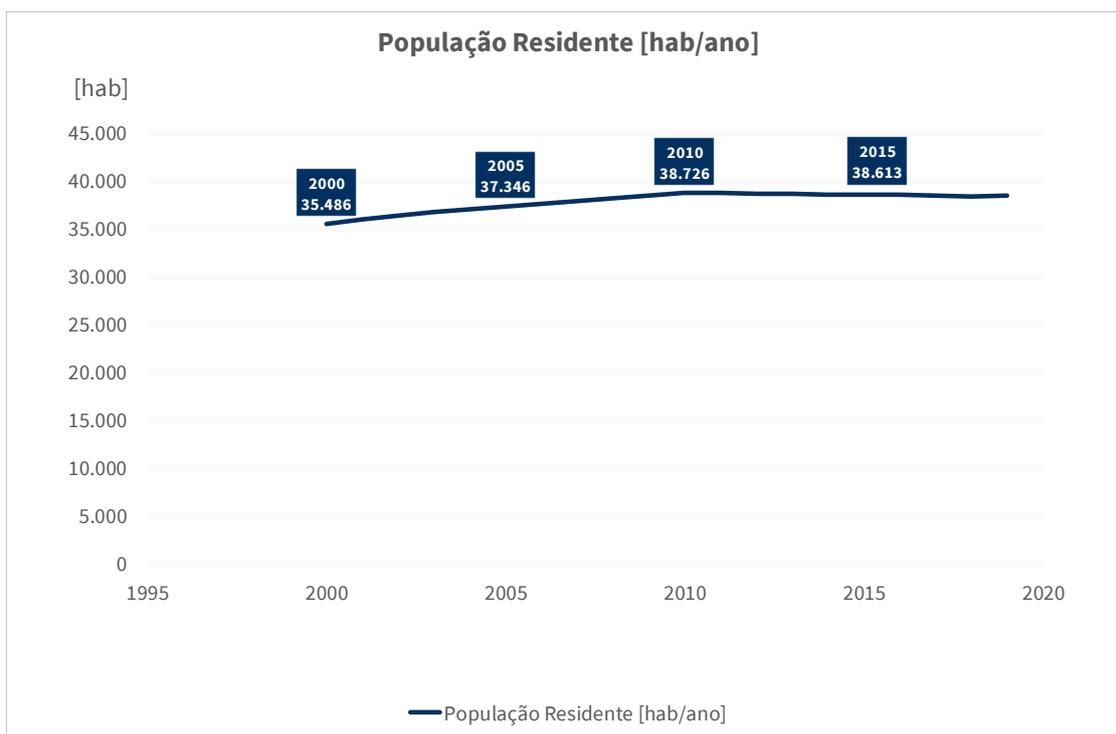


Figura 2 - Evolução da população residente no período de 2000 a 2019 (Fonte: adaptado de INE, 2000 - 2019).

A figura 3 representa a desagregação da população residente por grupo etário e por sexo, no ano 2019, na Marinha Grande.

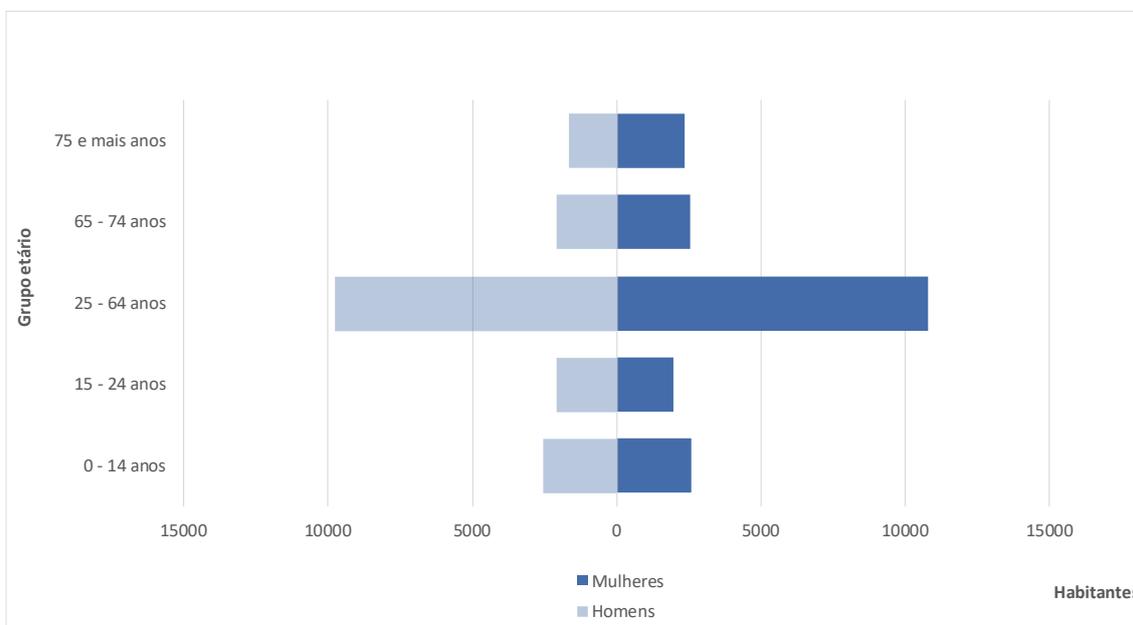


Figura 3 – População residente no Concelho de Marinha Grande, por faixas etárias (Fonte: adaptado de INE, 2019)

Na Marinha Grande destaca-se a predominância da população na faixa etária dos 25-64 anos, representando 53,4% da população, seguindo-se da faixa etária dos 0-14 anos, com 13,3% dos habitantes do município.

A população mais envelhecida, entre os 75 e mais anos, corresponde a cerca de 10,5% da população.

The background of the page is a photograph of a beach. In the foreground, there are white, foamy waves crashing onto a sandy shore. A person is walking away from the camera along the water's edge. The sky is a clear, bright blue. The overall scene is bright and sunny.

o2 MATRIZ ENERGÉTICA

MUNICÍPIO DA MARINHA GRANDE
MATRIZ ENERGÉTICA PROSPETIVA

Nota metodológica

Na presente análise propõem-se cenários de evolução da procura energética para um horizonte temporal que se encerra em 2050. A produção endógena de energia renovável também é quantificada.

Os cenários são calculados através de um modelo matemático 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.

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

Vetores Energéticos

Nas figuras seguintes são ilustrados os consumos de energia por vetor energético para os anos 2019, 2020, 2030 e 2050. Os consumos distribuem-se pelos seguintes vetores energéticos: eletricidade, gás natural, butano, propano, gasolinas e gás auto, gasóleo rodoviário, gasóleos coloridos (gasóleo colorido e gasóleo colorido para aquecimento) e outros combustíveis industriais (fuelóleo, petróleo e coque de petróleo). Deste modo, visualiza-se a evolução da proporção do consumo de cada vetor energético no consumo total de energia consumida no município.

No ano 2019 (figura 4) observa-se uma utilização relativamente variada e distribuída de vetores energéticos utilizados no município, destacando-se os consumos de gás natural (68%), de eletricidade (23%) e de gasóleo rodoviário (7%).

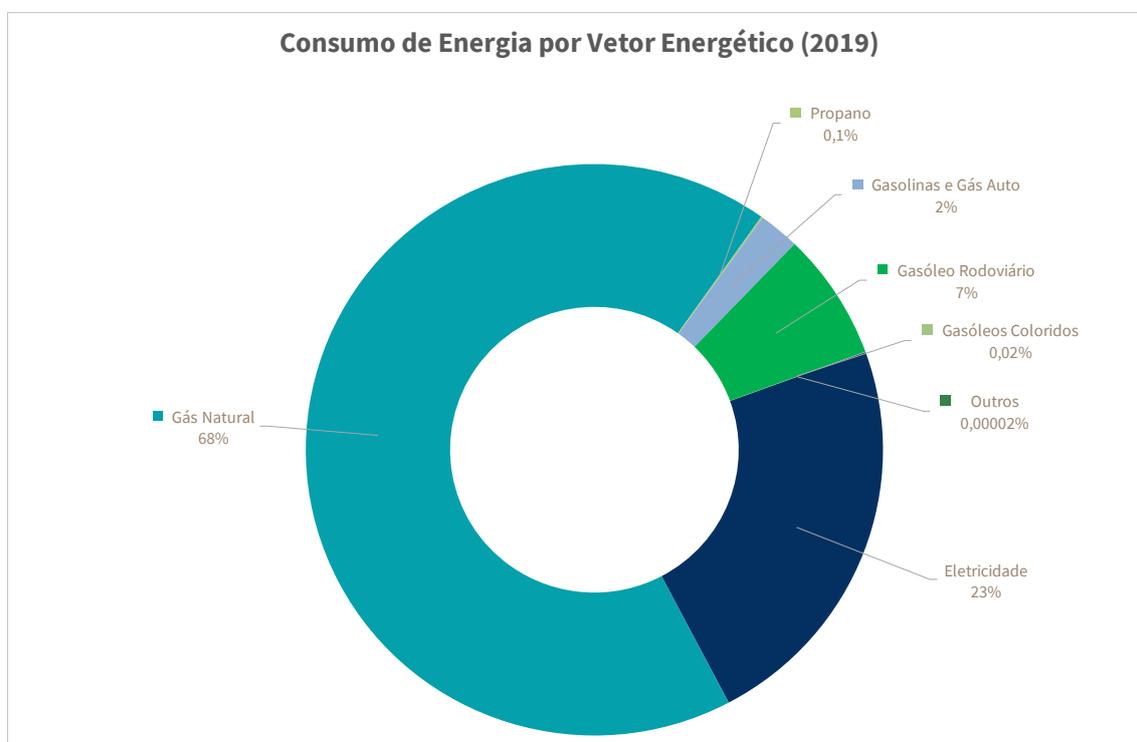


Figura 4- Consumo de Energia por Vetor Energético em 2019 [%]

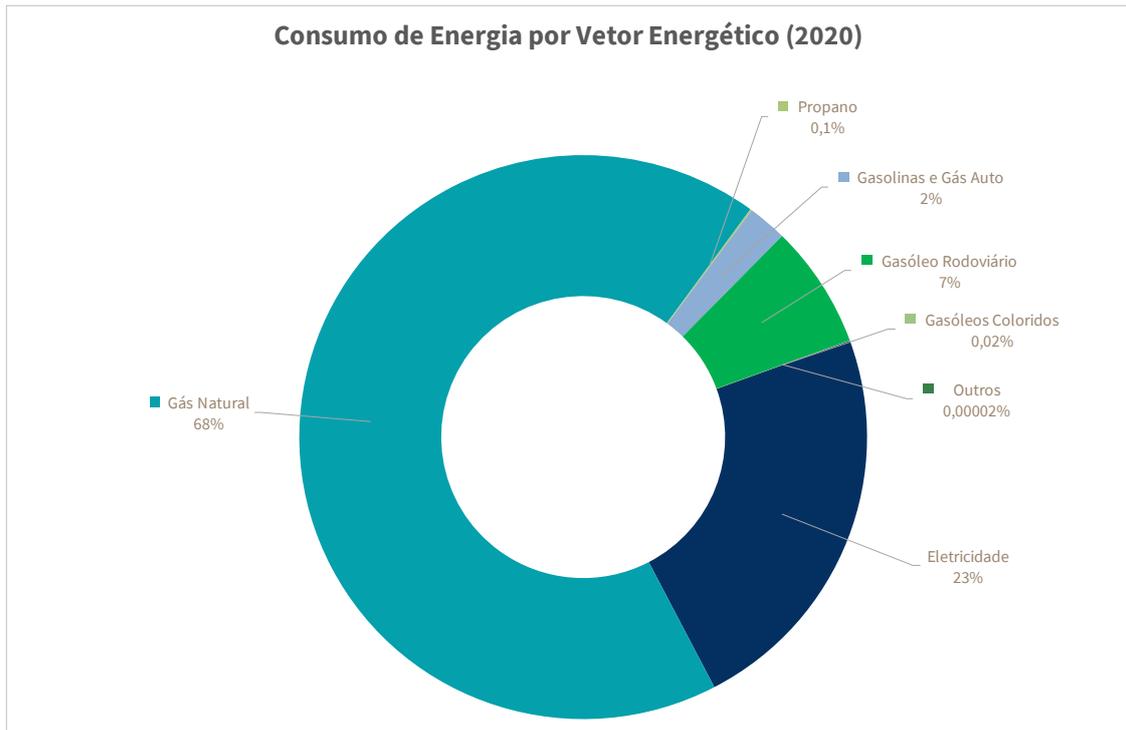


Figura 5 - Consumo de Energia por Vetor Energético em 2020 [%]

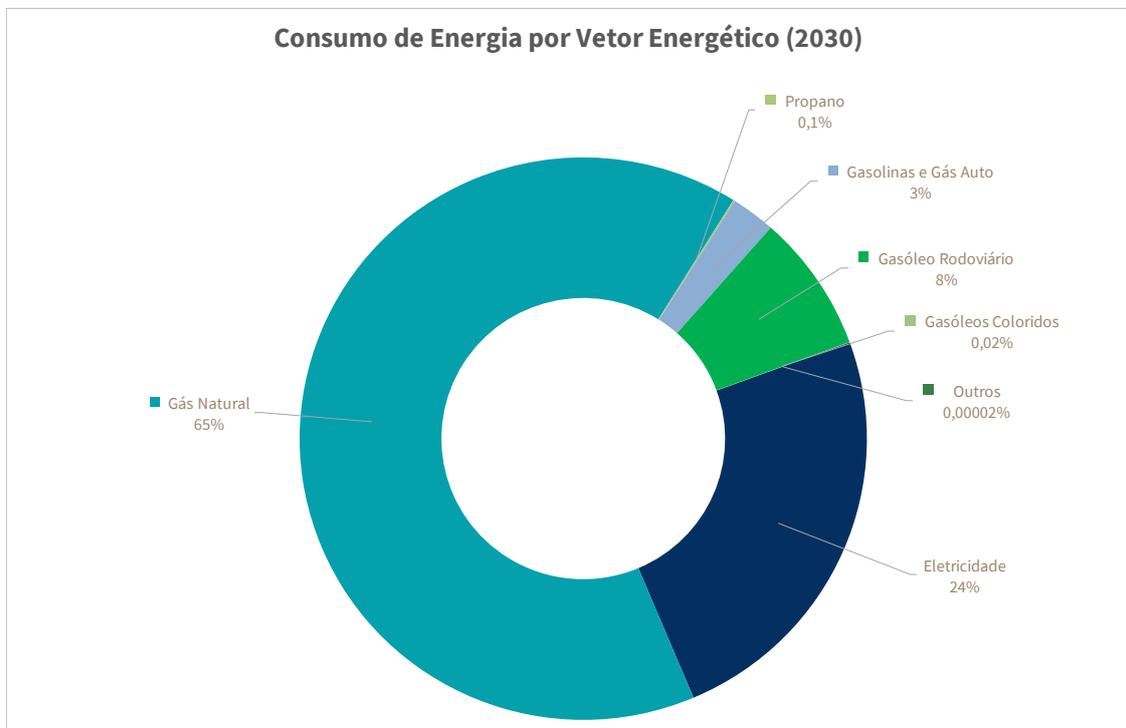


Figura 6- Consumo de Energia por Vetor Energético em 2030 [%]

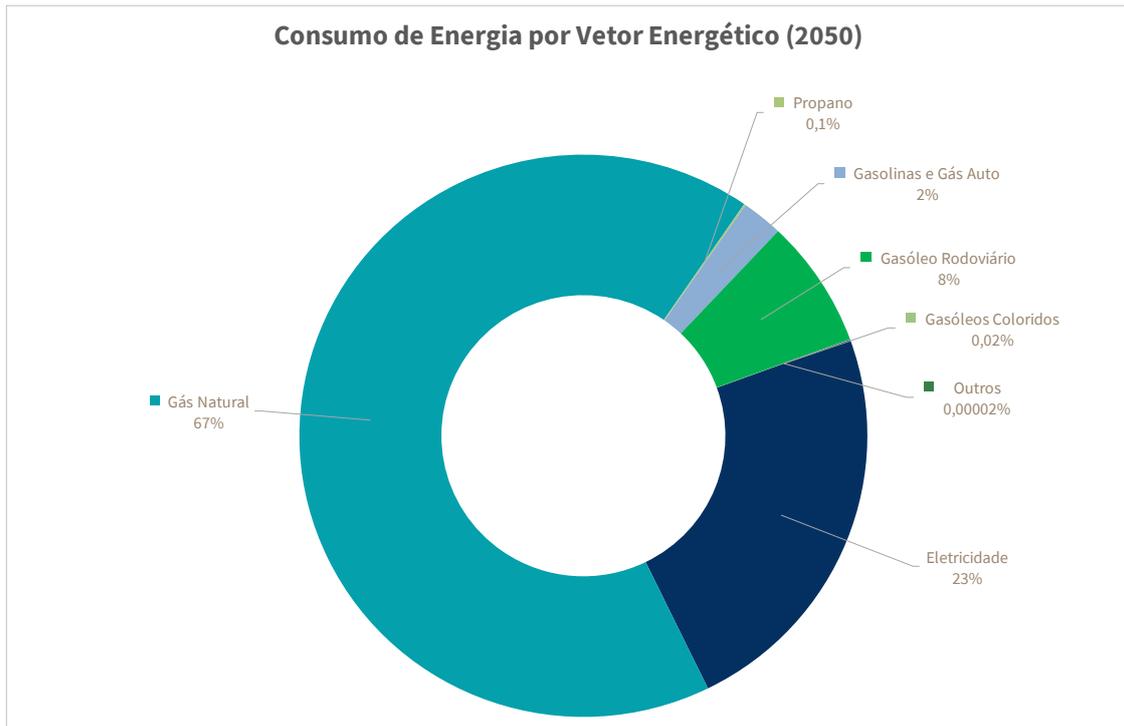


Figura 7- Consumo de Energia por Vetor Energético em 2050 [%]

Consumos Setoriais

Nas figuras abaixo são apresentados os consumos de energia elétrica por setor de atividade para os anos 2019, 2020, 2030 e 2050. Os consumos de energia apresentados são referentes aos principais setores consumidores de eletricidade: doméstico, industrial, agricultura, serviços, serviços de abastecimento de água, turismo e iluminação pública. Deste modo, é possível observar a evolução da proporção energética de cada setor no consumo total de energia elétrica do Concelho, ao longo do período de projeção.

O gráfico da figura 8, relativo aos consumos de energia elétrica por setor de atividade no ano 2019, põe em evidência as elevadas necessidades elétricas na indústria e no setor doméstico que consomem, cada uma, cerca de 10% do total de energia elétrica utilizada no Concelho. A utilização de eletricidade no setor de serviços representa também uma parcela significativa do consumo (5%).

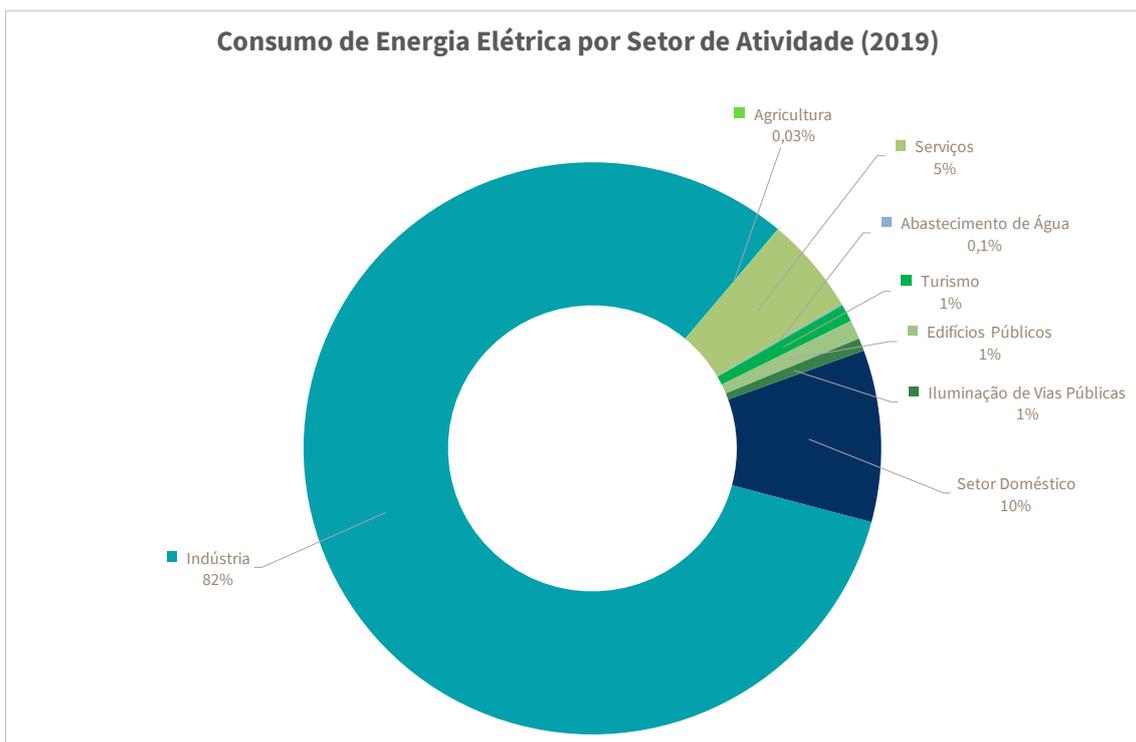


Figura 8- Consumo de Energia Elétrica por Setor de Atividade em 2019 [%]

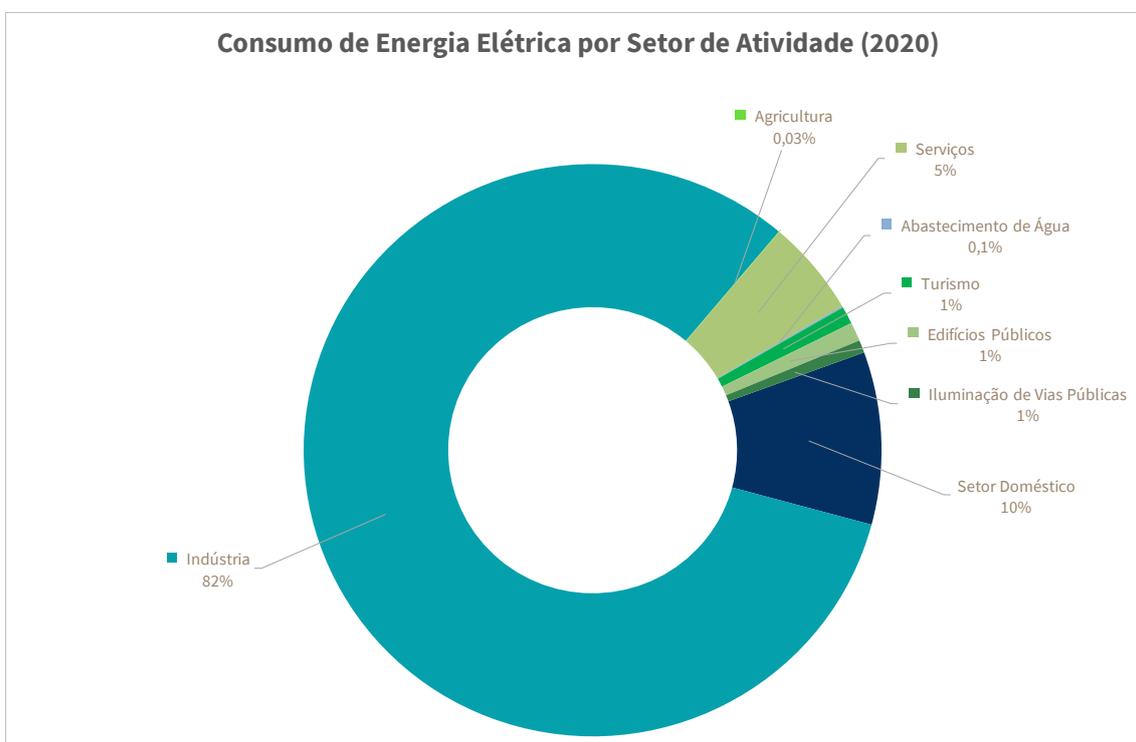


Figura 9- Consumo de Energia Elétrica por Setor de Atividade em 2020 [%]

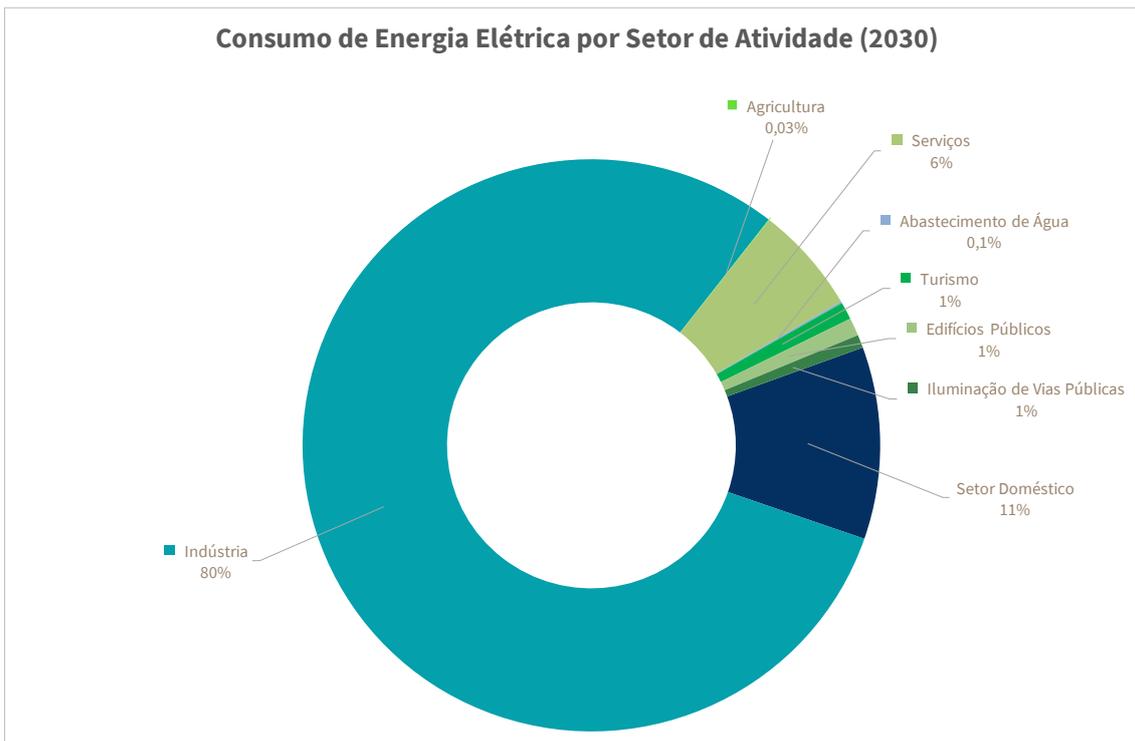


Figura 10- Consumo de Energia Elétrica por Setor de Atividade em 2030 [%]

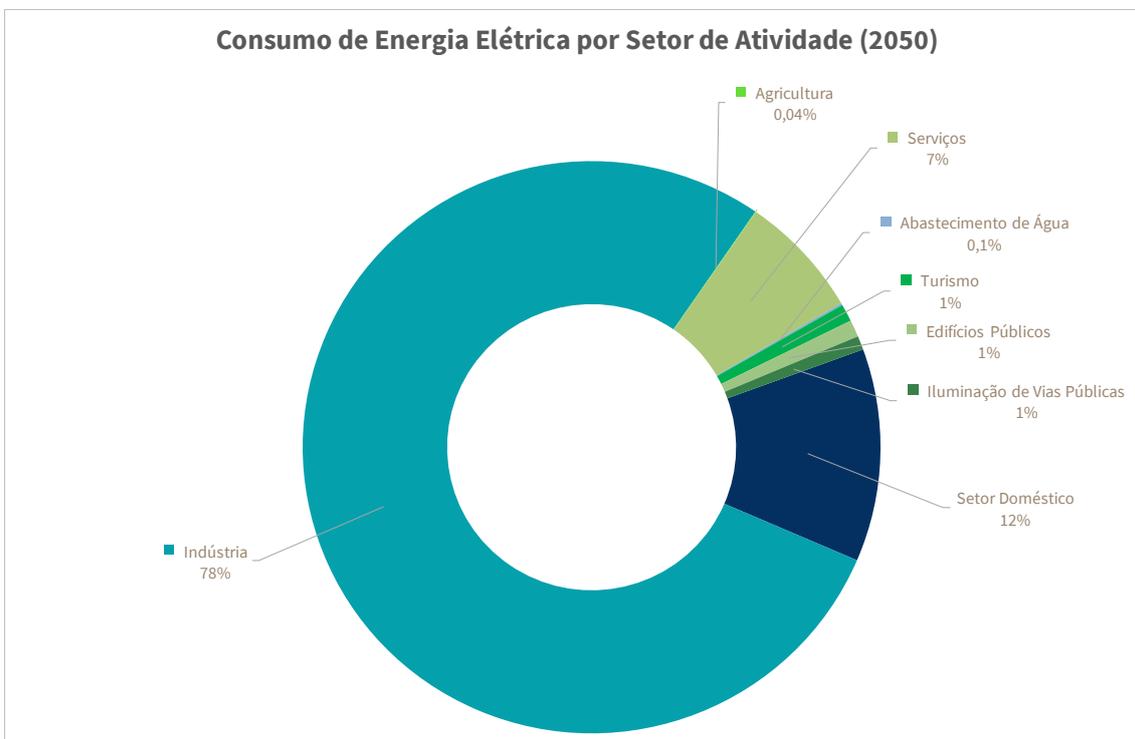


Figura 11- Consumo de Energia Elétrica por Setor de Atividade em 2050 [%]

Nas figuras seguintes são ilustrados os consumos de combustíveis fósseis por setor de atividade para os anos 2019, 2020, 2030 e 2050. Os consumos representados são referentes aos principais setores consumidores deste tipo de combustíveis, nomeadamente, os setores doméstico, industrial, agricultura, serviços e transportes. Deste modo, é possível observar a evolução da proporção da procura por combustíveis fósseis de cada setor no consumo total do município, ao longo do período de projeções.

Observando o gráfico referente à procura de combustíveis de origem fóssil por setor de atividade no ano 2019 (figura 12), identifica-se a predominância da procura da indústria, ao qual correspondem 86% dos consumos, seguindo-se do setor transportes e do setor doméstico, que representam respetivamente, 12% e 1% dos consumos.

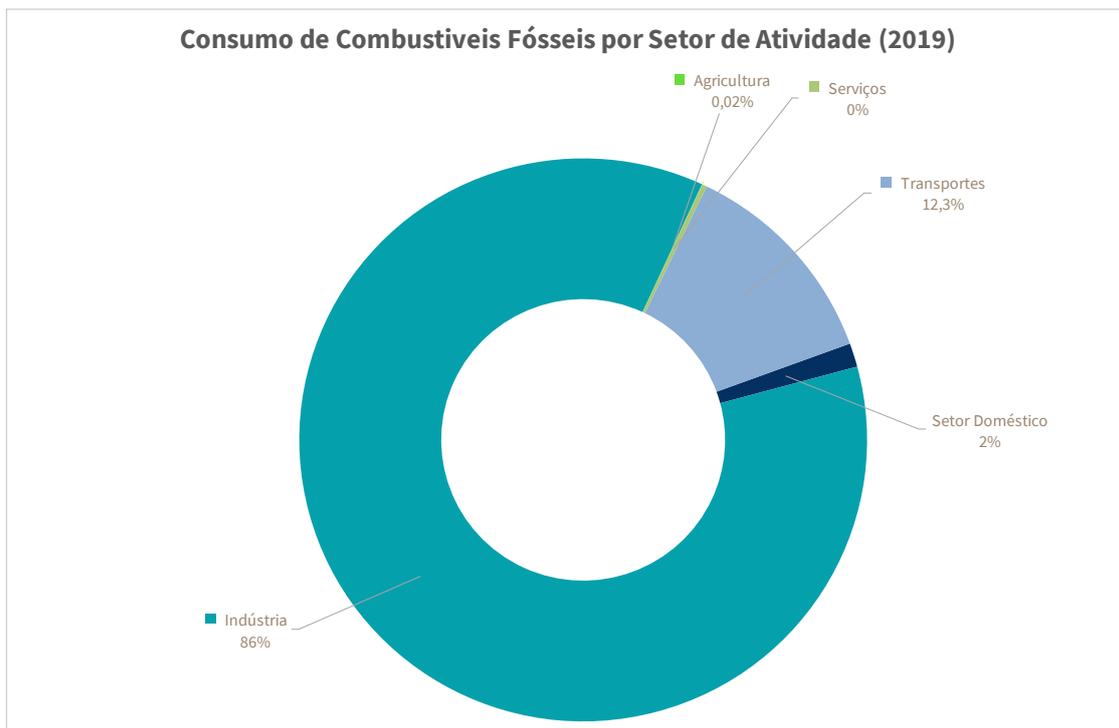


Figura 12- Consumo Total de Combustíveis Fósseis por Setor de Atividade em 2019 [%]

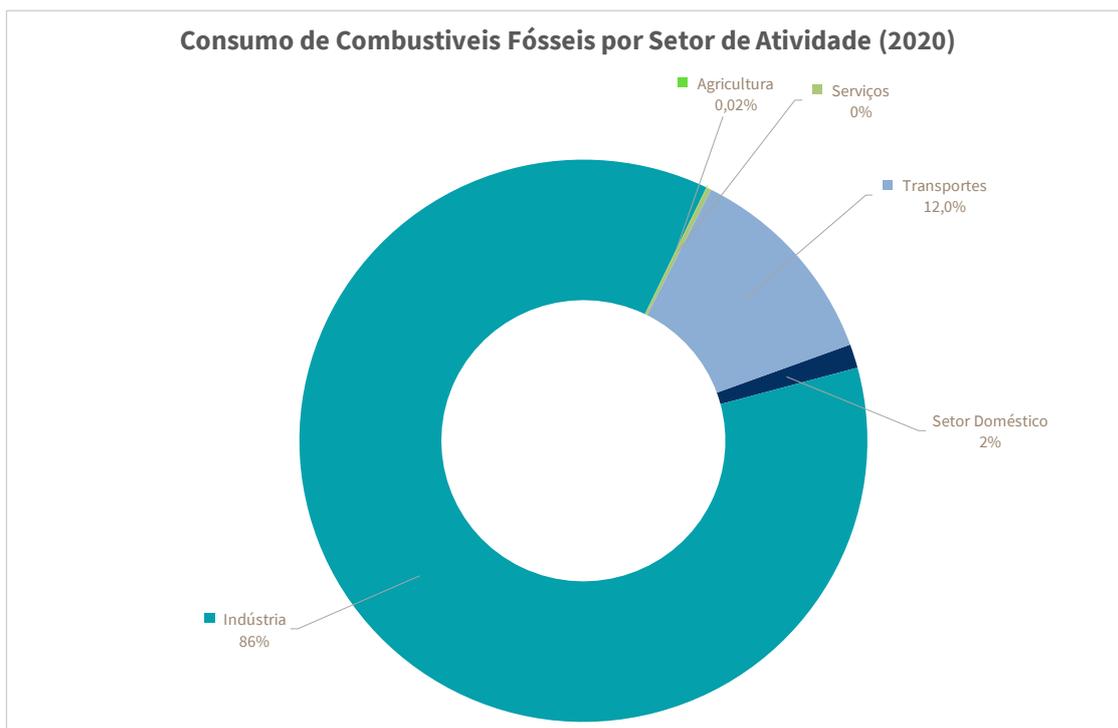


Figura 13- Consumo Total de Combustíveis Fósseis por Setor de Atividade em 2020 [%]

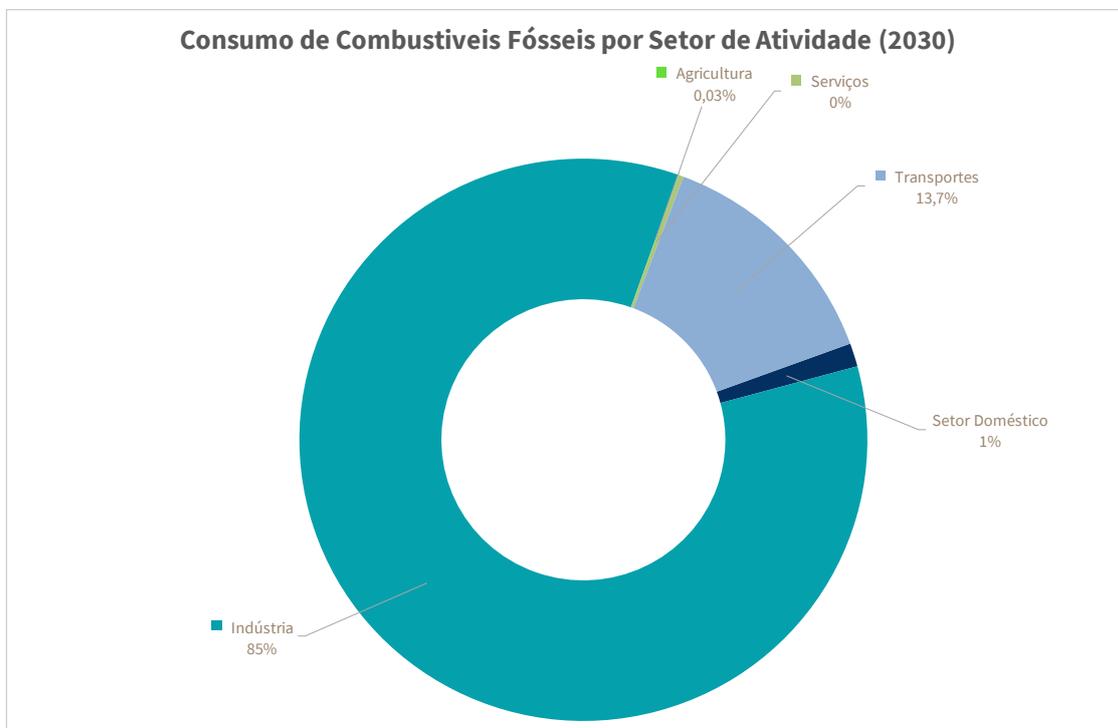


Figura 14- Consumo Total de Combustíveis Fósseis por Setor de Atividade em 2030 [%]

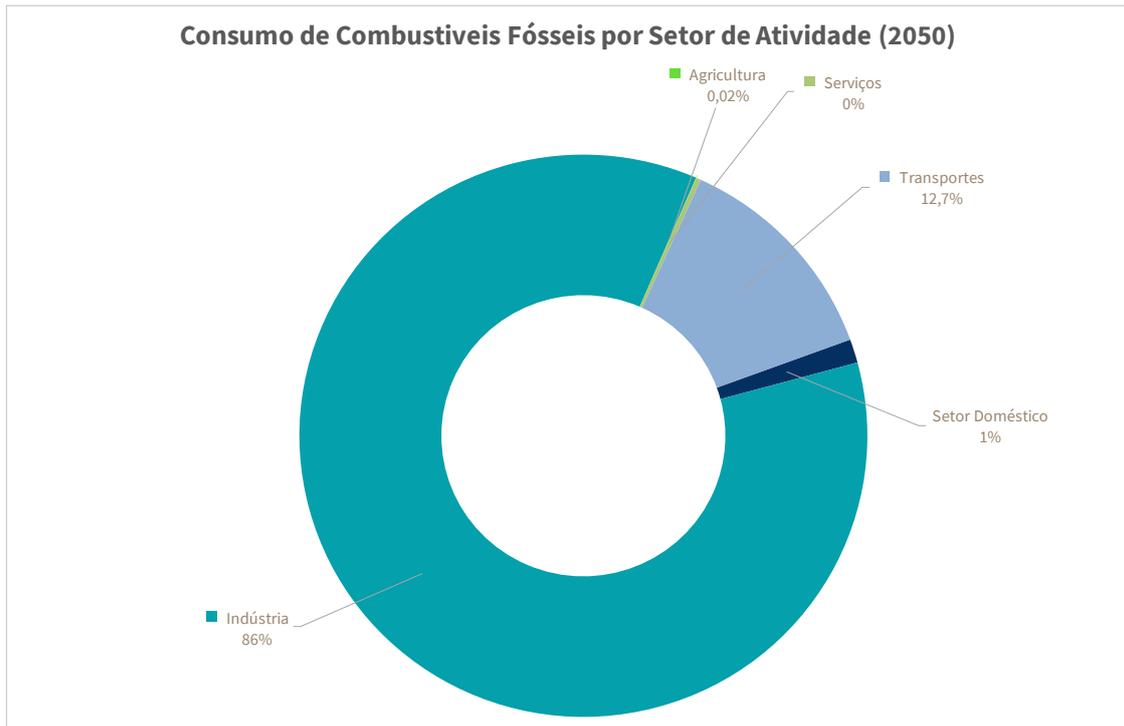


Figura 15- Consumo Total de Combustíveis Fósseis por Setor de Atividade em 2050 [%]

As figuras abaixo apresentadas ilustram os consumos de energia total por setor de atividade para os anos 2019, 2020, 2030 e 2050. Os consumos totais de energia apresentados são referentes aos principais setores consumidores de energia no Concelho, designadamente, os setores doméstico, industrial, agricultura, serviços e transportes, sendo possível observar a evolução da proporção energética de cada setor no consumo total de energia, ao longo do período de análise.

Observando o gráfico apresentado na figura 16, verifica-se uma predominância da procura energética no setor industrial no ano 2019, correspondente a 85% da procura de energia, seguido do setor transportes e do setor doméstico, com 9% e 3% dos consumos, respetivamente.

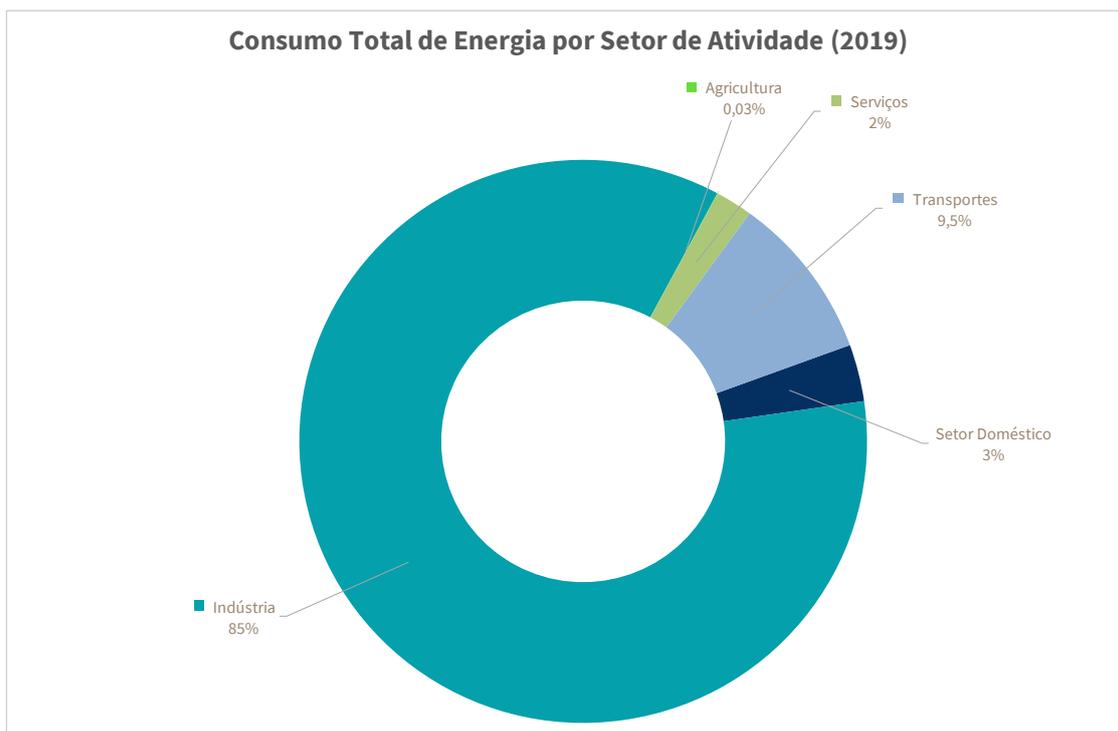


Figura 16- Consumo Total de Energia por Setor de Atividade em 2019 [%]

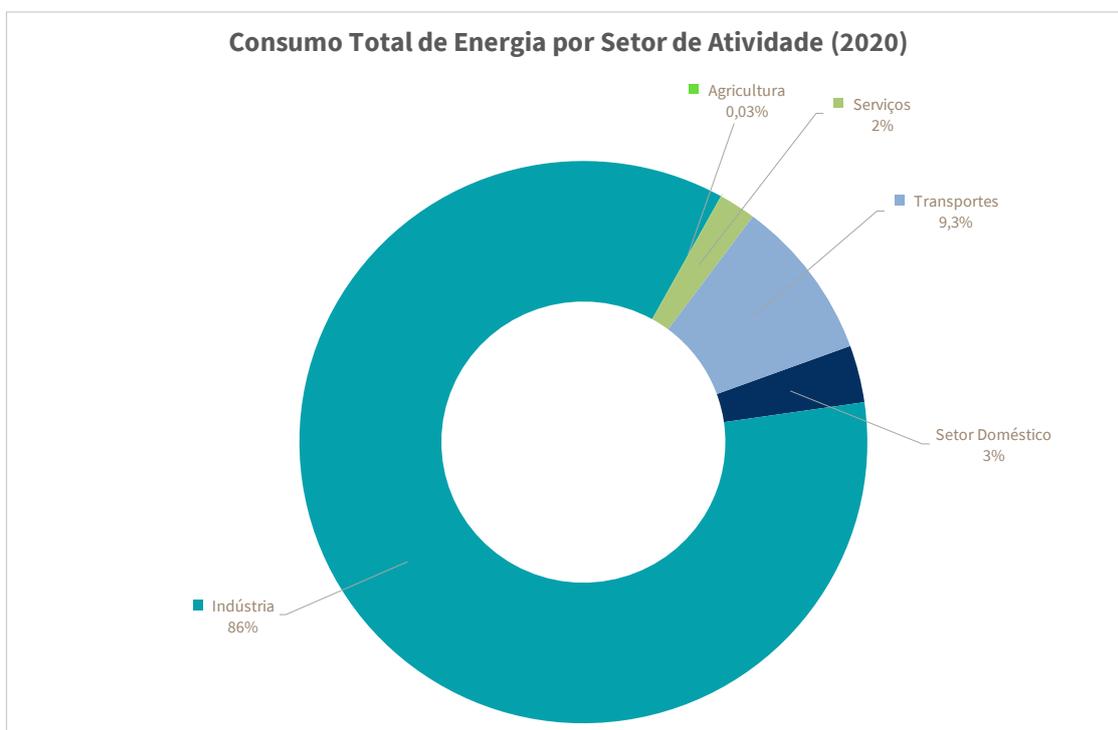


Figura 17- Consumo Total de Energia por Setor de Atividade em 2020 [%]

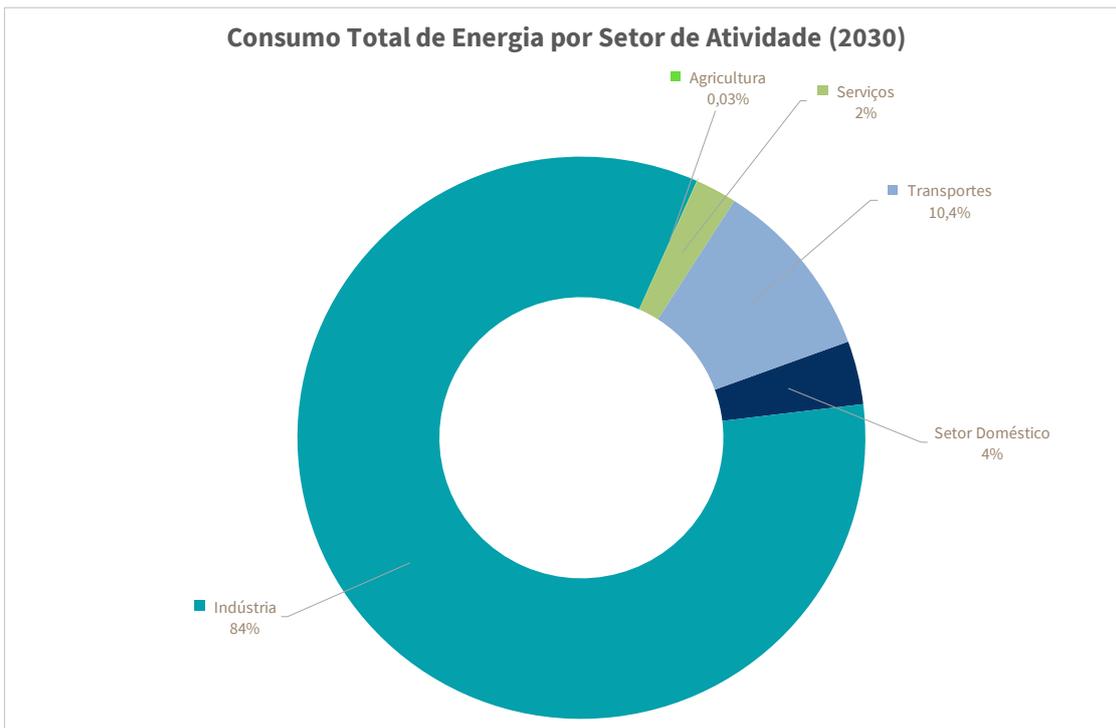


Figura 18- Consumo Total de Energia por Setor de Atividade em 2030 [%]

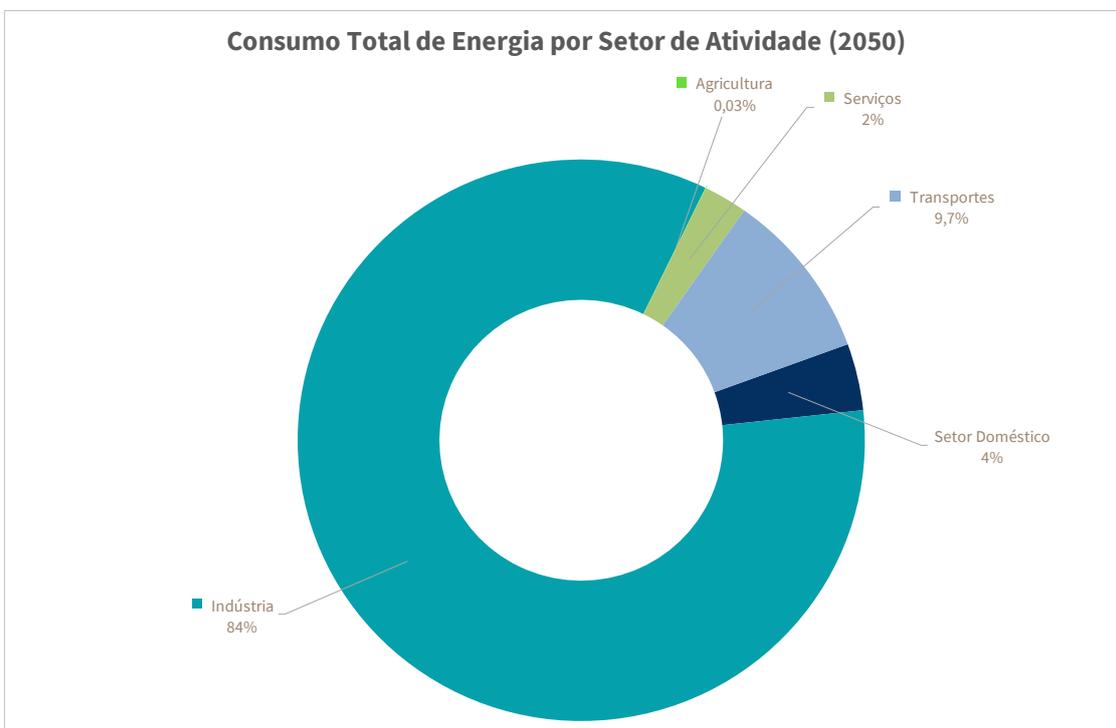


Figura 19- Consumo Total de Energia por Setor de Atividade em 2050 [%]

Índices e Indicadores de Densidade e Intensidade Energética

Nas figuras seguintes é ilustrada a evolução de índices e indicadores de densidade e intensidade energética ao longo do período de 2000 a 2050. A informação apresentada é respeitante aos consumos de energia final no Concelho, designadamente à energia utilizada diretamente pelo consumidor final¹. Optou-se pela apresentação de consumos de energia final em Wh (ou MWh) admitindo que a maior familiaridade com esta unidade facilitará a interpretação da informação disponibilizada.

A análise de indicadores energéticos pretende quantificar a utilização de energia por unidade demográfica, económica (intensidade energética), e geográfica (densidade energética), de acordo com a relevância para a análise das especificidades locais em termos de utilização energética, de forma a permitir:

- Identificação e compreensão dos principais impulsionadores das tendências de consumo de energia;
- Avaliação de diferenças ao nível da utilização de energia em unidades geográficas distintas, independentemente da sua dimensão e das suas características socioeconómicas;
- Análise da evolução dos indicadores ao longo do tempo, para monitorização de alterações ao nível da eficiência e da sustentabilidade da utilização da energia, constituindo uma ferramenta de avaliação do impacto de políticas de eficiência energética e de redução da intensidade carbónica.

¹ Designa-se por energia primária a energia que pode ser utilizada diretamente ou que vai ser sujeita a transformação. Engloba recursos energéticos não renováveis como carvão mineral, petróleo bruto, gás natural e minérios radioativos e os recursos renováveis.

Designa-se por energia final a energia que pode ser utilizada diretamente pelo consumidor final. As fontes de energia final podem ser simultaneamente fontes de energia primária, quando utilizada diretamente ou, resultar da transformação de fontes energia primária (eletricidade, produtos de petróleo refinados, entre outros).

Na figura 20 apresenta-se a variação do consumo de energia final ao longo do período considerado. O consumo representado resulta do somatório de todos os consumos de energia do Concelho, independentemente da fonte de energia e do setor consumidor. Deste modo, para o cálculo do consumo de energia final procedeu-se ao somatório dos consumos locais de energia elétrica e combustíveis de origem petrolífera, para cada ano.

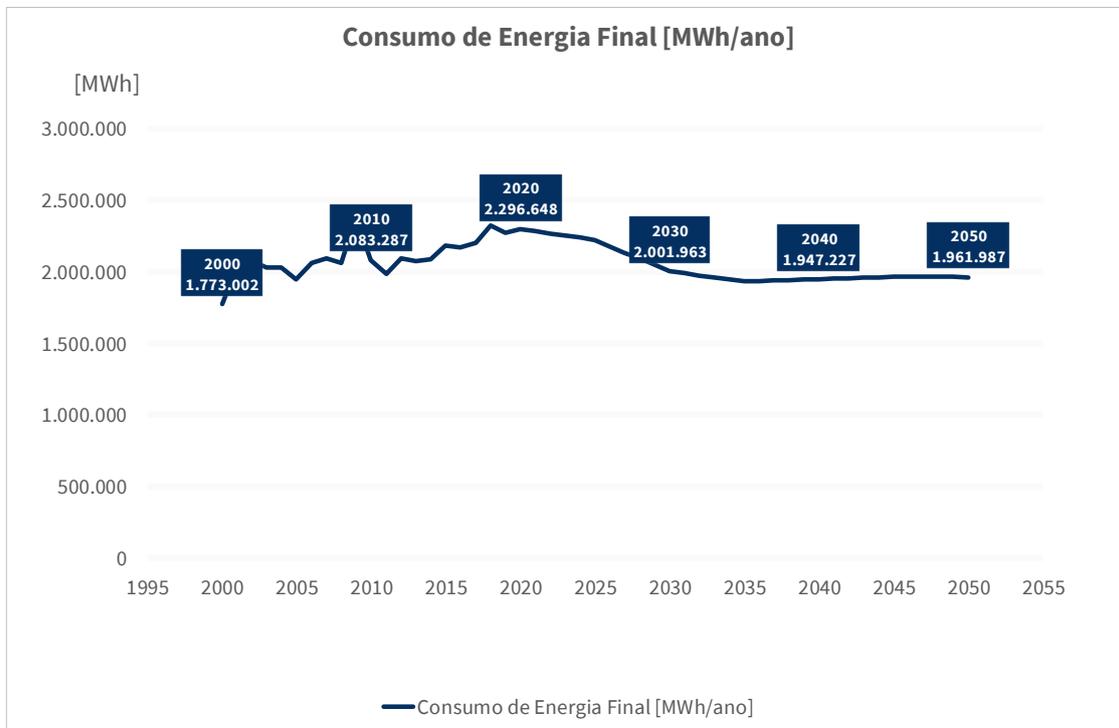


Figura 20- Consumo de Energia Final [MWh/Ano]

De acordo com o ilustrado, verifica-se um aumento global da procura energética do concelho de 2000 a 2010. No período seguinte observa-se uma diminuição até ao ano seguinte, seguindo-se um novo crescimento até 2018.

No período de 2018 a 2035 observa-se uma quebra dos consumos. Após 2035, é esperado um aumento do consumo de energia final no Concelho de Marinha Grande até ao final do período em análise (2050).

O gráfico abaixo apresentado é representativo da evolução da intensidade energética, indicador energético definido pelo quociente entre o consumo de energia e o Produto Interno Bruto (PIB) local. É de salientar que a intensidade energética foi determinada considerando a energia final e não a energia primária. A abordagem adotada reflete a natureza local das medidas de gestão de consumo privilegiando a atuação, no sentido, por exemplo da eficiência energética, na procura face à oferta de serviços energéticos.

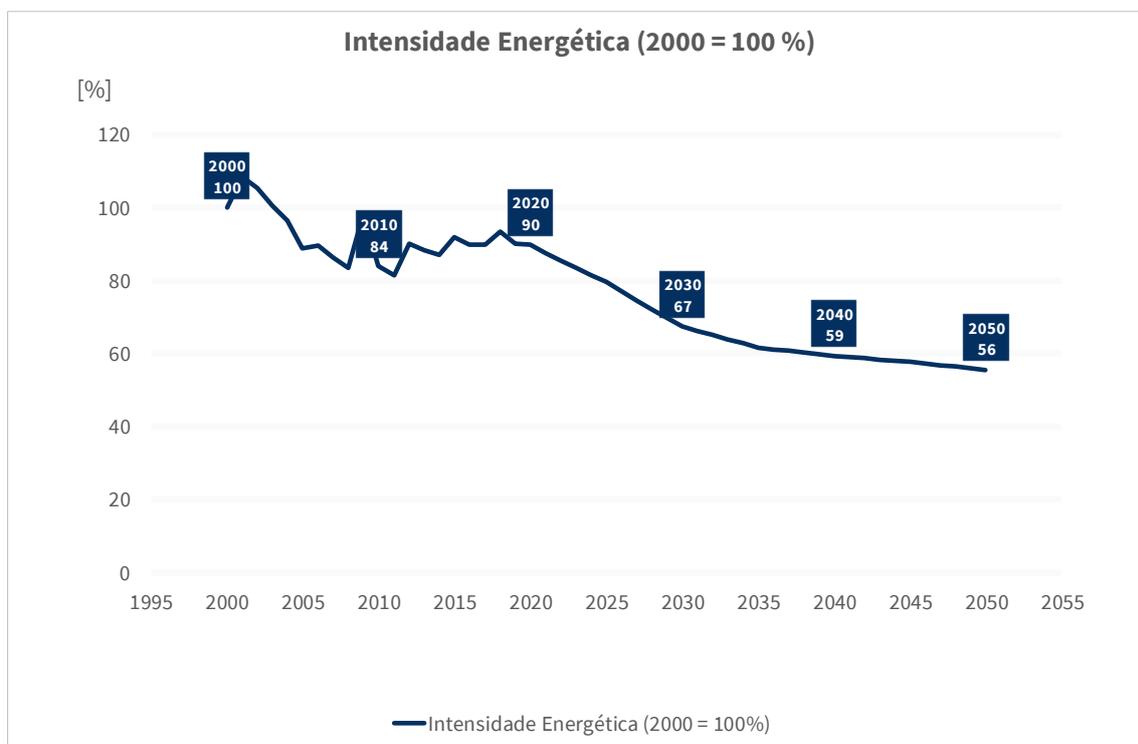


Figura 21- Intensidade Energética do Concelho [2000=100%]

Pela análise global do gráfico apresentado verifica-se uma tendência de diminuição da intensidade energética do Concelho de 2000 a 2050, em cerca de 44%. Esta quebra é impulsionada pela diminuição da intensidade energética dos setores serviços, indústria e transportes.

Não obstante, a intensidade energética do Concelho deverá reduzir significativamente em resultado de um eventual aumento da eficiência energética nas atividades desenvolvidas no território concelhio.

Nas figuras seguintes apresenta-se a variação da intensidade energética por setor de atividade. A intensidade energética dos setores industrial, agrícola e serviços corresponde ao quociente entre o consumo total de energia do setor e o Valor Acrescentado Bruto (VAB) do setor a que respeita. A intensidade energética dos transportes é determinada pelo quociente entre o consumo de total de energia do setor e o PIB local.

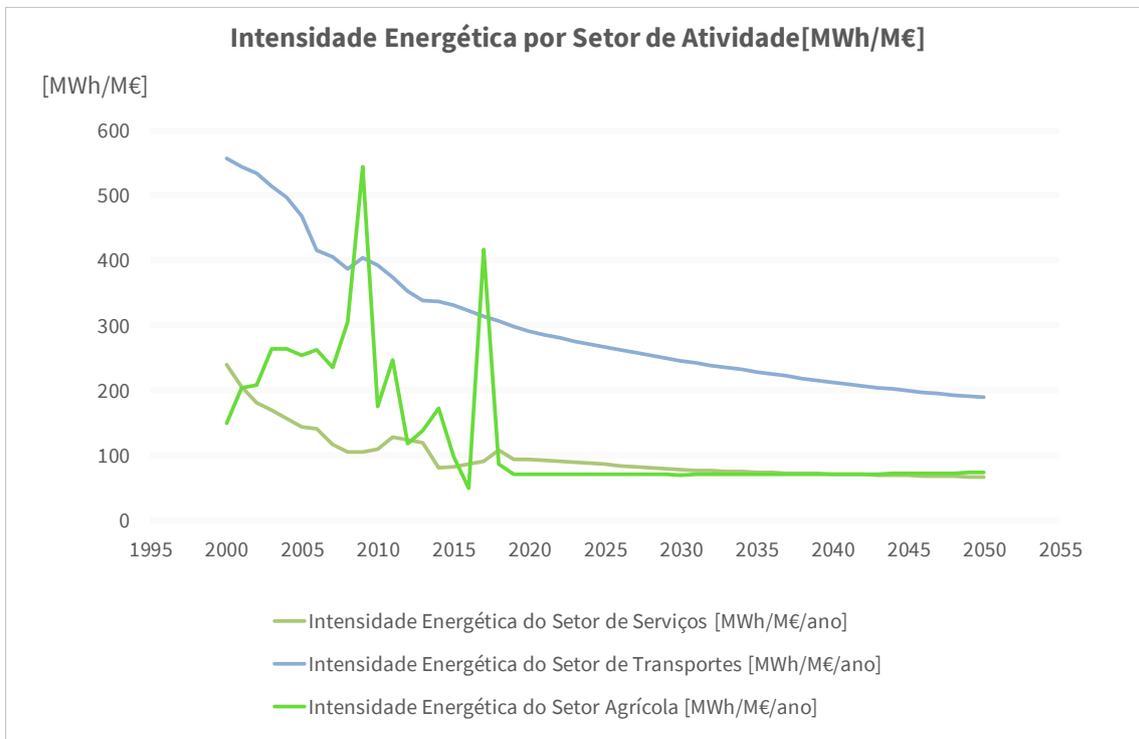


Figura 22 - Intensidade Energética por Setor de Atividade [MWh/M€/ano]

O setor agrícola apresenta um aumento da intensidade energética de 2000 a 2009. Após 2009 verifica-se uma diminuição global até 2016, seguida de um aumento até 2017. No período de 2017 a 2019 o setor agrícola apresenta um decréscimo da intensidade. No período prospetivo (2020 – 2050) prevê-se um aumento ligeiro dos consumos.

O setor serviços apresenta uma diminuição no período 2000 a 2014, seguindo-se uma tendência de aumento até 2018. Após 2018 observa-se uma tendência de diminuição global ao nível da sua intensidade energética até 2050.

No que respeita aos setores dos transportes, é ilustrada uma tendência de diminuição global de 2000 a 2050 ao nível da sua intensidade energética.

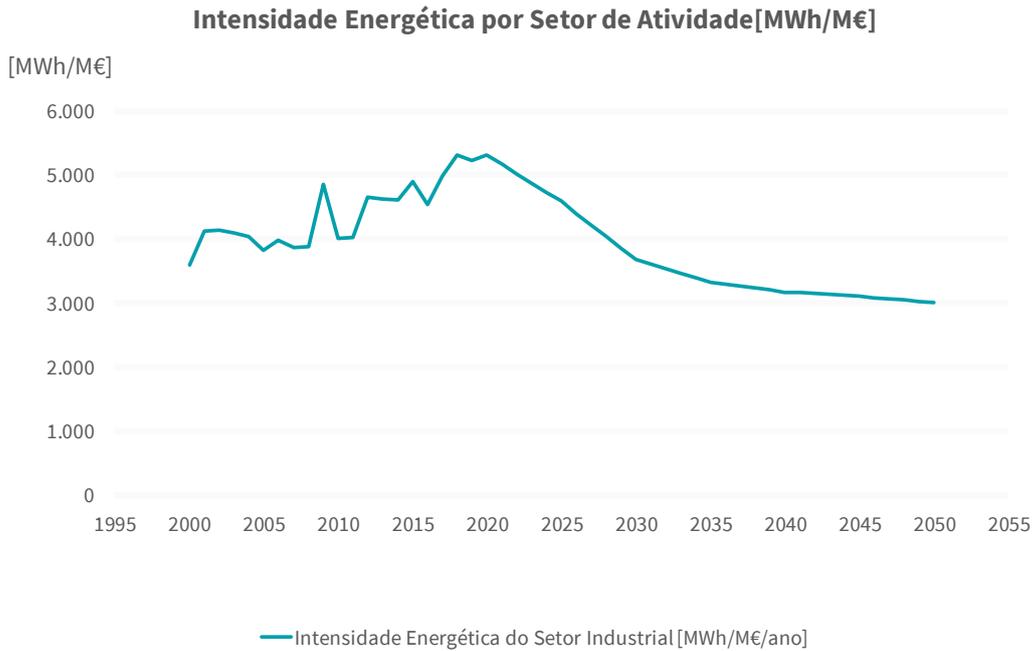


Figura 23 - Intensidade Energética no Setor Industrial [MWh/M€/ano]

A intensidade energética da indústria apresenta um crescimento global no período 2000 a 2020, ano em que é esperada uma tendência de decréscimo da intensidade energética no setor.

A evolução decrescente da intensidade energética é um dos principais indicadores de aumento da eficiência energética ao nível dos diversos setores económicos, na medida em que tem em consideração não apenas as necessidades energéticas setoriais, como também a evolução da atividade desenvolvida.

O gráfico abaixo ilustra o consumo de energia por habitante. Este indicador energético foi determinado a partir da divisão do consumo de energia final pela população residente no concelho.

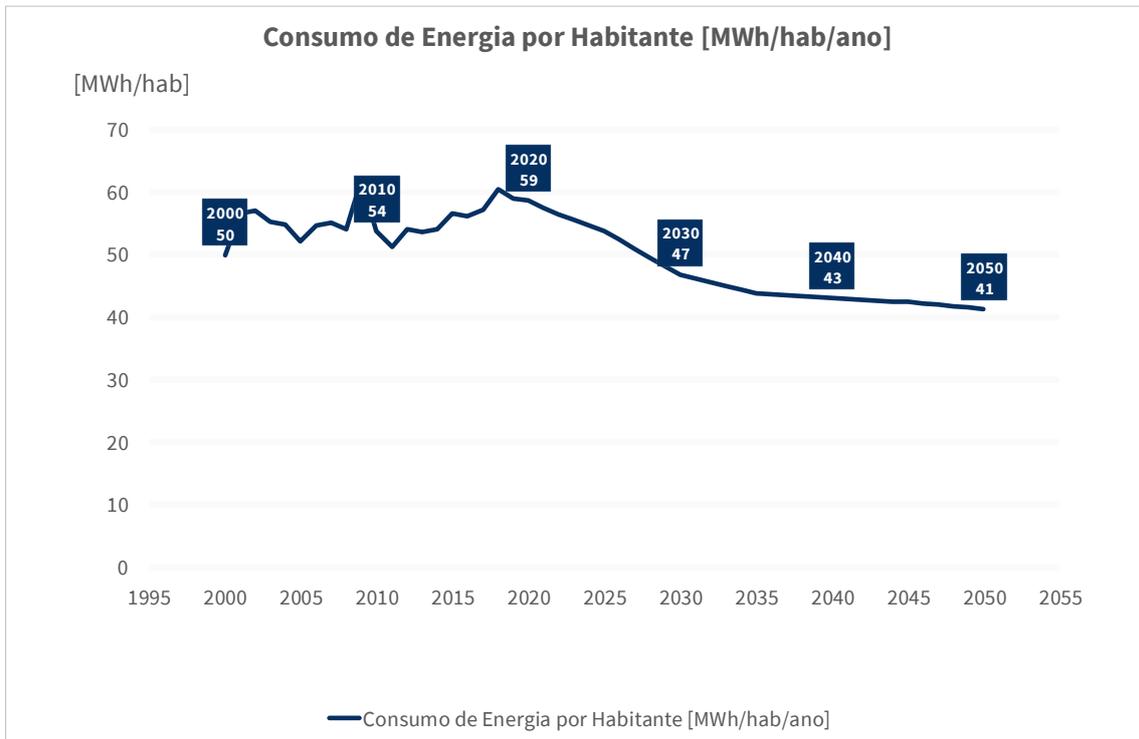


Figura 24 - Consumo de Energia por Habitante [MWh/hab/ano]

O gráfico apresentado revela um aumento do consumo energético *per capita* no período de 2000 a 2002, seguido de uma quebra até 2005. De 2005 a 2018 observa-se um novo aumento dos consumos de energia por habitante. No período de 2018 a 2050 observa-se um decréscimo gradual dos consumos.

Nos últimos anos têm-se verificado uma crescente introdução de soluções de melhoria de eficiência energética, transversal a todos os setores de atividade, resultando numa utilização mais eficiente da energia, impulsionada pela implementação de políticas locais, nacionais e europeias de melhoria de eficiência energética.

A figura 25 representa o consumo total de energia consumida no setor doméstico no Concelho de Marinha Grande, que resulta do somatório dos consumos domésticos de energia elétrica, gás natural e combustíveis de origem petrolífera, para cada ano do período em análise.

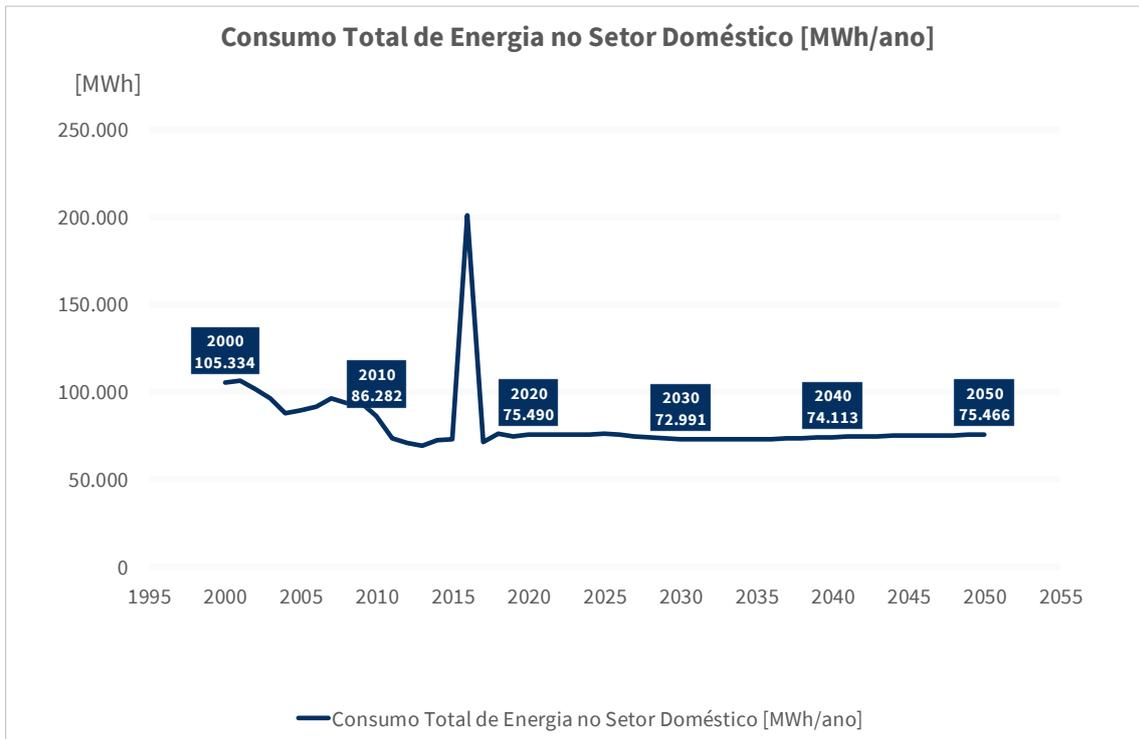


Figura 25 - Consumo Total de Energia no Setor Doméstico [MWh/ano]

O gráfico apresentado revela um decréscimo do consumo total de energia de 2000 até 2013.

No período subsequente é observado um aumento dos consumos energéticos domésticos, até 2016, seguindo-se um período de quebra até 2017.

No período de 2017 a 2025 observa-se um crescimento ligeiro dos consumos, seguido de uma diminuição até 2030.

De 2030 a 2050 verifica-se um aumento ligeiro dos consumos.

O gráfico apresentado é relativo ao consumo total de energia no setor da indústria no Concelho de Marinha Grande, tendo sido obtido pela soma dos consumos de energia elétrica, gás natural e combustíveis de origem petrolífera neste setor.

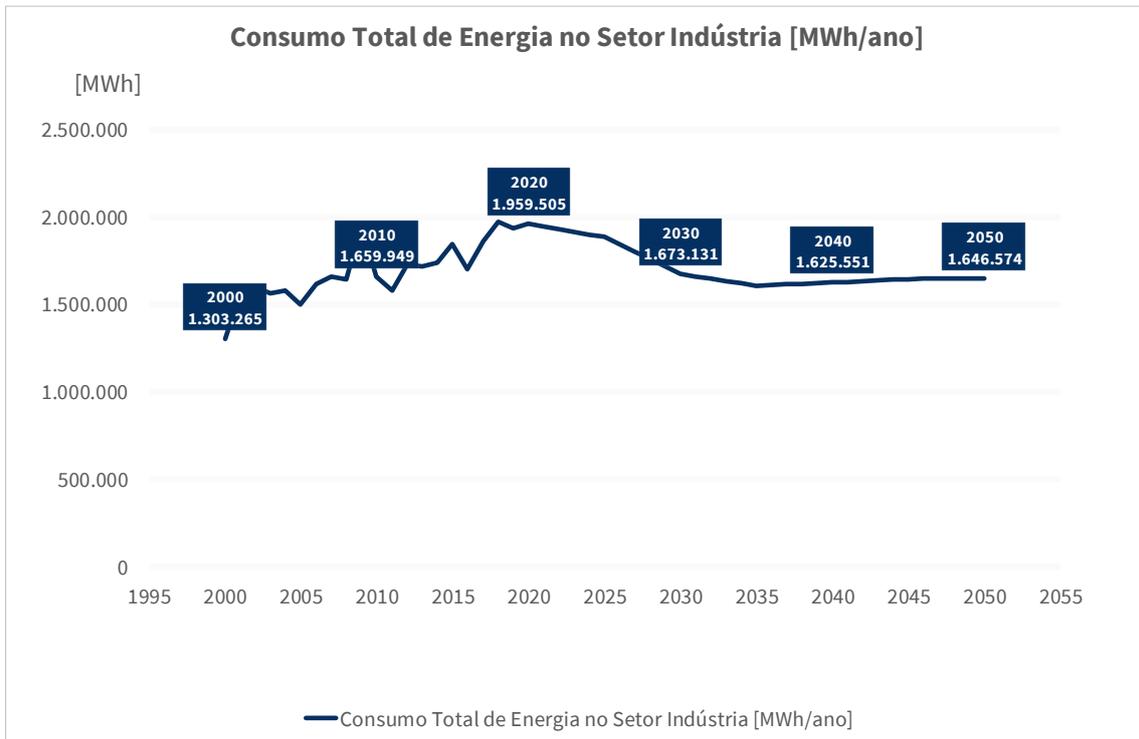


Figura 26 - Consumo Total de Energia no Setor Indústria [MWh/ano]

Analisando a curva apresentada verifica-se uma tendência de crescimento do consumo industrial de energia entre 2000 a 2018, período após o qual se regista uma tendência de diminuição dos consumos até 2035.

Após 2035 observa-se um novo aumento dos consumos energéticos no setor nos anos seguintes até 2050.

É expectável que os aumentos de consumo energético associados a uma eventual recuperação da atividade económica do setor e ao reforço da mecanização e automatização de processos, como vetor de promoção de qualidade e de produtividade, sejam atenuados pelas tendências de aumento da eficiência energética do setor.

A figura 27 é ilustrativa da procura de energia pelo setor de serviços no Concelho de Marinha Grande, consumo resultante do somatório dos consumos de energia elétrica, gás e combustíveis de origem petrolífera, para cada ano.

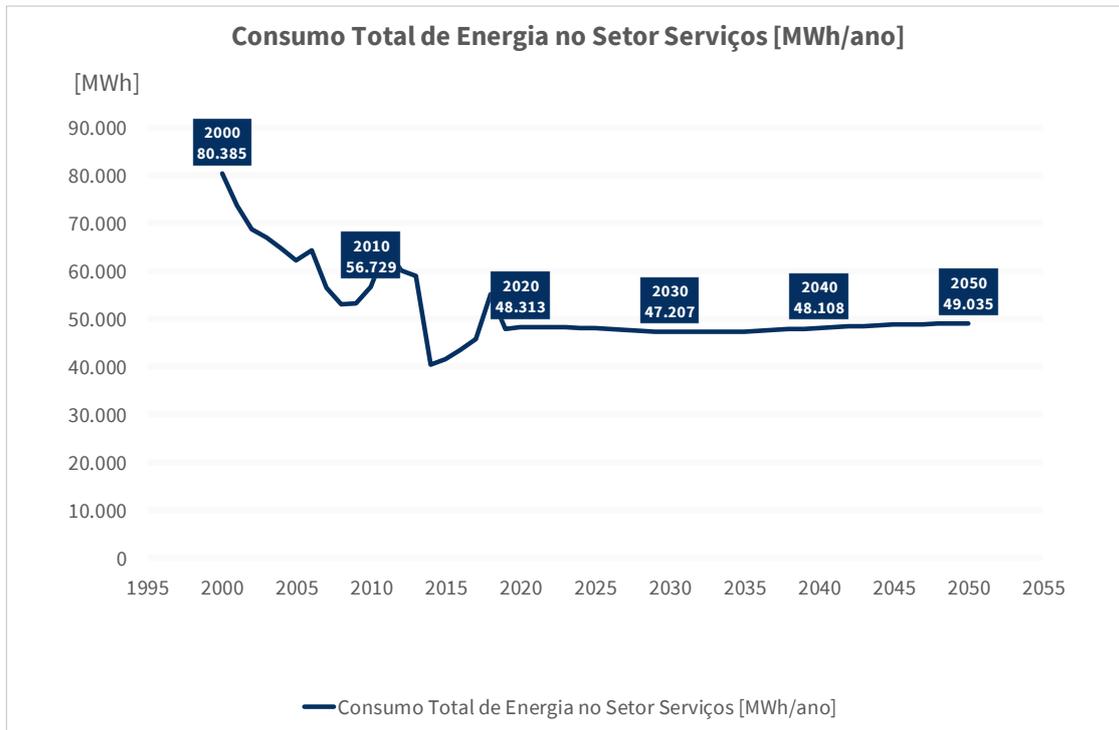


Figura 27 - Consumo Total de Energia no Setor Serviços [MWh/ano]

Quanto à procura energética do setor serviços, a curva ilustra uma diminuição dos consumos de 2000 a 2014, seguida de um aumento até 2018.

Após 2018, observa-se uma diminuição do uso de energia até 2019, ano em que se observa um crescimento dos consumos até 2020.

No período prospetivo (2020 - 2035) prevê-se uma diminuição ligeira dos consumos, seguida de um aumento ligeiro até ao final do período em análise.

Os ganhos em eficiência energética resultantes de medidas de *ecodesign*, melhoria do desempenho energético de edifícios, implementação de tecnologias eficientes e alteração de comportamentos, compensam os efeitos do aumento da atividade setorial até 2050.

A figura seguinte ilustra a evolução do consumo total de energia no setor da agricultura no Concelho de Marinha Grande, para o período em análise, de 2000 a 2050. A curva apresentada foi obtida através do somatório dos consumos anuais de energia elétrica, gás e combustíveis de origem petrolífera verificados no setor.

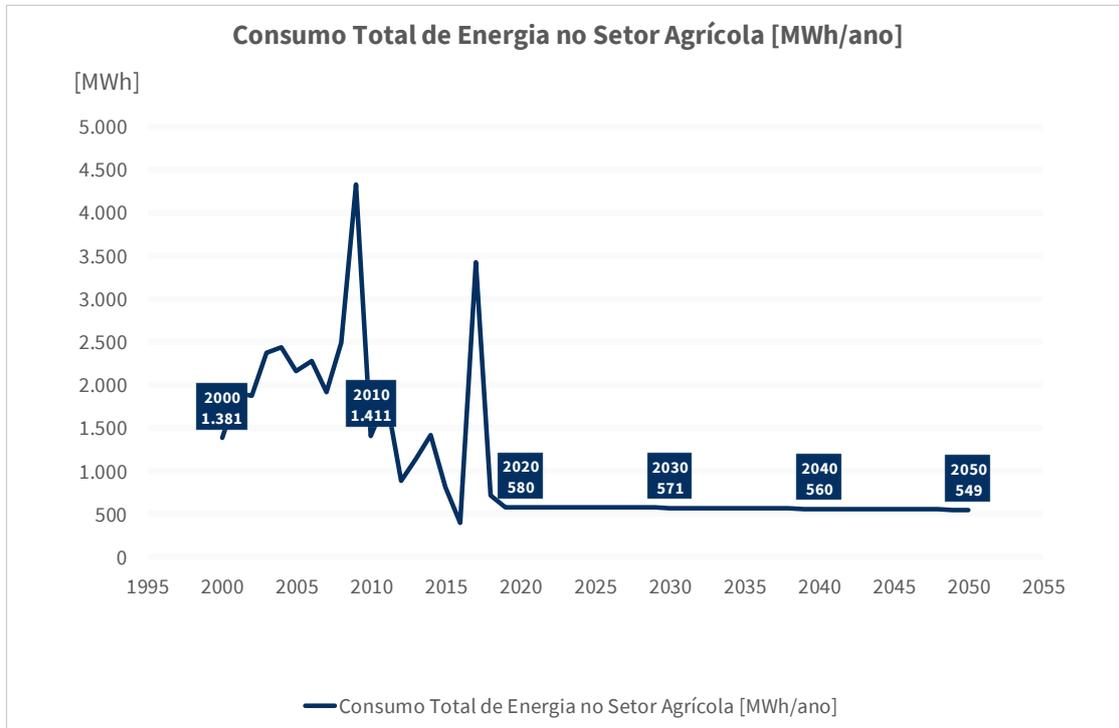


Figura 28 - Consumo Total de Energia no Setor Agrícola [MWh/ano]

A figura coloca em evidência uma tendência de crescimento no consumo de 2000 a 2004, seguido de uma quebra até 2007.

No período de 2007 a 2009 observa-se um aumento significativo (56%) dos consumos, sendo que após o ano 2009 as necessidades energéticas do setor diminuem, de forma global, até 2012.

Após 2012 verifica-se um novo crescimento até 2014, ano em que os consumos tendem a diminuir até 2016. No período seguinte (2016 - 2017) observa-se um aumento significativo dos consumos no setor agrícola de, cerca de, 88%.

No período 2017 - 2019 os consumos sofrem uma quebra de 83%, sendo que no período prospetivo (2020 - 2050) é esperada uma quebra ligeira dos consumos no setor agrícola.

A implementação de iniciativas de melhoria de eficiência energética no setor agrícola apresenta um impacto significativo nos consumos do setor, em particular ao nível da redução das necessidades energéticas em irrigação (sistemas de bombagem) e tração.

A figura 29 é ilustrativa do consumo total de energia do setor dos transportes no Concelho de Marinha Grande, representando a soma dos consumos anuais de energia elétrica, gás natural e combustíveis de origem fóssil do setor.

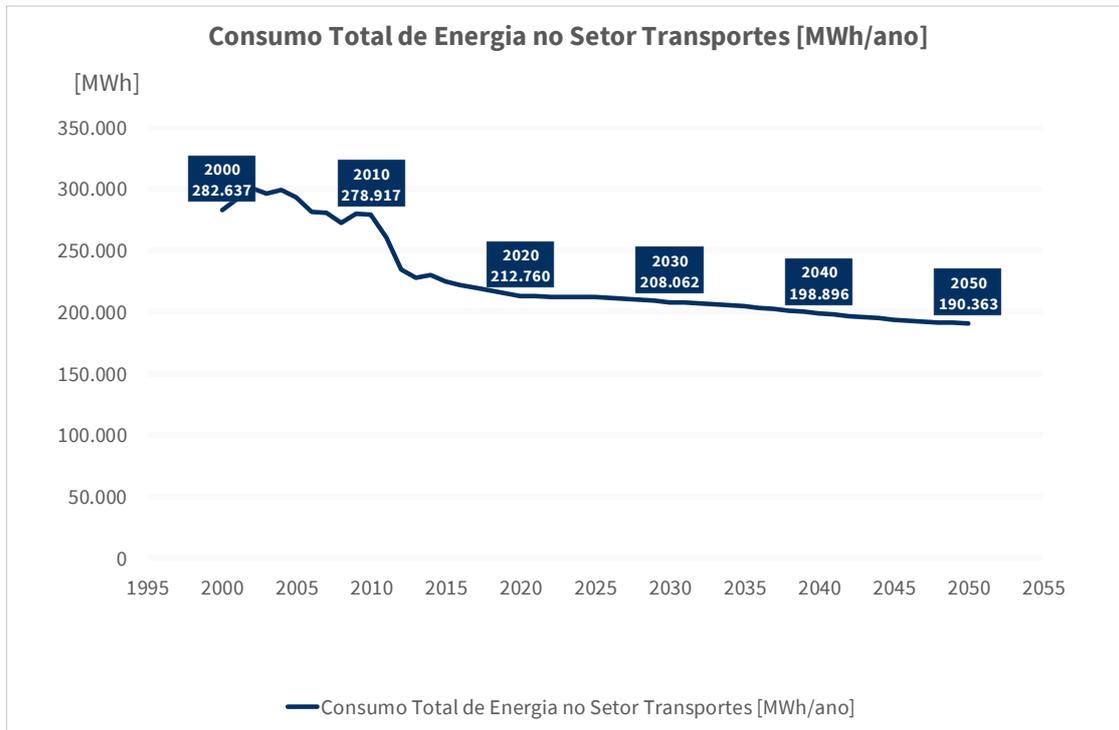


Figura 29 - Consumo Total de Energia no Setor Transportes [MWh/ano]

A curva apresentada revela um aumento do consumo de 2000 a 2004, seguido de uma redução da procura energética ao longo do período de 2004 a 2050 de, aproximadamente 39%.

Estes resultados são influenciados pela instabilidade dos preços dos combustíveis petrolíferos – em particular na última década - pela melhoria significativa da eficiência dos veículos de transportes e pela introdução de medidas de eficiência energética – formação em eco-condução, tecnologias de monitorização de desempenho energético dos veículos e de redução de consumos de combustível.

A estabilização do uso de energia no final do período em análise poderá estar associada a uma eventual saturação do setor no final do período em análise.

Na figura seguinte apresenta-se o consumo total de energia elétrica do Concelho de Marinha Grande, definida pelo somatório dos consumos setoriais de energia elétrica.

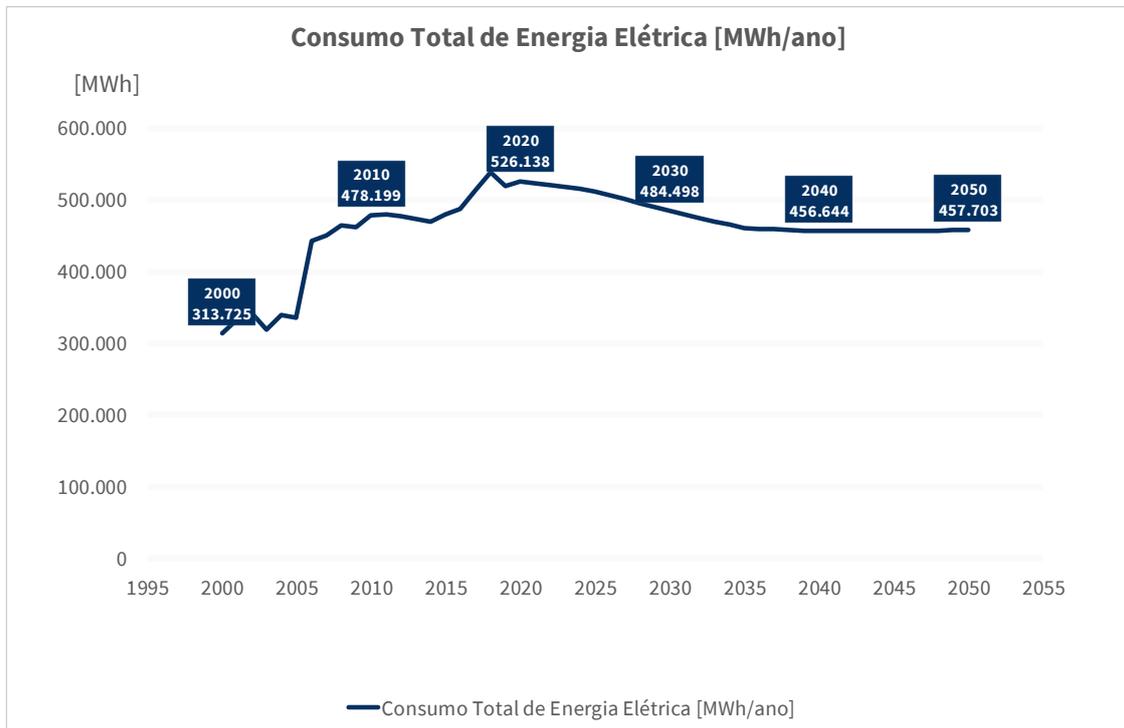


Figura 30 - Consumo Total de Energia Elétrica [MWh/ano]

Pela análise dos dados apresentados, observa-se que a procura deste vetor energético apresenta uma tendência de aumento de 2000 a 2020 de cerca de 40%, diminuindo no período seguinte (2020-2040), aproximadamente 13%.

Após 2040 observa-se um aumento ligeiro dos consumos de eletricidade até 2050.

Paralelamente à progressiva implementação de medidas de eficiência energética observa-se uma tendência para um maior uso de eletricidade em detrimento de outras fontes de energia. Esta tendência de eletrificação é impulsionada, fundamentalmente, pela substituição do uso de combustíveis fósseis em aquecimento e arrefecimento ambiente, assim como no setor de transportes, pelo aumento da utilização de equipamentos elétricos e eletrónicos.

A figura 31 ilustra a evolução prevista do consumo de energia elétrica no setor doméstico no Concelho de Marinha Grande, para o período de 2000 a 2050.

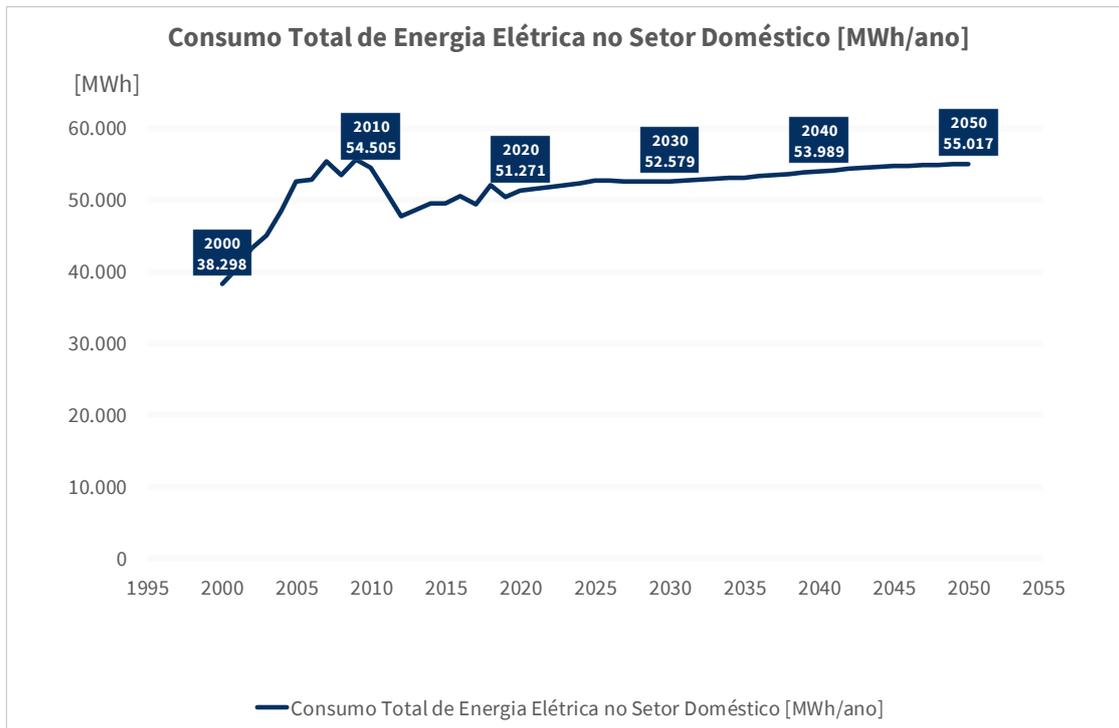


Figura 31 - Consumo Total de Energia Elétrica no Setor Doméstico [MWh/ano]

A curva apresentada ilustra a utilização crescente de energia elétrica no setor doméstico, ao longo do período de 2000 a 2010 (aproximadamente 30%). Entre os anos de 2010 e 2012 ocorre uma inversão desta tendência e observa-se uma quebra de, cerca de, 12% dos consumos de eletricidade.

Após 2012 verifica-se uma tendência de aumento até ao final do período em análise.

A implementação de medidas de melhoria de eficiência energética e de desempenho energético dos edifícios, integração de renováveis e alteração de comportamentos, com maior incidência no período 2010-2017, contribui para uma redução e posterior moderação do uso de eletricidade no setor doméstico.

A procura crescente de conforto nas habitações leva a um novo aumento do uso de eletricidade. O uso de sistemas de ar condicionado para climatização de edifícios residenciais, por exemplo, assim como o maior recurso a equipamentos eletrónicos domésticos e a tecnologias de comunicação e informação, que independentemente do local de uso possuem baterias frequentemente carregadas em casa, induzem um aumento do consumo de eletricidade no setor doméstico por habitante.

Na figura 32 é apresentada a evolução do consumo de energia elétrica no setor industrial no Concelho de Marinha Grande, para o período de 2000 a 2050.

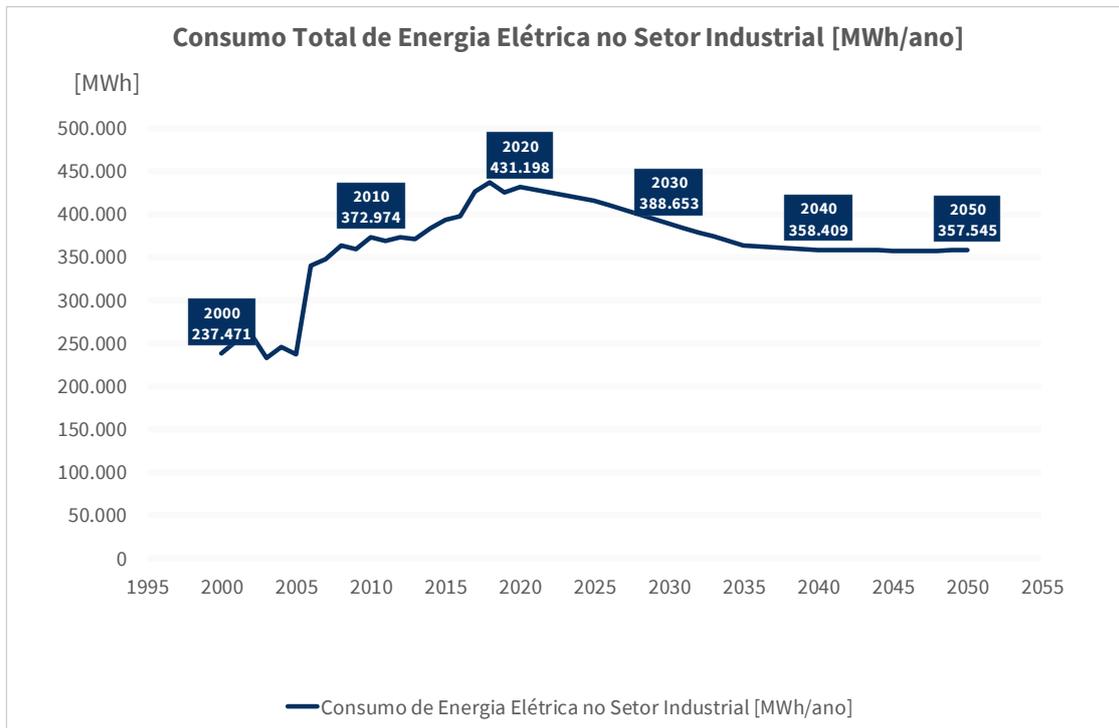


Figura 32 - Consumo de Energia Elétrica no Setor Industrial [MWh/ano]

Pela curva de consumos apresentada, observa-se que a procura de energia elétrica pelo setor industrial aumenta de 2000 a 2002, seguindo-se um aumento acentuado até 2018 de, cerca de, 41%.

Após 2018 o consumo de energia elétrica na indústria tende a diminuir até 2045. Esta quebra no consumo leva a inferir acerca de uma eventual diminuição da atividade industrial no Concelho, neste período, devido ao aumento da eficiência energética do setor.

No período prospetivo (2045-2050) prevê-se um expectável aumento do consumo de energia elétrica no setor industrial. Este aumento pode ser impulsionado pela tendência crescente de mecanização e automatização de processos, associada a uma eventual recuperação da atividade económica.

O gráfico apresentado na figura 33 é referente ao consumo de energia elétrica no setor de serviços no Concelho de Marinha Grande, ao longo do período de 2000 a 2050.

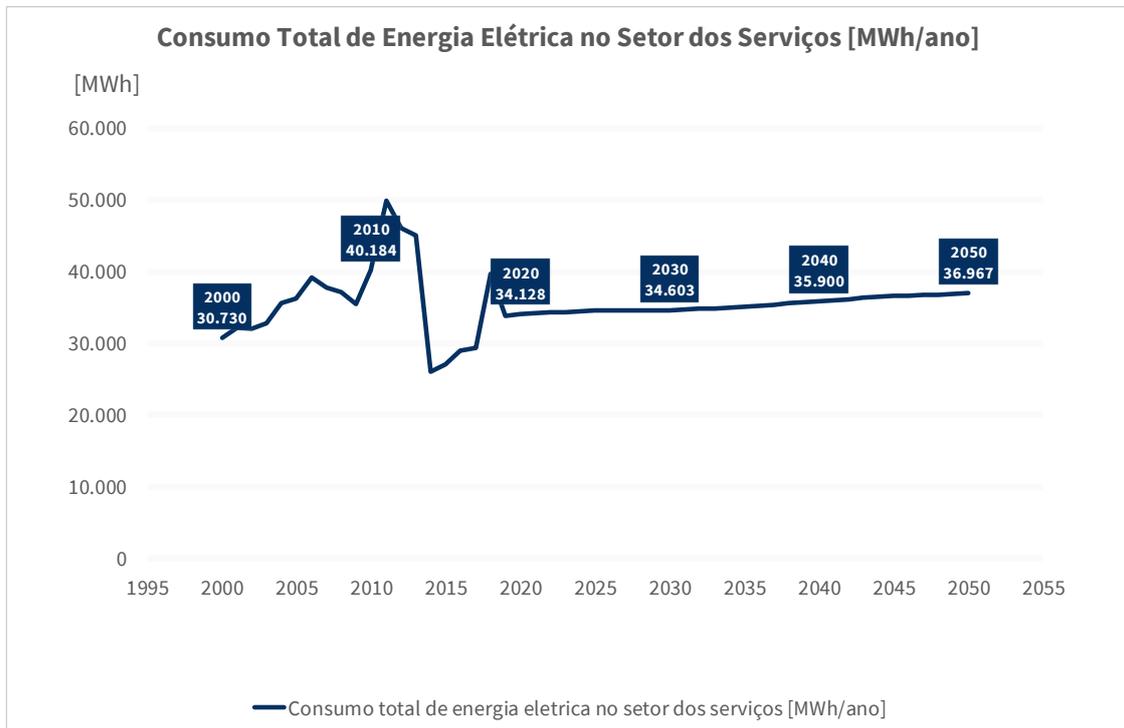


Figura 33 - Consumo Total de Energia Elétrica no Setor Serviços [MWh/ano]

Observando a curva, verifica-se um aumento global do uso de eletricidade no setor serviços de 2000 a 2011 de, cerca de, 38%. Neste período destaca-se a quebra de consumos verificada entre 2006 e 2009.

Após 2011 observa-se um decréscimo nos consumos de eletricidade no setor, até 2014, ano em que o uso de eletricidade apresenta uma tendência de aumento até 2018.

No período seguinte (2018 - 2019) verifica-se um novo decréscimo dos consumos de eletricidade, seguindo-se uma expectável tendência de aumento gradual até 2050.

A tendência evolutiva dos consumos neste setor evidencia que, apesar do aumento na qualidade do uso da energia, com novas exigências ao nível da eficiência energética a serem integradas nos investimentos em novos edifícios e infraestruturas, os consumos de energia elétrica mantêm a tendência de aumento. O crescente uso de energia elétrica para aquecimento e arrefecimento ambiente constitui um dos principais impulsionadores desta tendência.

O gráfico seguinte ilustra o consumo total de energia elétrica do setor de serviços de abastecimento de água entre 2000 e 2050 no Concelho de Marinha Grande.

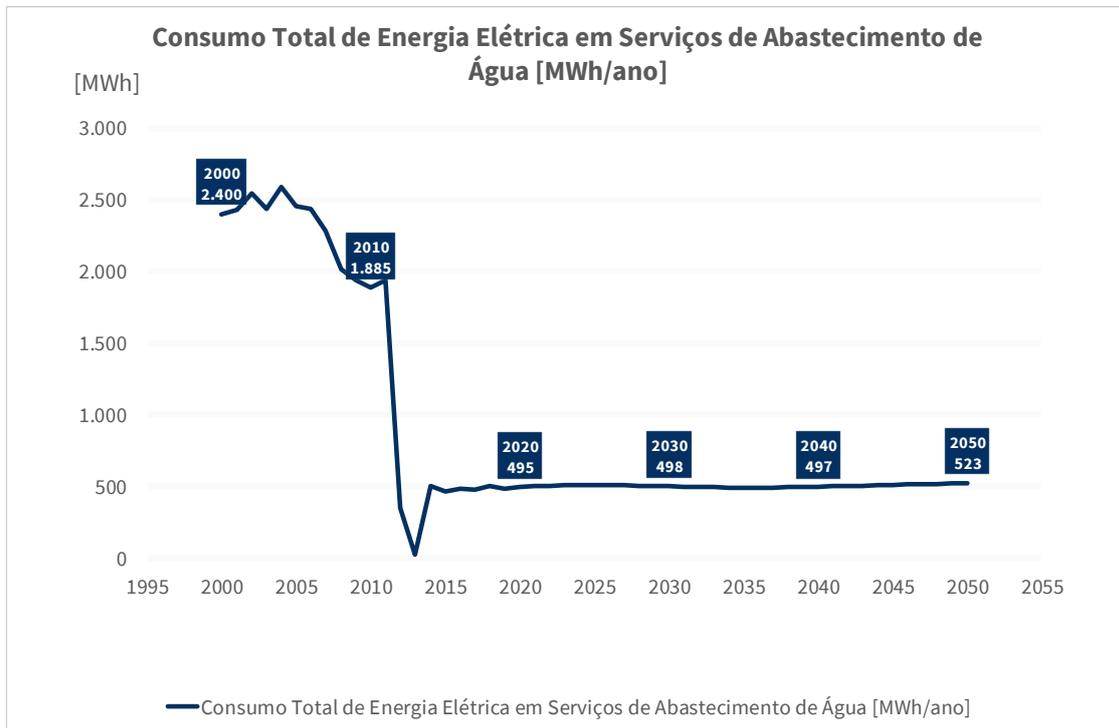


Figura 34 - Consumo Total de Energia Elétrica em Serviços de Abastecimento de Água [MWh/ano]

Pela curva de consumos apresentada, observa-se um decréscimo global acentuado do consumo de energia de 2000 a 2013 (aproximadamente 99%).

Após 2013, os consumos de eletricidade em serviços de abastecimento de água tendem a aumentar até 2014, ano em que se verifica um aumento ligeiro nos consumos.

A preocupação crescente com a qualidade da água abastecida e a reestruturação do sistema no que concerne à captação, transporte e distribuição, coincidente com a tendência para a mecanização e automatização dos sistemas de abastecimento, apresenta-se como um contributo de destaque para o aumento da procura de eletricidade no setor. A crescente implementação de ações de sustentabilidade energética poderá apresentar um contributo relevante para a moderação da utilização de eletricidade pelos serviços de abastecimento de água, atenuando eventuais aumentos do consumo energético do setor resultantes de uma tendência potencial de aumento do consumo de água.

A figura abaixo ilustra a evolução prevista do consumo de energia elétrica no setor do turismo, na restauração, no Concelho de Marinha Grande.

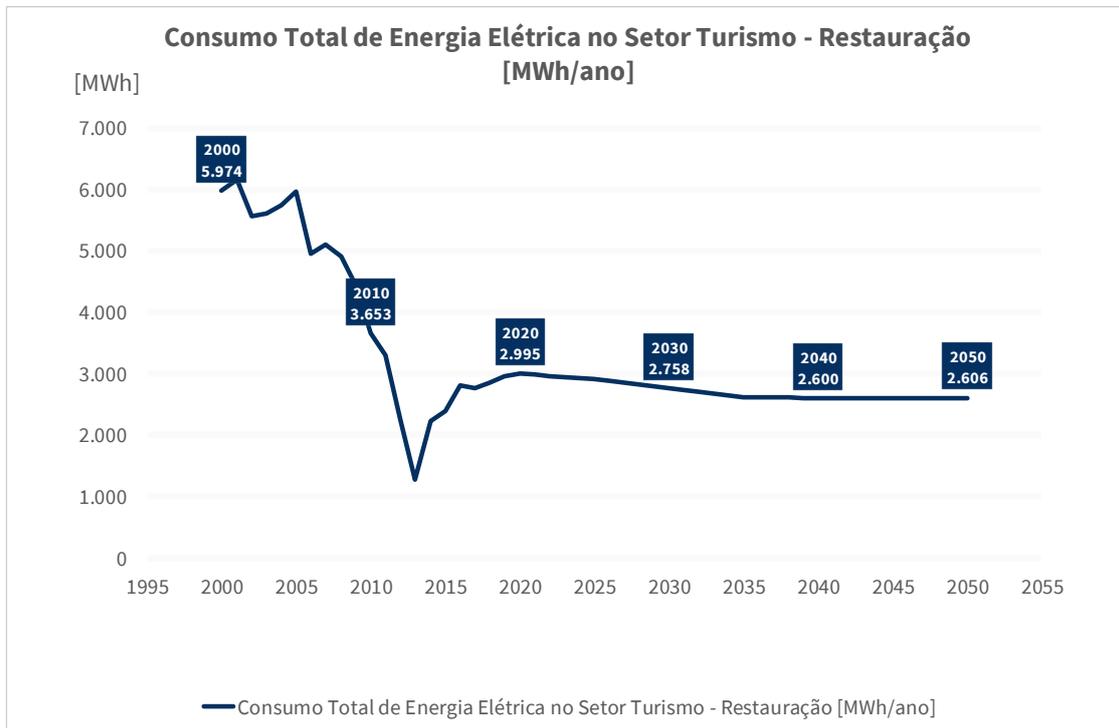


Figura 35 - Consumo Total de Energia Elétrica no Setor Turismo – Restauração [MWh/ano]

Pela análise do gráfico observa-se que os consumos de energia elétrica apresentam uma tendência de diminuição de 2000 a 2013 de, aproximadamente, 79%.

Entre 2013 e 2020 é apresentada um aumento dos consumos no setor, seguindo-se uma nova quebra até 2040.

No período seguinte (2040-2050) a utilização de eletricidade no setor do turismo - restauração tende a aumentar ligeiramente.

A melhoria da eficiência energética no setor resulta numa moderação do crescimento do uso de eletricidade em serviços de restauração. O crescimento da procura energética deste subsector do turismo advém das previsões de equilíbrio entre a consolidação da dimensão e tipologia de oferta e o reforço em qualidade, conforto e diversidade.

A figura abaixo ilustra a evolução prevista do consumo de energia elétrica no setor turismo, na hotelaria, no Concelho de Marinha Grande.

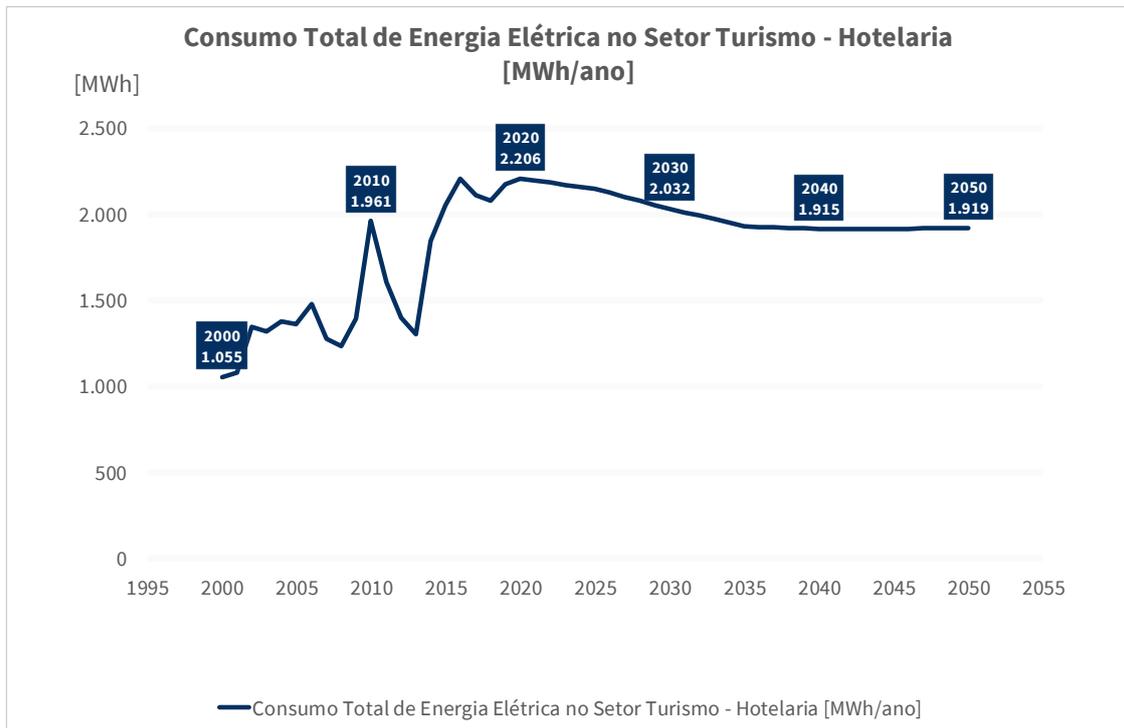


Figura 36 - Consumo Total de Energia Elétrica no Setor Turismo – Hotelaria [MWh/ano]

Os dados apresentados evidenciam um aumento dos consumos de energia elétrica de 2000 a 2006, ano em que os consumos diminuem até 2008.

Após 2008 e até 2010, verifica-se um crescimento significativo dos consumos de, aproximadamente, 37%, sendo que no período seguinte (2010-2013) é apresentado um decréscimo do consumo de eletricidade no setor Turismo - Hotelaria.

Entre 2013 e 2020 observa-se um novo aumento dos consumos, sendo que no período prospetivo (2020-2040) é esperado que a utilização de eletricidade no setor turismo – hotelaria diminua ligeiramente.

Após 2040 e até ao final do período em análise os consumos tendem a aumentar ligeiramente.

Este aumento do consumo estará, eventualmente, relacionado com a necessidade de responder à procura de conforto e à crescente automatização de equipamentos e processos.

O gráfico apresentado na figura 37 é ilustrativo da evolução do consumo total de energia elétrica por habitante, no Concelho de Marinha Grande. Este indicador energético é definido pelo quociente entre o consumo total de energia elétrica no Concelho e o número de residentes.

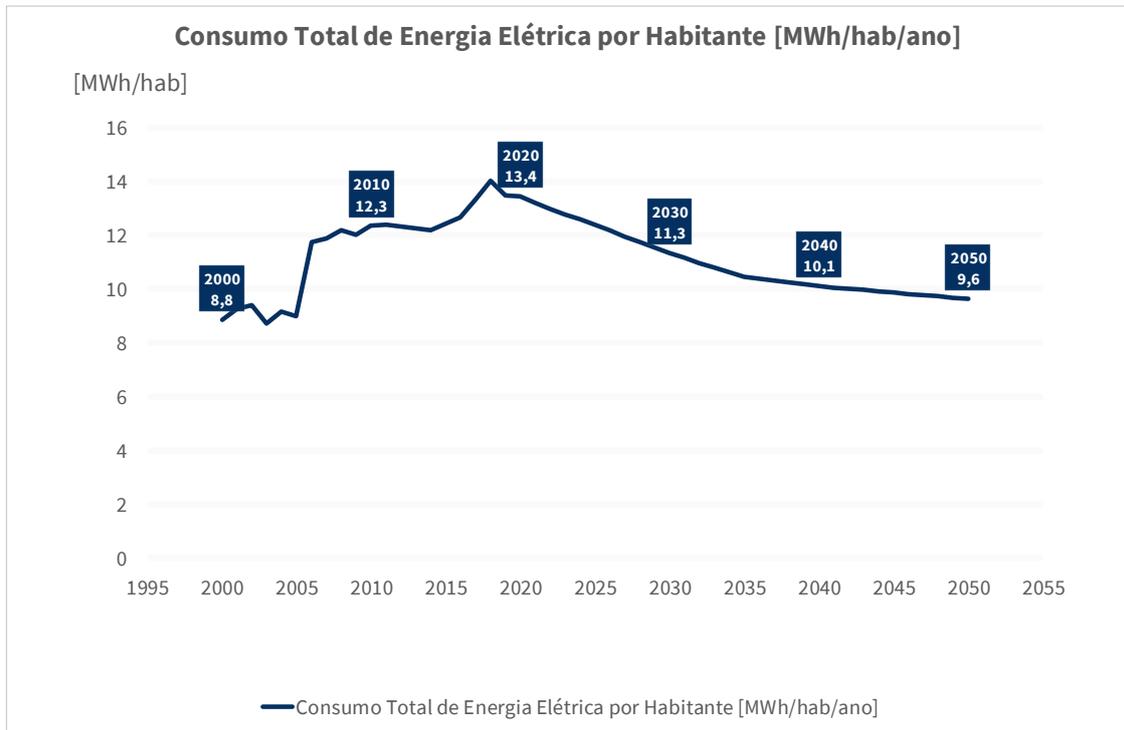


Figura 37 - Consumo Total de Energia Elétrica por Habitante [MWh/hab/ano]

O gráfico apresentado demonstra um aumento do consumo de eletricidade *per capita* de 2000 a 2018 de cerca de 37%, seguido de uma diminuição até 2050.

Apesar da gradual tendência de melhoria da sustentabilidade energética, a evolução decrescente dos consumos é contraposta pela crescente procura individual por conforto e pela alteração dos estilos de habitação.

A figura 38 diz respeito à evolução do consumo total de energia elétrica no setor doméstico, por habitante, no Concelho de Marinha Grande. Este indicador energético resulta do quociente entre o consumo total de energia elétrica no setor doméstico do concelho e o número de residentes.

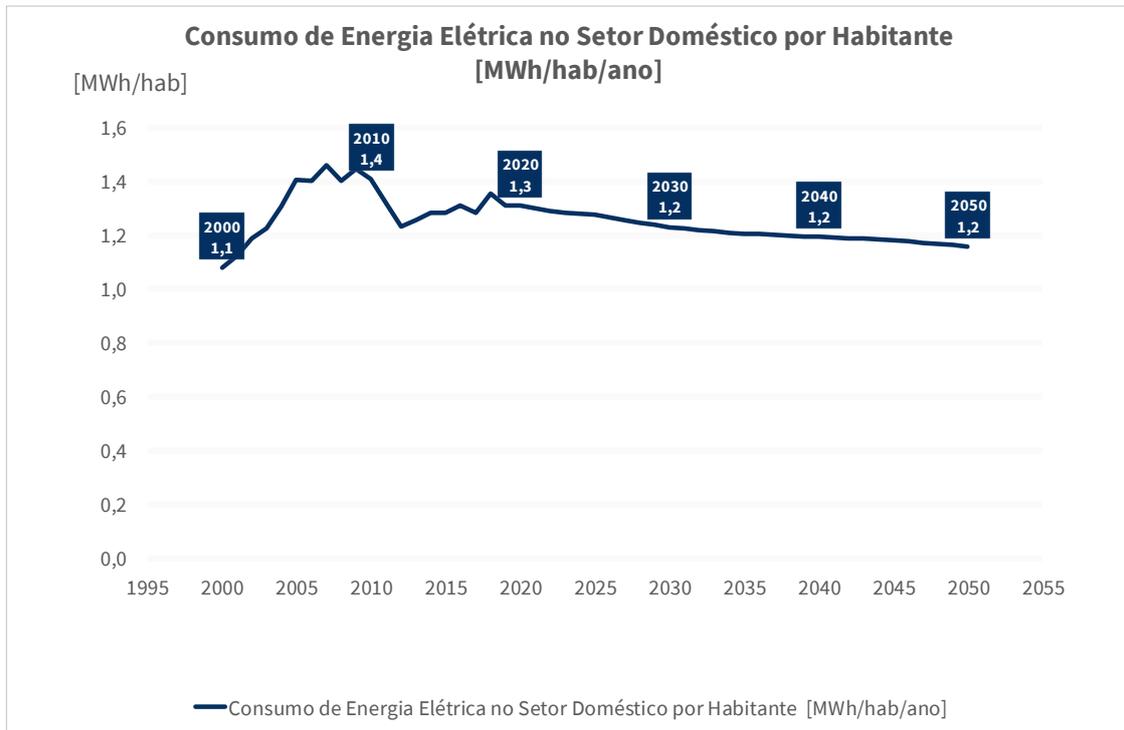


Figura 38 - Consumo de Energia Elétrica no Setor Doméstico por Habitante [MWh/hab/ano]

Pelo gráfico apresentado, verifica-se que o consumo doméstico de energia elétrica por habitante aumenta progressivamente de 2000 a 2010 em cerca de 21%.

De 2010 a 2012 observa-se uma diminuição deste indicador, seguindo-se uma tendência de crescimento de aproximadamente 14%, até 2018.

Após 2018 o consumo doméstico de energia elétrica por habitante tende a diminuir até ao final do período em análise.

Apesar da gradual tendência de melhoria da sustentabilidade energética, a evolução decrescente dos consumos é contraposta pela crescente procura individual por conforto e pela alteração dos estilos de habitação.

Na figura seguinte apresenta-se a evolução do consumo de energia elétrica por consumidor industrial, para o período de 2000 a 2050, no Concelho de Marinha Grande.

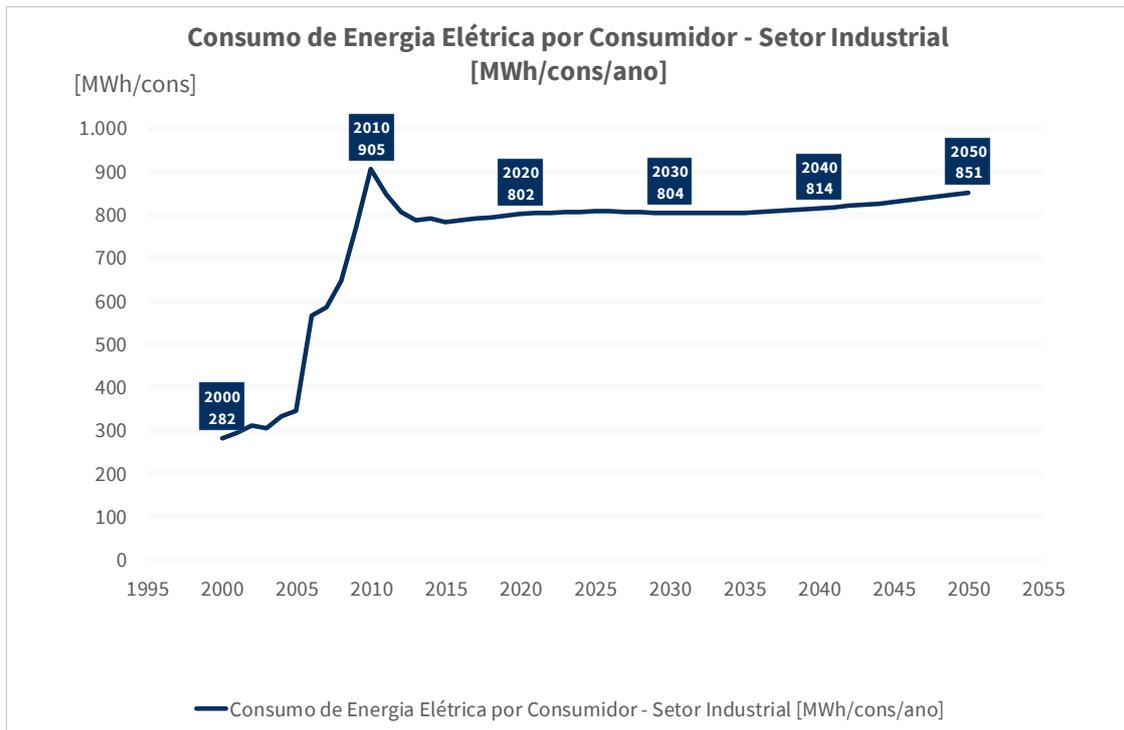


Figura 39 - Consumo de Energia Elétrica por Consumidor - Setor Industrial [MWh/cons/ano]

O consumo de energia elétrica por consumidor industrial aumenta de 2000 a 2010 em cerca de 69%.

Após 2010, a procura de eletricidade pela indústria diminui até 2015, ano em que a procura de eletricidade aumenta moderadamente até 2050.

O aumento da procura de energia elétrica do setor industrial por consumidor é indicador da tendência para a mecanização e automatização de processos, como mecanismo de aumento de produtividade e de qualidade. A tendência observável para moderação da procura indicia ainda o efeito do aumento da eficiência energética e da ocorrência de uma tendência de estabilização dos consumos específicos no setor industrial.

Na figura 40 é possível comparar a evolução da procura de gás butano e de gás propano, ao longo do período em análise, no Concelho de Marinha Grande.

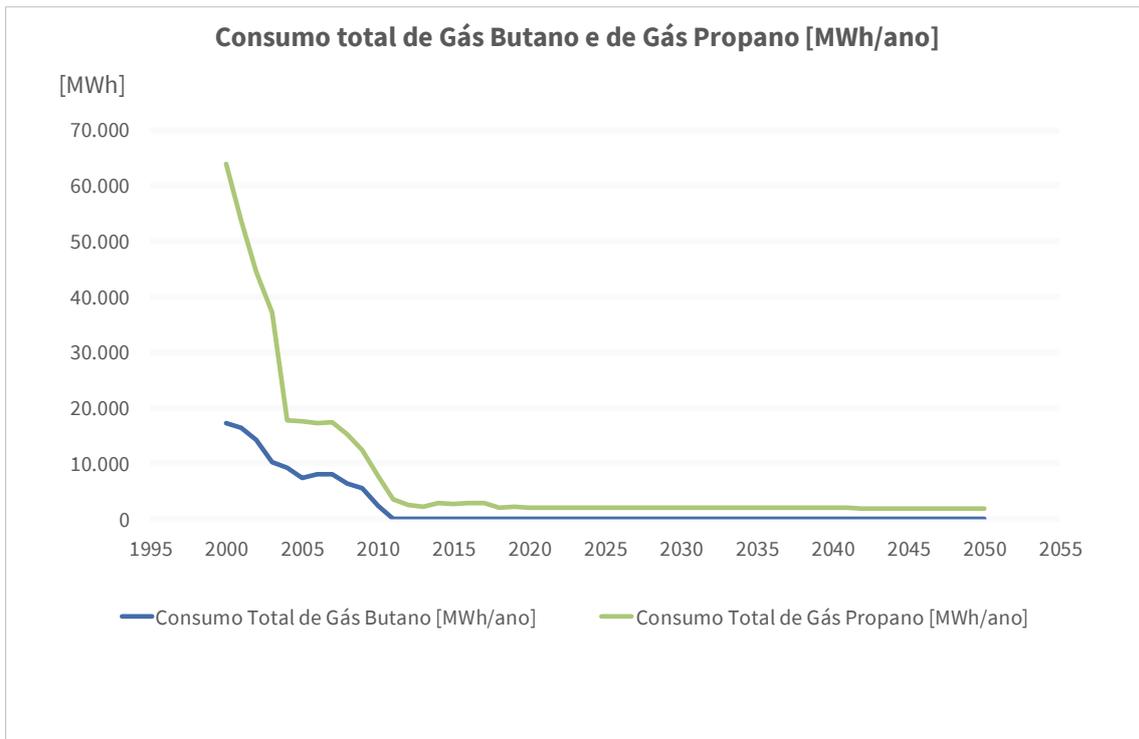


Figura 40 - Consumo Total de Gás Butano e de Gás Propano [MWh/ano]

De acordo com o gráfico apresentado, verifica-se que os consumos de gás butano apresentando uma tendência de diminuição no período de 2000 a 2010 em cerca de 86%. Refere-se o facto de não terem sido identificados registos relativos ao uso deste vetor no município a partir do ano 2011. O gás butano é utilizado essencialmente no setor doméstico.

Os consumos de gás propano diminuem acentuadamente, cerca de 96% de 2000 a 2015. Ao longo do período prospetivo (2015 – 2050) a procura de gás propano deverá estabilizar. Destacam-se os setores doméstico e de serviços como os principais utilizadores desta fonte de energia.

O comportamento decrescente evidenciado nas curvas apresentadas reflete a tendência de substituição destes combustíveis por outros mais seguros e cómodos e com menores impactes ambientais, nomeadamente no que respeita a emissões de CO₂, tais como o gás natural ou a eletricidade.

A figura abaixo apresentada ilustra o consumo total de gás natural ao longo do período de 2000 a 2050, no Concelho de Marinha Grande.

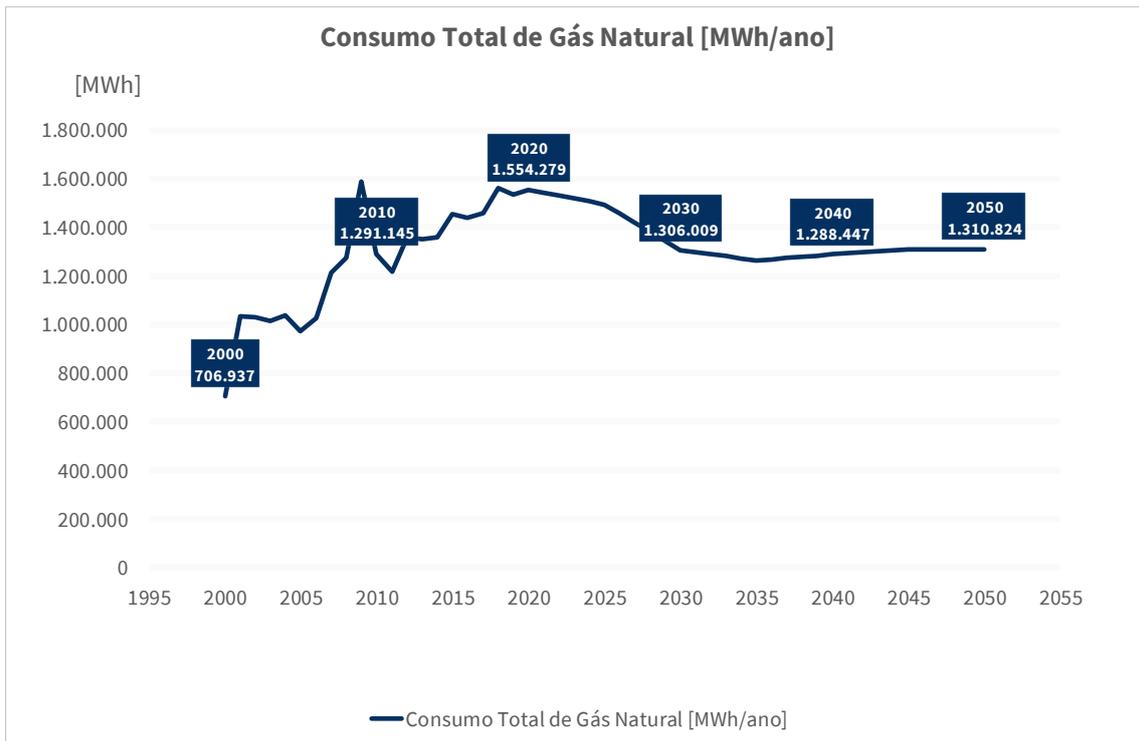


Figura 41 - Consumo Total de Gás Natural [MWh/ano]

De acordo com o gráfico apresentado, observa-se um crescimento global da procura deste vetor de 2000 a 2010 de, cerca de 45%.

Após 2010 verifica-se uma quebra até ao ano seguinte, sendo que entre 2011 e 2018 os consumos tendem a aumentar gradualmente (aproximadamente 22%).

No período seguinte (2019-2035) é esperada uma inversão desta tendência, sendo que após 2035 a utilização de gás natural deverá voltar a aumentar ligeiramente até 2050.

A procura de gás natural é impulsionada pelo facto de se tratar de um combustível mais limpo que os combustíveis petrolíferos, sendo utilizado como substituto de gás butano e propano em utilizações domésticas e de serviços e de gasóleos e fuel em utilizações térmicas e industriais, podendo ainda ser utilizado como fonte de combustível alternativa no setor de transportes.

A curva apresentada na figura 42 é referente ao consumo total de gasolinas e gás auto no concelho e resulta da soma do consumo total de gasolinas e do consumo total de gás auto. O consumo total de gasolinas integra os consumos de gasolina sem chumbo 95, gasolina sem chumbo 98 e gasolina aditivada.

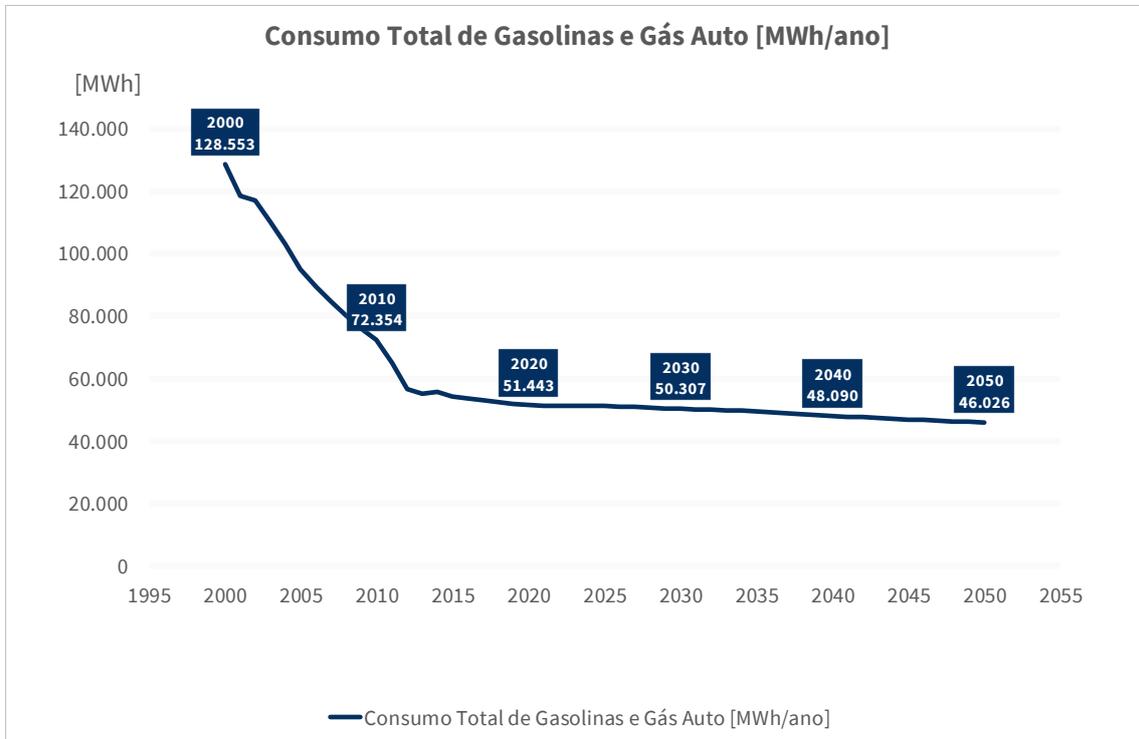


Figura 42 - Consumo Total de Gasolinas e Gás Auto [MWh/ano]

Como ilustrado no gráfico anterior, os consumos de gasolinas e gás auto diminuem, de forma global, de 2000 a 2050, em cerca de 64%.

A tendência de diminuição da procura reflete as variações da procura de combustíveis petrolíferos como consequência do aumento dos preços do petróleo e da procura por combustíveis mais sustentáveis e seguros, salientando-se o crescente aumento no setor dos transportes de veículos híbridos e elétricos, em substituição de veículos convencionais movidos apenas a gasolina. A estabilização do setor transportes - destacando-se o veículo rodoviário individual - apresenta-se também como um fator que possivelmente influencia o decréscimo da procura.

O gráfico da figura seguinte ilustra a evolução do consumo de gásóleo rodoviário no Concelho de Marinha Grande.

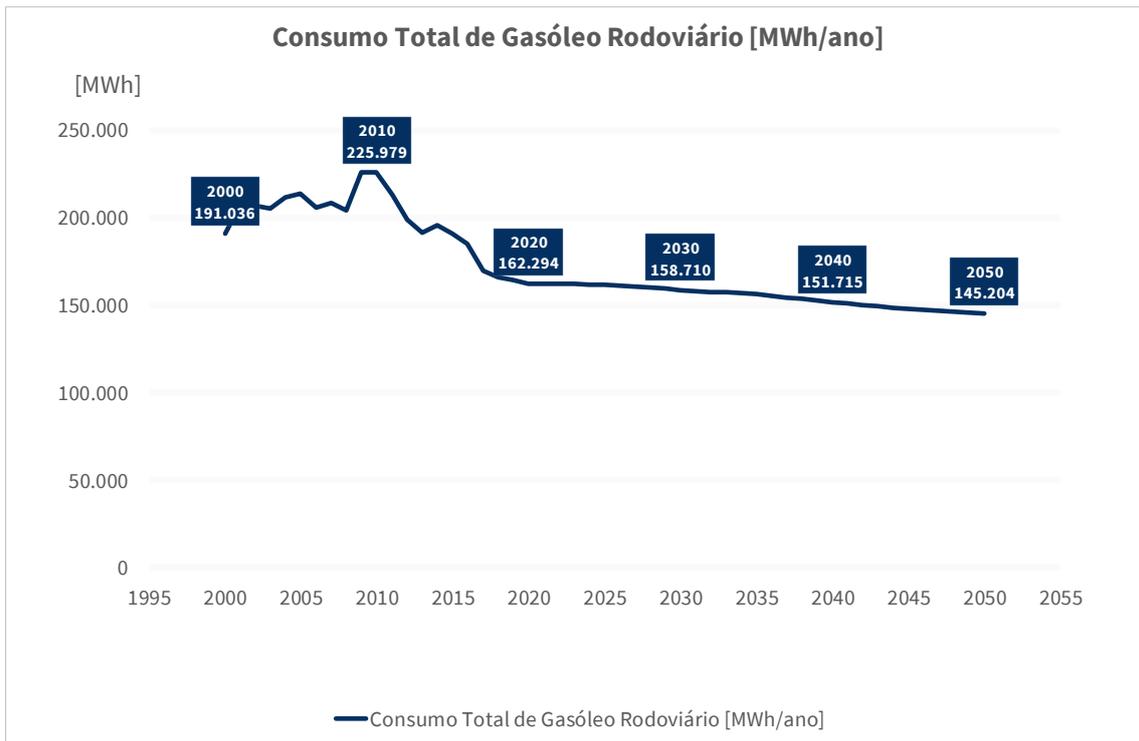


Figura 43 - Total de Gasóleo Rodoviário [MWh/ano]

Neste gráfico é possível observar um aumento global da procura no período compreendido entre 2000 e 2010. Após este ano é apresentada uma diminuição da procura de gásóleo rodoviário no concelho, que deverá manter-se até 2050.

Este comportamento é impulsionado pelo aumento dos custos dos combustíveis, pela substituição por fontes de energia mais seguras e sustentáveis, pela implementação de políticas de eficiência energética e eventualmente por uma estabilização do setor transportes.

Destaca-se, ainda, o mercado crescente dos veículos elétricos, em substituição de veículos convencionais a gásóleo e gasolina.

A figura abaixo ilustra a evolução do consumo de outros gasóleos, para o período de 2000 a 2050, no Concelho de Marinha Grande.

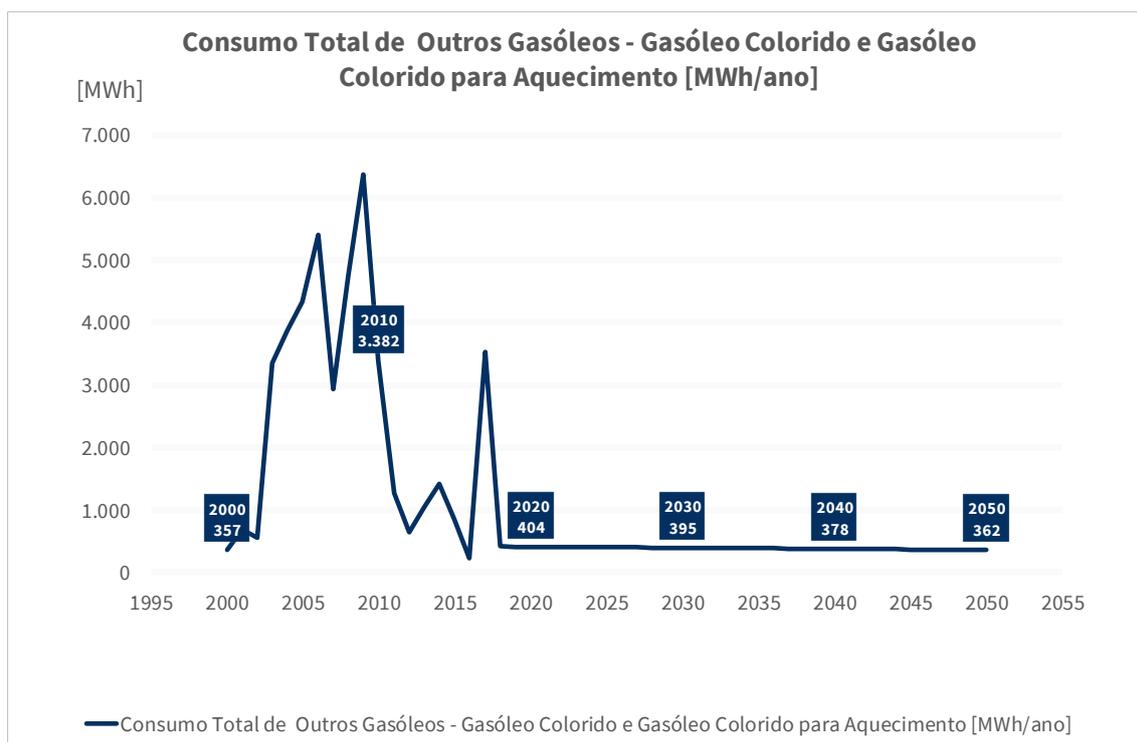


Figura 44 - Consumo Total de Outros Gasóleos [MWh/ano]

Analisando o gráfico verifica-se que o consumo de outros gasóleos apresenta um crescimento significativo de 2000 a 2006 (aproximadamente 93%), destacando-se o aumento de consumo do gasóleo colorido no setor agrícola e do gasóleo colorido para aquecimento nos setores doméstico, no setor industrial e dos serviços.

Após 2006 é apresentada uma diminuição do consumo de outros gasóleos até 2007, sendo que no período seguinte (2007 - 2009) observa-se um novo crescimento deste indicador.

Após 2009 verifica-se uma quebra acentuada dos consumos até 2016 (destaque para o pico de consumos no ano 2014), ano em que os consumos tendem a aumentar até 2017.

No período seguinte (2017 - 2018) observa-se uma tendência de diminuição do consumo total de outros gasóleos, seguindo-se uma estabilização dos consumos entre 2018 e 2050.

A tendência de aumento dos custos dos combustíveis petrolíferos e de substituição destes combustíveis por outros com menores impactes ambientais em termos de emissões de CO₂, assim como a implementação de políticas de eficiência energética, justificam a evolução a médio-longo prazo nesta tipologia.

O aumento da taxa de penetração de energias renováveis em todos os setores de atividade vem também promover uma redução do uso de outros gasóleos, em particular no setor industrial.

A figura seguinte apresenta a representação gráfica do consumo total de combustíveis petrolíferos no Concelho e resulta do somatório dos consumos dos vetores energéticos: gás butano, gás propano, gás auto, gasolinas, gasóleo rodoviário, outros gasóleos e outros combustíveis petrolíferos (fuelóleo e petróleo).

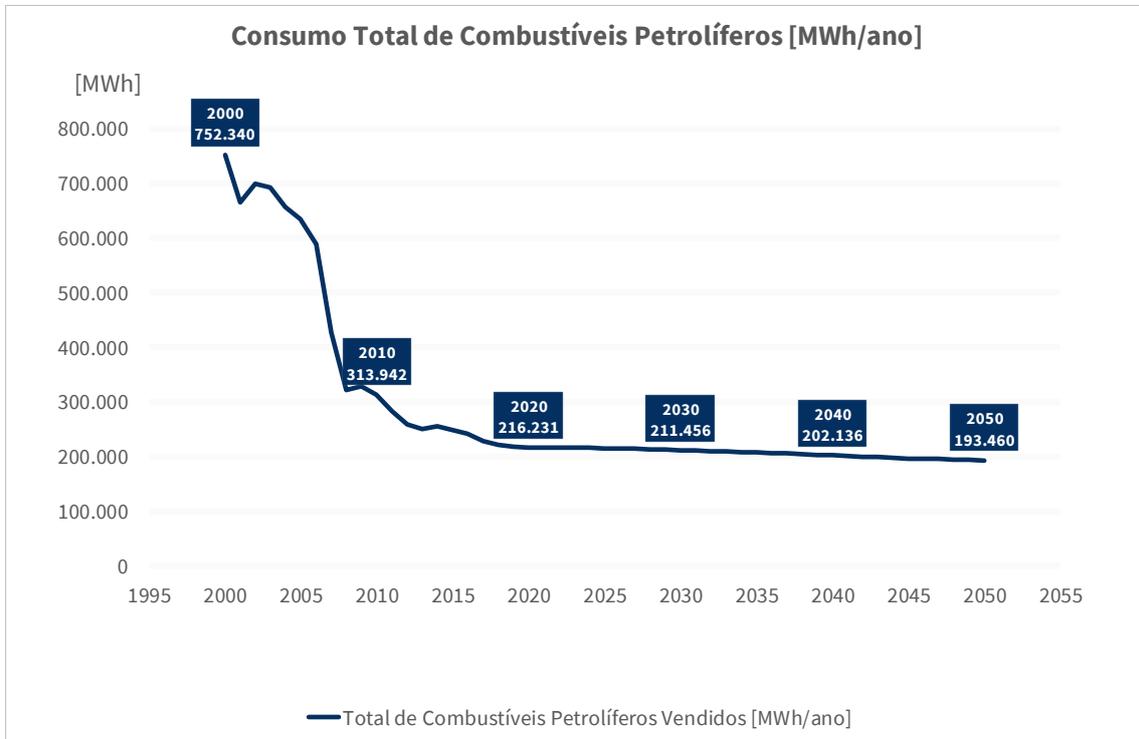


Figura 45 - Consumo Total de Combustíveis Petrolíferos [MWh/ano]

Analisando a curva apresentada observa-se uma redução global do consumo destes combustíveis no período de 2000 a 2050 de, cerca de, 74%.

A substituição do uso de combustíveis convencionais de origem petrolífera, por outros com menores custos, mais seguros e mais sustentáveis apresenta um impacto significativo na evolução do consumo total de combustíveis petrolíferos, em particular no setor dos transportes, o principal consumidor desta tipologia de combustíveis.

O aumento da penetração da produção de energia de origem renovável na indústria e no setor doméstico, assim como a eletrificação dos sistemas de aquecimento ambiente nos setores doméstico e de serviços, contribuem de igual modo para uma evolução decrescente do uso de produtos petrolíferos.

Na figura 46 observa-se a representação gráfica do consumo total de energia de origem petrolífera consumida pelo setor dos transportes, no Concelho de Marinha Grande.

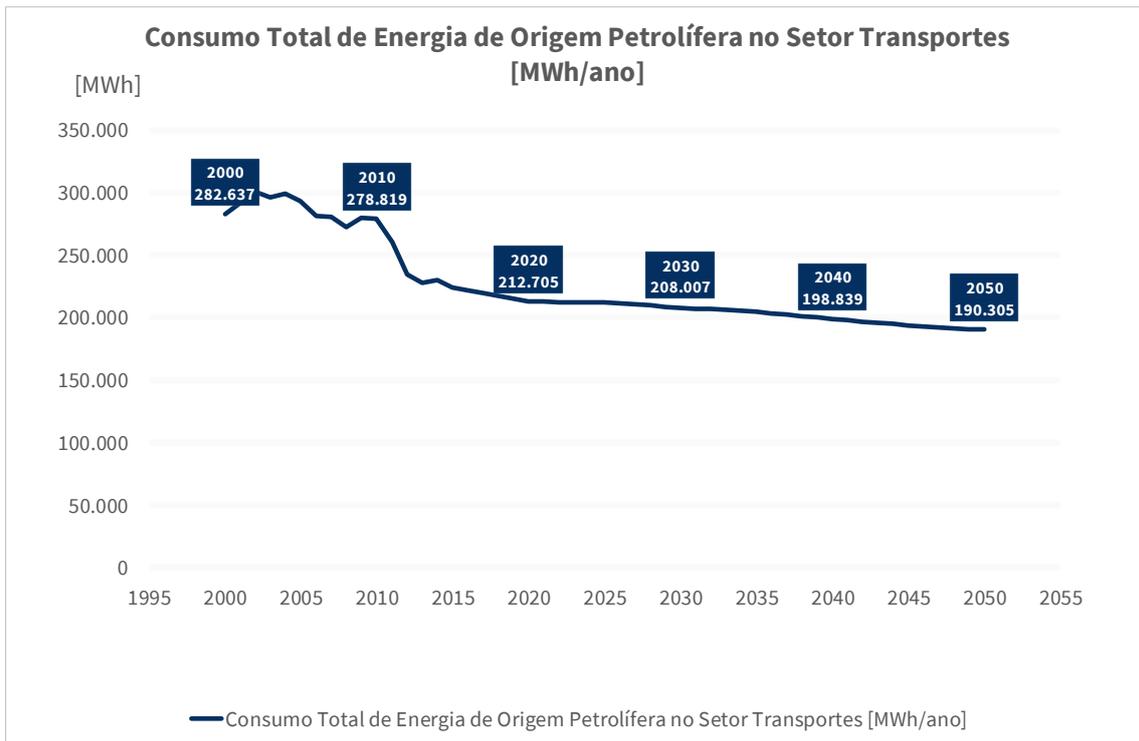


Figura 46 - Consumo Total de Energia de Origem Petrolífera no Setor Transportes [MWh/ano]

De acordo com o gráfico apresentado verifica-se uma tendência geral de redução da procura no período em análise, refletindo uma menor utilização destes combustíveis nos transportes e uma eventual estabilização do setor.

O aumento dos preços dos combustíveis fósseis, a par das limitações às emissões de veículos de transporte impostas pela Comissão Europeia, tem motivado a indústria automóvel para a redução de consumos energéticos. Apesar das melhorias de eficiência ao nível da tecnologia automóvel tenderem a ser mais visíveis a longo prazo, o peso significativo do custo dos combustíveis nos custos operacionais dos veículos de transporte vem acelerar a taxa de renovação de frotas. Desta forma, as melhorias da eficiência energética no setor dos transportes, abrangendo quer o transporte de passageiros quer o transporte de mercadorias, vêm moderar o impacto da crescente atividade no setor ao nível da procura de energia.

A substituição de veículos movidos a combustíveis convencionais por eletricidade e outros combustíveis menos poluentes contribui de igual modo para a evolução dos consumos apresentada na figura anterior.

Na figura 47 observa-se a representação gráfica da evolução do consumo total de energia do setor doméstico por edifício de habitação e por alojamento, no Concelho de Marinha Grande.

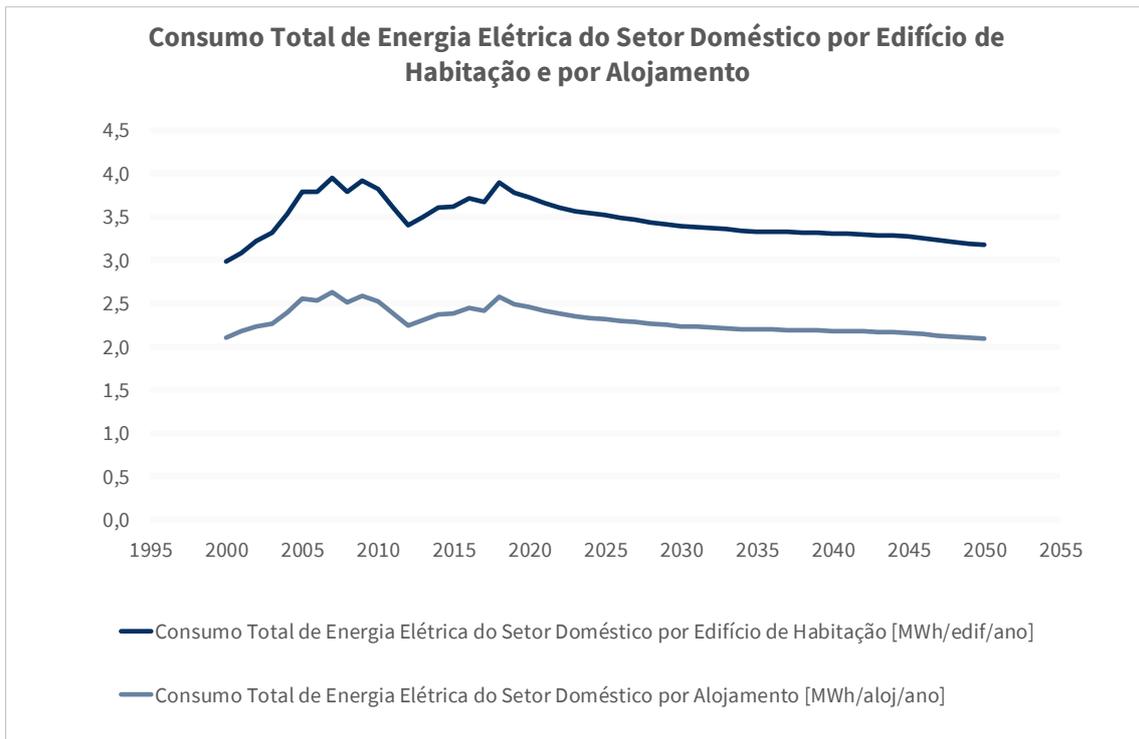


Figura 47 - Consumo Total de Energia do Setor Doméstico por Edifício de Habitação e por Alojamento [MWh/aloj/ano] [MWh/edif/ano]

As curvas apresentadas evidenciam um aumento do consumo total de energia do setor doméstico por alojamento e por edifício de habitação entre 2000 e 2009, seguido de um decréscimo até 2012.

De 2012 a 2018 é apresentado um novo crescimento dos consumos. Estes consumos tendem a aumentar, em resultando da crescente procura por conforto e crescente introdução de equipamentos elétricos e eletrónicos no setor poderá promover o aumento da procura energética evidenciado por estes indicadores.

Após 2018 e até ao final do período em análise verifica-se uma diminuição dos consumos. O aumento da melhoria da eficiência energética e da qualidade de habitação, assim como a adoção de comportamentos energeticamente mais eficientes levam a uma redução do consumo de energia no setor doméstico por edifício de habitação e por alojamento.

O gráfico abaixo apresentado é ilustrativo da evolução dos consumos de energia elétrica em Edifícios e em Iluminação de Vias Públicas no Concelho de Marinha Grande, distinguindo-se duas curvas, uma referente ao consumo de energia elétrica em iluminação de edifícios públicos e outra ao consumo de energia elétrica em iluminação de vias públicas. Esta distinção justifica-se pelo facto de existirem diferenças significativas entre a iluminação de edifícios públicos e de vias públicas, tais como a tecnologia de conversão, a rigidez da utilização, os custos, a correlação com o ordenamento do território e a interligação com outras prioridades - segurança, no caso das vias públicas, atratividade, no caso dos edifícios públicos.

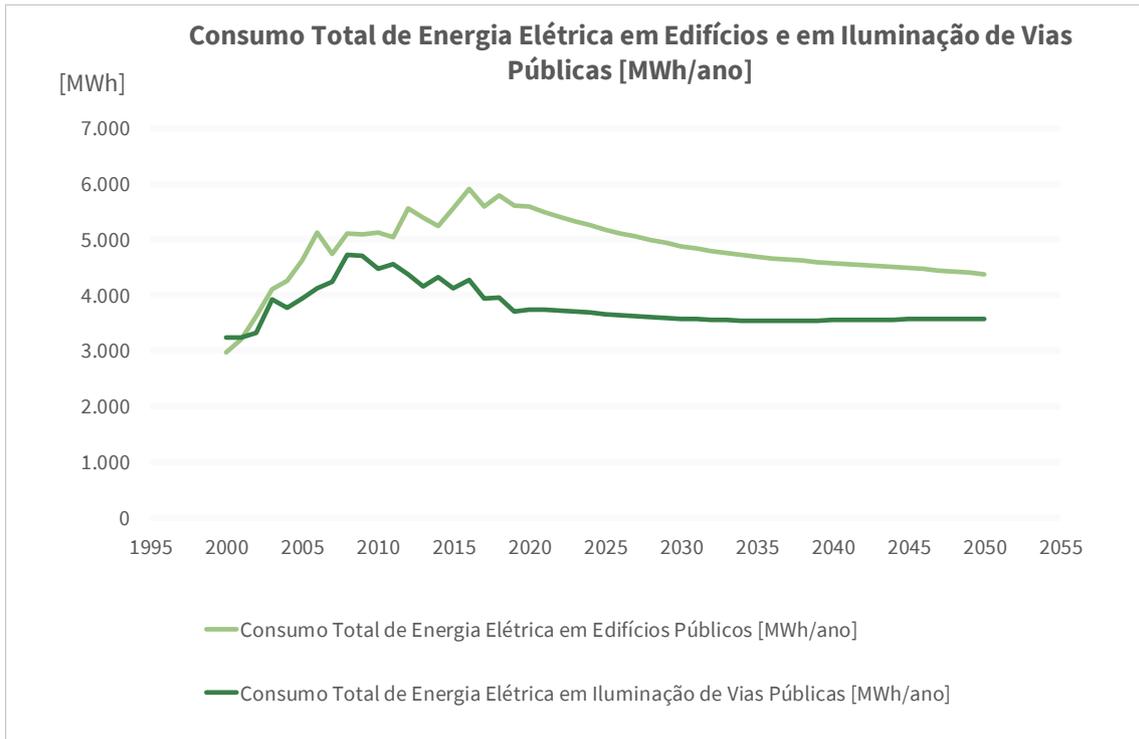


Figura 48 - Consumo Total de Energia Elétrica em Edifícios e em Iluminação de Vias Públicas [MWh/ano]

Pela análise dos gráficos apresentados, é visível que o consumo de energia elétrica em edifícios públicos é superior ao da iluminação das vias públicas.

O consumo de energia elétrica em iluminação de edifícios públicos aumenta, globalmente, de 2000 a 2016, apresentando de seguida uma quebra até 2050.

O consumo de energia elétrica em iluminação de vias públicas aumenta entre 2000 e 2008, seguindo-se uma diminuição até 2035. Após 2035 prevê-se um crescimento ligeiro da utilização de eletricidade para iluminação de vias públicas até 2050.

Esta tendência de diminuição dos consumos municipais de eletricidade estará, possivelmente, associada à implementação de equipamentos mais eficientes e à alteração de procedimentos e comportamentos, privilegiando a racionalização do uso de energia no setor municipal.

Na figura seguinte observa-se a representação gráfica do custo da energia elétrica consumida em Edifícios e Infraestruturas Públicas no total de despesas municipais, no Concelho de Marinha Grande. As curvas apresentadas foram traçadas determinando a percentagem que corresponde aos custos associados ao consumo de energia elétrica para iluminação pública, vias públicas e edifícios, relativamente ao total de despesas municipais.

O gráfico apresentado ilustra o peso do custo da energia elétrica em iluminação pública no total das despesas municipais, em termos de iluminação de vias públicas e edifícios públicos.

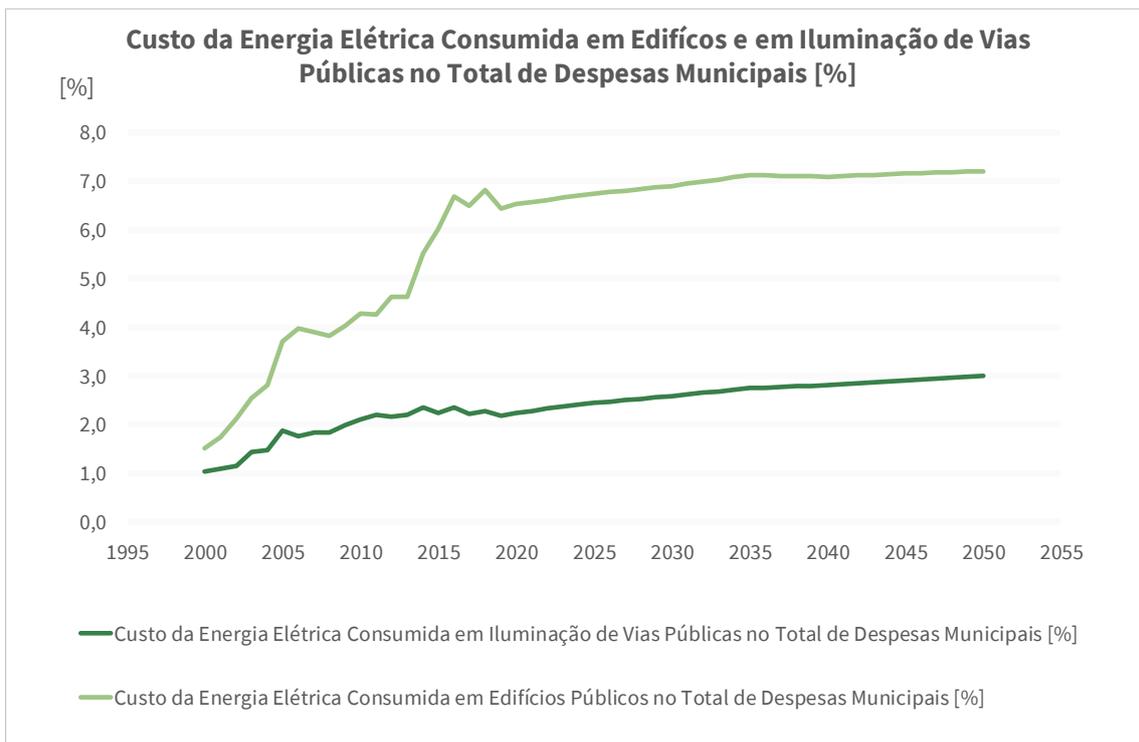


Figura 49 - Custo da Energia Elétrica Consumida em Edifícios e em Iluminação de Vias Públicas no Total de Despesas Municipais [%]

Como ilustrado no gráfico anterior, o custo da energia elétrica em edifícios públicos apresenta uma tendência de aumento de forma global em cerca de 79% até 2050.

Relativamente ao custo da energia elétrica em iluminação de vias públicas, observa-se que o peso desta fatura no total de despesas municipais aumenta, de forma global, até 2050, aproximadamente 67%.

A tendência de crescimento do custo da energia elétrica em iluminação de edifícios públicos ao longo do período prospetivo leva a concluir acerca do aumento dos custos da energia elétrica, associado à tendência a médio prazo de diminuição da despesa municipal, dado o crescimento da curva apresentada e considerando que os consumos energéticos tendem a diminuir (figura 48).

Na figura 50 apresenta-se a evolução dos consumos totais de energia por despesa média anual dos trabalhadores por conta de outrem, nos setores industrial e serviços, no Concelho de Marinha Grande. Ambos os indicadores energéticos são obtidos pelo quociente entre o consumo total de energia do respetivo setor e o número de trabalhadores por conta de outrem em cada um dos setores de atividade.

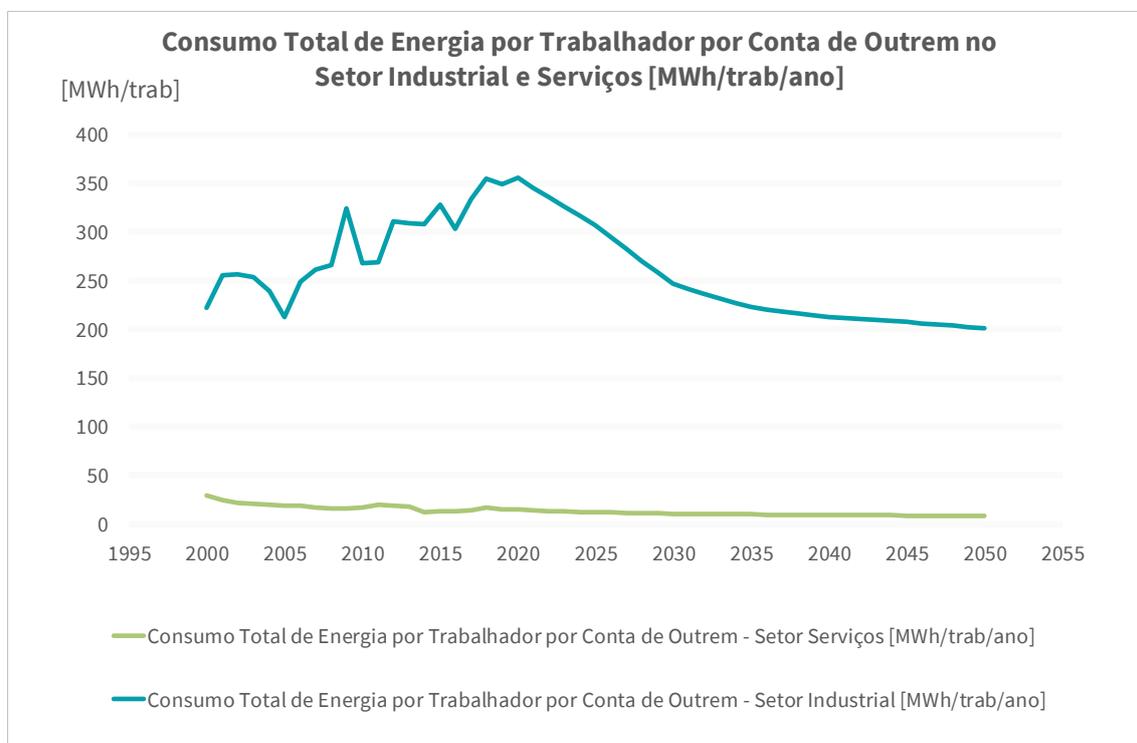


Figura 50 - Consumo Total de Energia por Trabalhador por Conta de Outrem no Setor Industrial e Serviços [MWh/trab/ano]

Relativamente ao consumo total de energia por trabalhador por conta de outrem em atividades de serviços este indicador apresenta uma tendência de diminuição de 2000 a 2008, seguido de um aumento até 2011. No período de 2011 a 2014 o consumo total de energia apresenta uma nova quebra, seguindo-se um aumento até 2018. No período seguinte (2018-2050) verifica-se uma diminuição do indicador.

Analisando a curva representada, observa-se que o consumo total de energia por trabalhador por conta de outrem em atividades industriais aumenta globalmente de 2000 a 2009, seguindo-se uma quebra até 2010.

Após 2010 é revelada uma inversão desta tendência e os consumos tendem a aumentar até 2020, sendo que de seguida os valores tendem a diminuir até ao ano 2050 (aproximadamente 44%).

A tendência de decréscimo destes indicadores reflete a expectável redução da intensidade energética em ambos os setores, associada à utilização de novas tecnologias, mais eficientes.

Na figura 51 apresenta-se a evolução do consumo total de energia no setor agrícola, por custo do trabalho de 2000 a 2050, no Concelho de Marinha Grande.

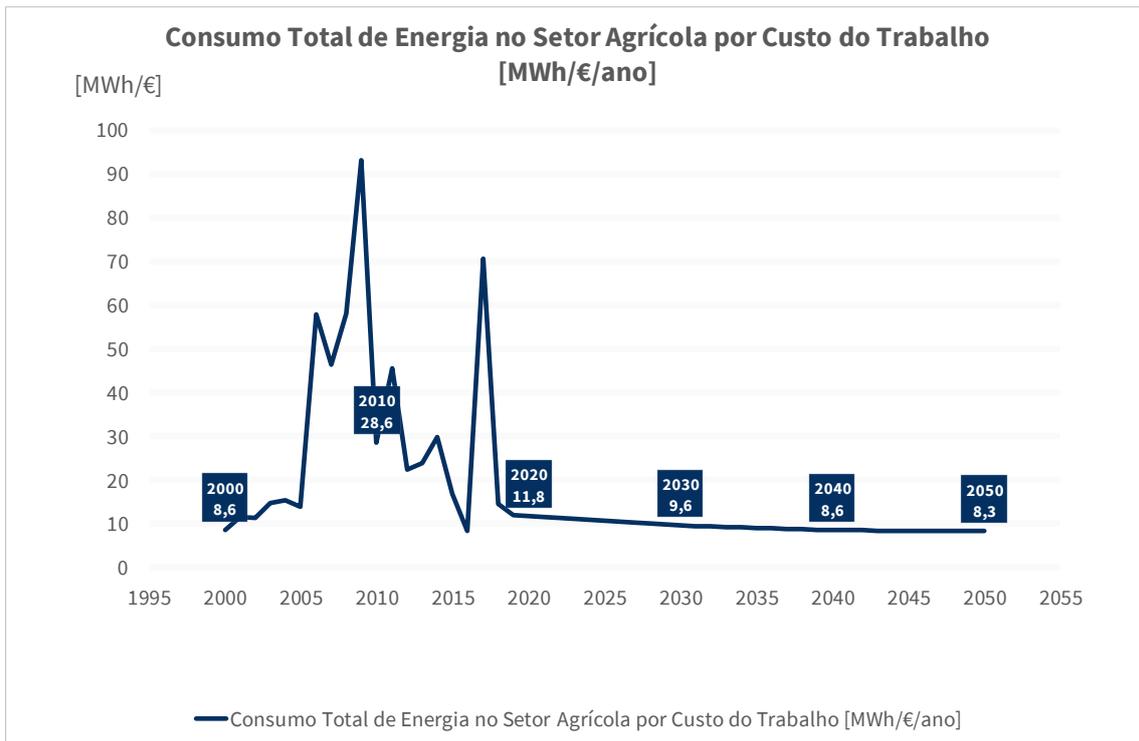


Figura 51 - Consumo Total de Energia no Setor Agrícola por Custo do Trabalho [MWh/€ano]

Analisando a curva representada, observa-se um aumento significativo dos consumos de energia no setor agrícola por custo de trabalho de, cerca de 91%, de 2000 a 2009.

Após 2009 verifica-se uma tendência geral de redução do indicador até 2016 de, aproximadamente, 92% (destaque para os picos nos anos 2011 e 2014), sendo que no período seguinte (2016 - 2017) é apresentado um novo crescimento acentuado de, cerca de, 88%.

Entre 2017 e 2050 observa-se uma diminuição do indicador.

Esta evolução decrescente apresentada deverá ser motivada pelo expectável aumento da eficiência energética no setor agrícola.

Na figura seguinte está representado o consumo total de energia no setor serviços por custo do trabalho, no Concelho de Marinha Grande.

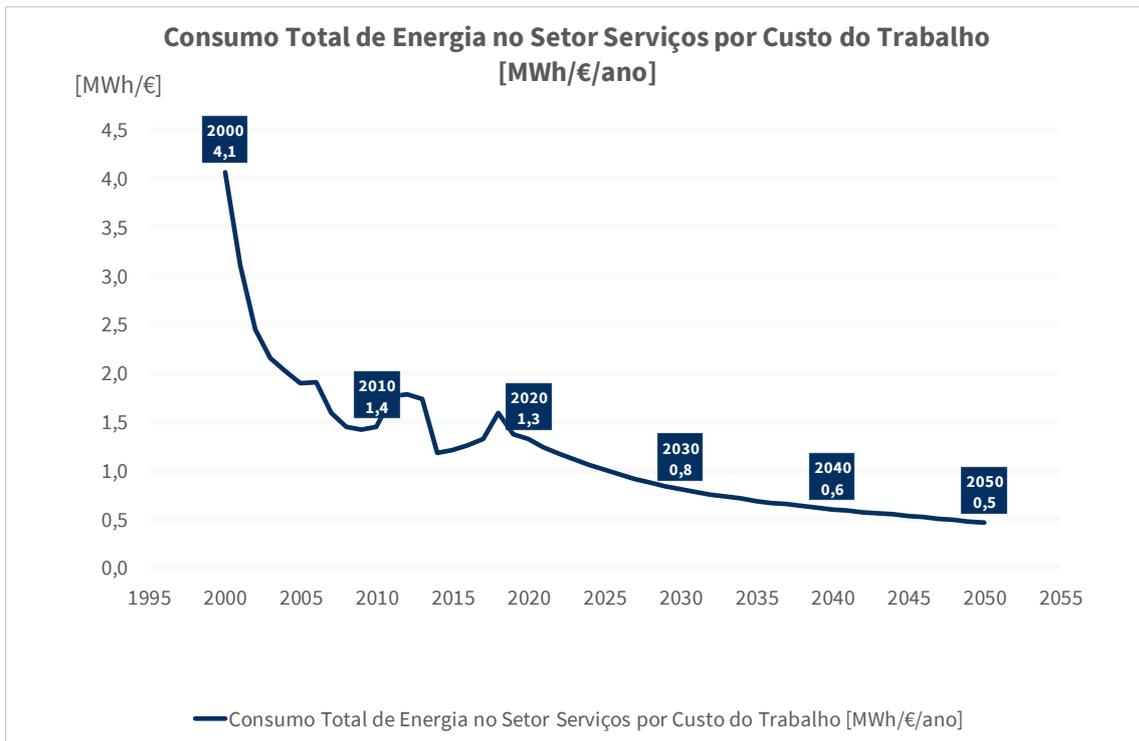


Figura 52 - Consumo Total de Energia no Setor Serviços por Custo do Trabalho [MWh/€/ano]

Pela análise do gráfico verifica-se uma redução global do consumo de energia no setor serviços por custo do trabalho de 2000 a 2009, apresentando, no entanto, um pico nos consumos no ano 2006. Após 2009 observa-se um aumento deste indicador até 2010, decrescendo nos anos seguintes, até 2050 (destaque para o pico do indicador nos anos 2010 e 2018).

Na sua globalidade, observa-se uma redução superior a 88% do consumo de energia por custo do trabalho no setor serviços, entre 2000 e 2050.

Esta tendência de diminuição deverá ser impulsionada, previsivelmente, pelo aumento da eficiência energética no setor serviços.

Nesta figura está representado o consumo total de energia no setor industrial por custo do trabalho, no Concelho de Marinha Grande.

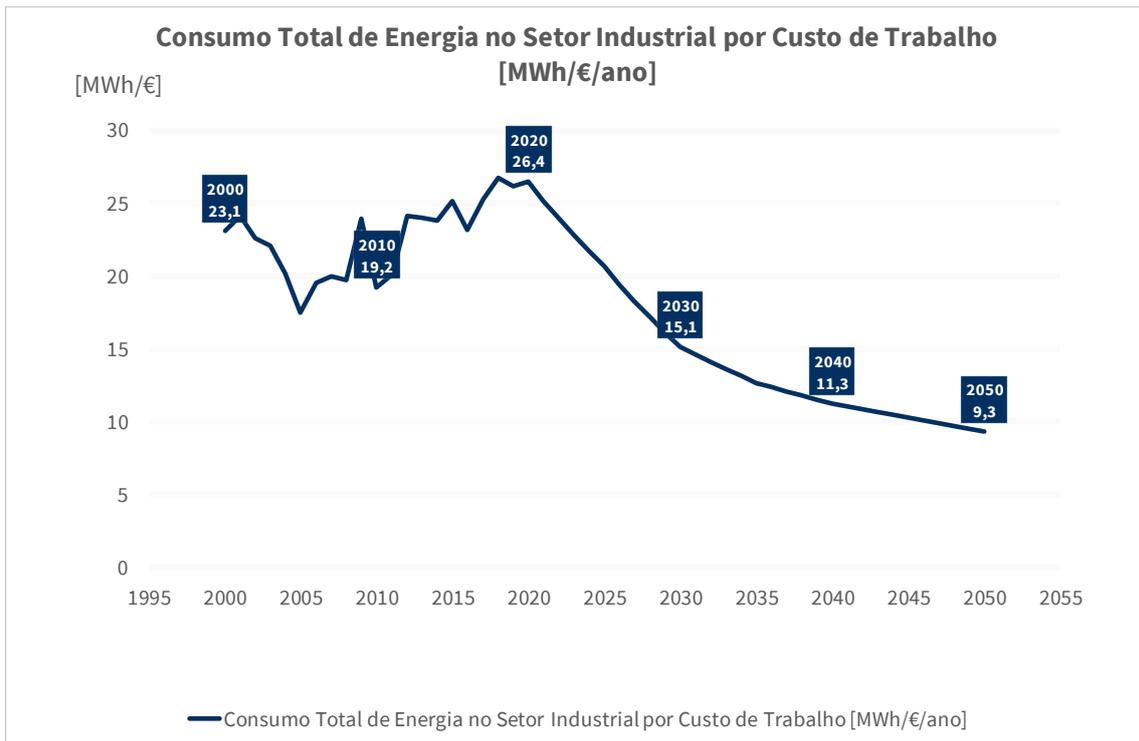


Figura 53 - Consumo Total de Energia no Setor Industrial por Custo de Trabalho [MWh/€/ano]

Pelo gráfico apresentado verifica-se uma diminuição global do consumo por custo do trabalho no setor indústria de 2000 a 2005 (aproximadamente 24%).

Após 2005, observa-se uma tendência de aumento do indicador até 2018, seguindo-se um decréscimo acentuado do indicador do consumo de energia no setor industrial por custo do trabalho até ao final do período em análise de, cerca de, 65%.

A redução deste indicador deverá estar associada ao aumento da eficiência energética, procurando-se uma utilização de energia inferior, com maior atividade desenvolvida.

Na figura abaixo está representado o custo da energia elétrica no setor industrial por custo do trabalho, no Concelho de Marinha Grande.

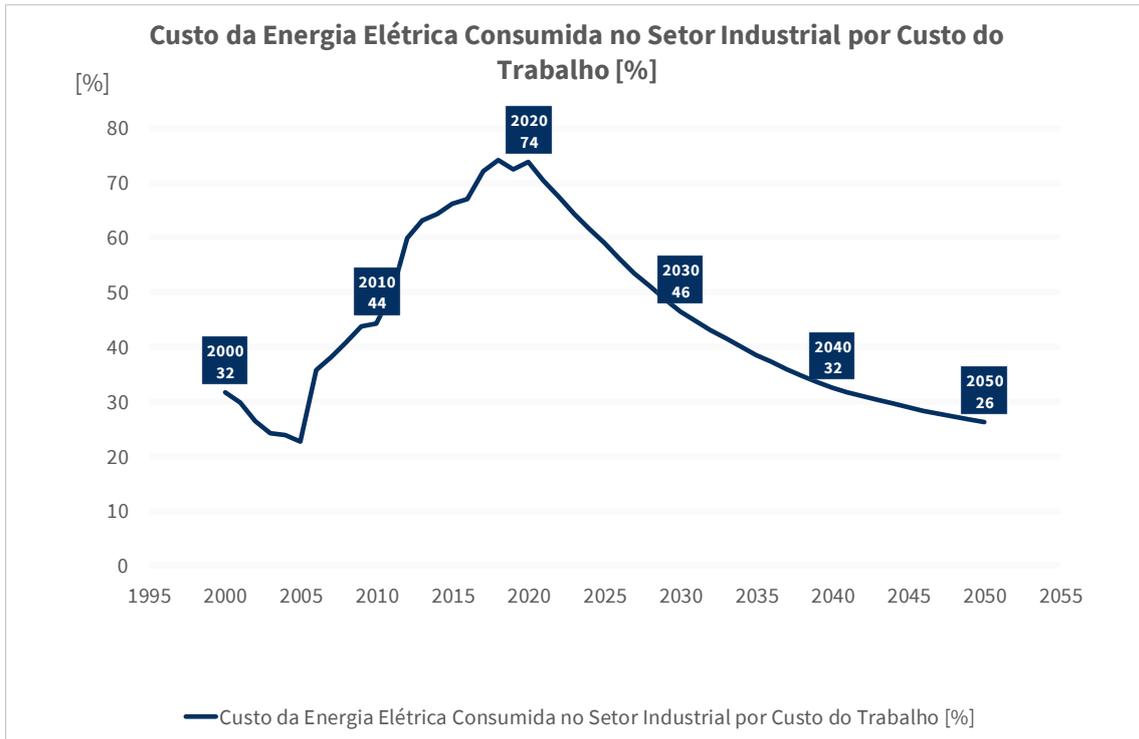


Figura 54 - Custo da Energia Elétrica Consumida no Setor Industrial por Custo do Trabalho [%]

Pelo gráfico apresentado verifica-se uma redução do custo da energia elétrica por custo do trabalho no setor industrial de 2000 a 2005. De 2005 a 2020 observa-se um aumento acentuado do indicador de, aproximadamente, 69%.

No período prospetivo (2020-2050) é esperada uma quebra acentuada (aproximadamente 65%) do custo da energia elétrica consumida no setor industrial por custo do trabalho.

A diminuição do custo da eletricidade consumida na indústria por custo do trabalho pode evidenciar um eventual aumento de eficiência no setor industrial e/ou uma eventual redução do custo de eletricidade.

Desagregação subsetorial de consumos

Ilustra-se de seguida a desagregação subsetorial de consumos de energia elétrica, gás natural e combustíveis petrolíferos para o ano de 2019.

O quadro 1 é referente à desagregação do consumo de energia elétrica por subsetor consumidor. Esta desagregação põe em evidência a elevada necessidade energética para a fabricação de outros produtos minerais não metálicos.

Quadro 1 - Consumo de Energia Elétrica por Subsetor (2019).

Setor	Consumo de Eletricidade [MWh/ano]
Fabricação de outros produtos minerais não metálicos	277.567
Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas	85.048
Consumo doméstico	50.415
Fabricação de produtos metálicos	36.163
Fabricação de têxteis	12.071
Comércio a retalho, exceto automóveis e motociclos	7.838
Organizações associativas	5.818
Administração pública, defesa e segurança social obrigatória	5.611
Outras atividades de serviços pessoais	4.949
Fabricação de pasta, papel e cartão	3.792
Iluminação vias públicas e sinalização semafórica	3.702
Restauração e similares	2.955
Fabricação de produtos químicos	2.672
Alojamento	2.177
Atividades especializadas de construção	1.940
Comércio por grosso, exceto automóveis e motociclos	1.937
Telecomunicações	1.641
Educação	1.522
Indústrias alimentares	1.456
Fabricação de máquinas e de equipamentos, n.e.	1.202
Promoção imobiliária e construção	819
Atividades imobiliárias	617
Atividades de arquitetura, engenharia e técnicas afins	568
Apoio social sem alojamento	475
Reparação, manutenção e instalação de máquinas	466
Atividades de serviços financeiros	429
Atividades de saúde humana	407
Recolha, tratamento e eliminação de resíduos	396
Armazenagem e atividades auxiliares dos transportes	384
Fabricação de equipamento elétrico	374
Fabricação de outro equipamento de transporte	317

Setor	Consumo de Eletricidade [MWh/ano]
Indústrias da madeira e cortiça	314
Apoio social com alojamento	310
Recolha, drenagem e tratamento de águas residuais	286
Comércio, manutenção e reparação de automóveis e motociclos	272
Atividades desportivas, de diversão e recreativas	253
Outras indústrias transformadoras	208
Fabricação de equipamentos informáticos	200
Captação, tratamento e distribuição de água	195
Serviços administrativos e de apoio às empresas	161
Agricultura, produção animal	155
Outras atividades de consultoria, científicas e técnicas	151
Fabrico de mobiliário e de colchões	111
Impressão e reprodução de suportes gravados	104
Atividades postais e de courier	87
Indústrias metalúrgicas de base	78
Consultoria e programação informática	73
Transportes terrestres e por oleodutos ou gasodutos	47
Atividades jurídicas e de contabilidade	45
Atividades das sedes sociais e consultoria para gestão	41
Reparação de computadores e de bens de uso pessoal	36
Atividades de aluguer	30
Bibliotecas, arquivos e museus	25
Atividades veterinárias	24
Manutenção de edifícios e jardins	21
Atividades cinematográficas, de vídeo	18
Agências de viagem, operadores turísticos	17
Atividades auxiliares de serviços financeiros e seguros	17
Indústria do vestuário	14
Atividades relacionadas com as indústrias extrativas	13
Atividades de edição	11
Teatro, música e dança	10
Publicidade, estudos de mercado e sondagens de opinião	7,6
Silvicultura	7,1
Atividades dos serviços de informação	7,0
Engenharia civil	6,9
Indústria do tabaco	4,8
Electricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	1,8
Pesca	1,0
Atividades de investigação científica e de desenvolvimento	0,54

No quadro 2 apresenta-se a desagregação de consumos de gás natural por subsector consumidor para o ano 2019. Como ilustrado, o subsector fabricação de outros produtos minerais não metálicos é o maior consumidor desta fonte de energia.

Quadro 2 - Consumo de Gás Natural por Subsetor (2019).

Setor	Consumo de Gás Natural [MWh/ano]
Fabricação de outros produtos minerais não metálicos	1.268.268
Reparação, manutenção e instalação de máquinas	204.273
Consumo doméstico	23.465
Indústrias metalúrgicas de base	18.738
Fabricação de pasta, papel e cartão	5.653
Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas	4.646
Fabricação de produtos metálicos	3.751
Administração pública, defesa e segurança social obrigatória	1.112
Restauração e similares	984
Outras atividades de serviços pessoais	442
Apoio social com alojamento	344
Educação	334
Alojamento	305
Outras indústrias transformadoras	218
Atividades especializadas de construção	210
Indústrias da madeira e cortiça	201
Atividades de saúde humana	176
Impressão e reprodução de suportes gravados	167
Comércio por grosso, exceto automóveis e motociclos	133
Apoio social sem alojamento	115
Organizações associativas	84
Comércio a retalho, exceto automóveis e motociclos	77
Serviços administrativos e de apoio às empresas	42
Comércio, manutenção e reparação de automóveis e motociclos	41
Indústrias alimentares	17
Atividades desportivas, de diversão e recreativas	15
Atividades jurídicas e de contabilidade	12
Agricultura, produção animal	11
Transportes terrestres e por oleodutos ou gasodutos	7,5
Atividades imobiliárias	7,5

Setor	Consumo de Gás Natural [MWh/ano]
Agências de viagem, operadores turísticos	7,5
Promoção imobiliária e construção	5,4
Recolha, tratamento e eliminação de resíduos	5,4
Atividades de arquitetura, engenharia e técnicas afins	4,3
Consultoria e programação informática	4,3
Fabrico de mobiliário e de colchões	3,2
Engenharia civil	2,1
Atividades auxiliares de serviços financeiros e seguros	2,1
Fabricação de têxteis	1,1

A desagregação de vendas de combustíveis petrolíferos por subsetor consumidor em 2019 é apresentada no quadro 3. Como ilustrado, o subsetor transportes terrestres e por oleodutos ou gasodutos é o principal consumidor desta tipologia de fontes de energia.

Quadro 3 - Vendas de Combustíveis Petrolíferos por Subsetor (2019).

Setor	Combustíveis Petrolíferos Vendidos [MWh/ano]
Transportes terrestres e por oleodutos ou gasodutos	219.823
Fabricação de outros produtos minerais não metálicos	1.693
Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas	477
Consumo doméstico	447
Alojamento	419
Agricultura, produção animal	408
Fabricação de produtos metálicos	399
Engenharia civil	335
Indústrias alimentares	291
Outras indústrias extrativas	267
Fabricação de pasta, papel e cartão	257
Fabricação de produtos químicos	253
Educação	122
Fabricação de equipamento elétrico	59
Promoção imobiliária e construção	21
Restauração e similares	20
Fabricação de máquinas e de equipamentos, n.e.	12
Indústrias metalúrgicas de base	11
Atividades de arquitetura, engenharia e técnicas afins	4,2
Fabricação de equipamentos informáticos	3,2
Atividades de serviços financeiros	1,2
Atividades imobiliárias	1,2
Comércio por grosso, exceto automóveis e motociclos	0,62
Silvicultura	0,39
Reparação, manutenção e instalação de máquinas	0,11

Benchmarking de energia

Neste capítulo apresenta-se uma breve análise comparativa do desempenho energético de Marinha Grande com Portugal Continental.

Quadro 4 - Comparação dos principais indicadores energéticos de Marinha Grande com Portugal Continental (2019).

Setor	Concelho de Marinha Grande	Portugal
Intensidade Energética [MWh/M€]	3.154	812
Consumo de Energia por Habitante [MWh/hab]	59	14
Consumo Total de Energia Elétrica no S. Doméstico por Habitante [MWh/hab]	1,3	1,3
Consumo Total de Energia Elétrica do S. Doméstico por Alojamento [MWh/aloj]	2,5	2,3
Consumo Gás Natural no S. Doméstico por Habitante [kWh/hab]	3.880	301
Intensidade Energética dos Serviços [MWh/M€]	93	183
Consumo Total de Energia nos Serviços por Trabalhador [MWh/trab]	15	17
Custos da Energia Elétrica Consumida nos Serviços por Custo do Trabalho [%]	15	13
Consumo de Gás Natural nos Serviços por VAB Terciário [MWh/M€]	7,5	25
Intensidade Energética Industrial [MWh/M€]	5.227	1.429
Consumo Total de Energia na Indústria por Trabalhador [MWh/trab]	350	70
Custos da Energia Elétrica na Indústria por Custo do Trabalho [%]	72	28
Intensidade Energética dos Transportes Rodoviários [MWh/M€]	299	280
Consumo de Energia em Transportes Rodoviários por Habitante [MWh/hab]	5,6	5,0
Consumo Energético em Iluminação Pública por Receitas do Município [MWh/1000€]	0,55	0,54

Produção de energia

A situação de escassez que caracteriza os combustíveis fósseis, associada à instabilidade dos mercados enfatiza a necessidade de recorrer a fontes de energia renováveis. Em Portugal a produção energética com recurso às energias hídrica, eólica e da biomassa, já atingiu um estado de maturidade que permite que estas fontes sejam competitivas e que se destaquem das restantes ao nível da produção de energia anual.

Apresentam-se, seguidamente, os valores de produção renovável de energia elétrica e térmica em Portugal no ano de 2019 e a respetiva repartição por fonte energética.

Quadro 5 - Produção Renovável de Energia em Portugal Continental por Fonte Energética (2019)

	Portugal
Energia Hídrica [MWh/ano]	10.149.361
Energia Eólica [MWh/ano]	13.483.078
Biomassa [MWh/ano]	6.689.127
RSU [MWh/ano]	295.848
Biogás [MWh/ano]	258.600
Energia Fotovoltaica [MWh/ano]	1.297.554
Total [MWh/ano]	32.173.568

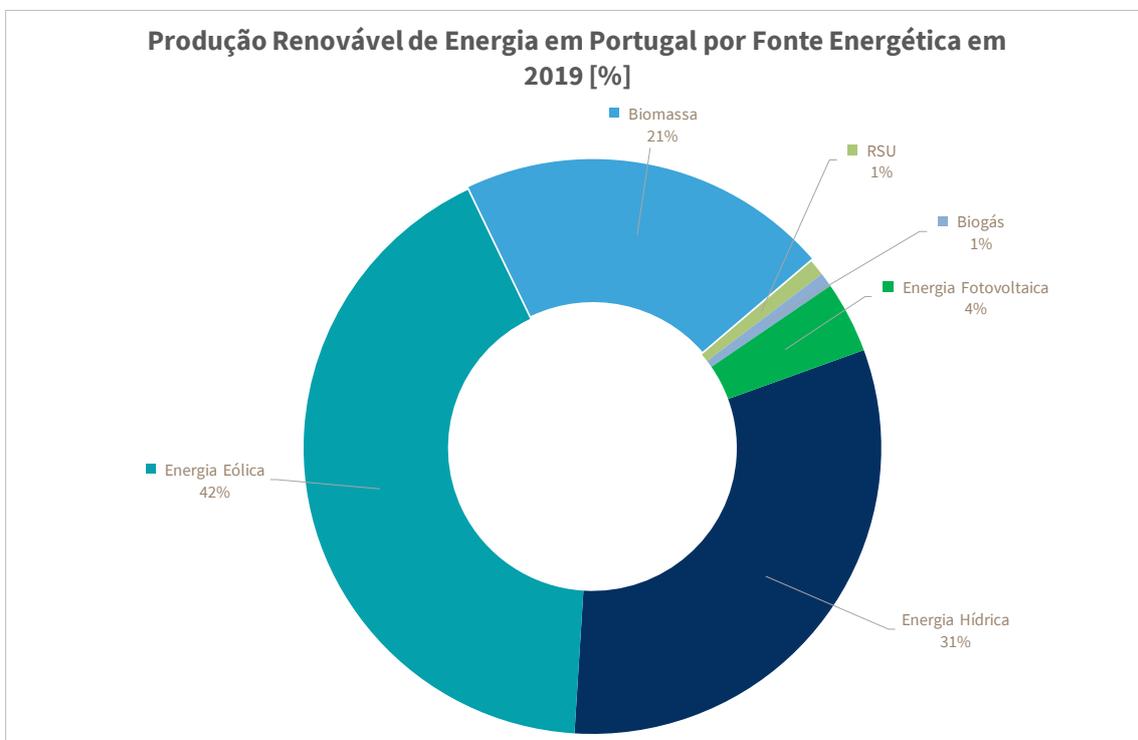


Figura 55 - Repartição da Produção Renovável de Energia em Portugal por Fonte Energética em 2019 [%]

No caso concreto de Marinha Grande, no ano de 2019 foram produzidos 14.120 MWh/ano e 10.415 MWh/ano de energia renovável, com recurso a biogás e energia hídrica, respetivamente.

Quadro 6 - Produção Renovável de Energia Elétrica no Concelho de Marinha Grande por Fonte Energética (2019)

	Concelho de Marinha Grande
Energia Hídrica [MWh/ano]	10.415
Energia Eólica [MWh/ano]	0,00
Biomassa [MWh/ano]	0,00
RSU [MWh/ano]	0,00
Biogás [MWh/ano]	14.120
Energia Fotovoltaica [MWh/ano]	0,00
Total [MWh/ano]	24.535

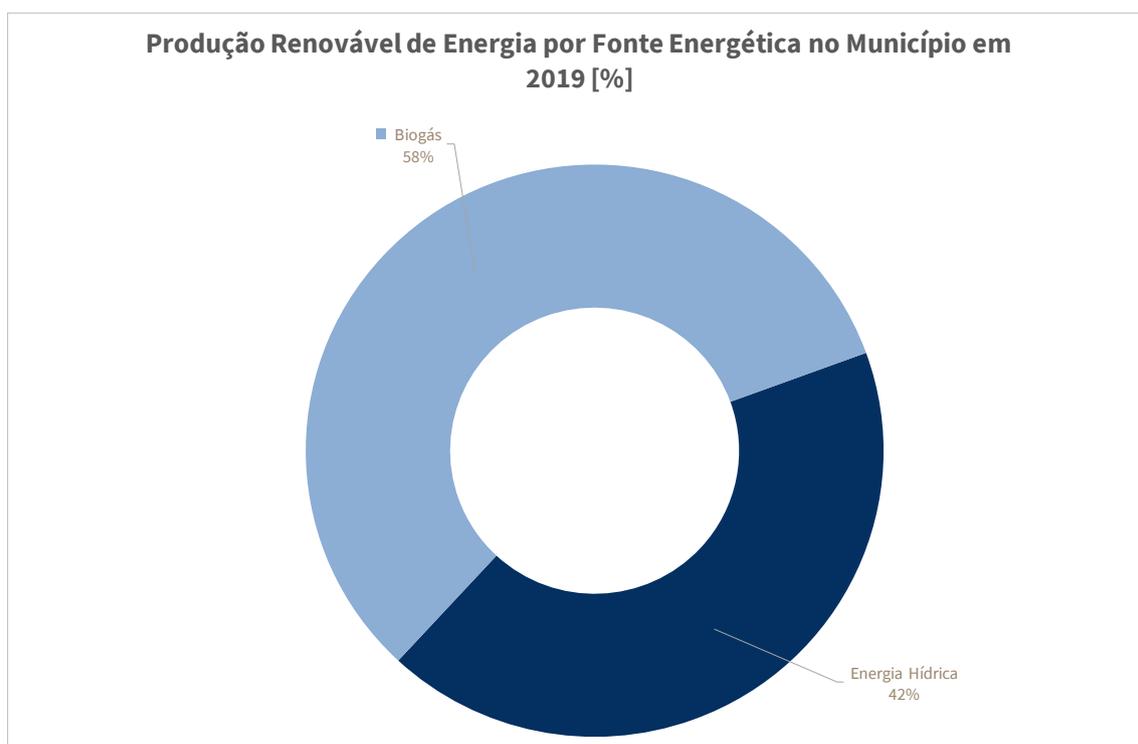


Figura 56 - Repartição da Produção Renovável de Energia no Concelho de Marinha Grande por Fonte Energética em 2019 [%].



03 MATRIZ DE EMISSÕES

MUNICÍPIO DA MARINHA GRANDE
MATRIZ ENERGÉTICA PROSPETIVA

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.

Neste capítulo são apresentadas as emissões de CO₂ resultantes do consumo de energia ocorrido na área geográfica do concelho de Marinha Grande e as principais fontes destas emissões.

Nota metodológica

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 e respetivos relatórios de monitorização.

Como tal, os cenários apresentados são determinados por aplicação de fatores de emissão aos cenários resultantes da execução da matriz energética.

Para o relatório de monitorização e para o PAESC, optou-se pela utilização de fatores de emissão *standard*, em linha com os princípios do IPCC.

No âmbito da execução da matriz de emissões propõem-se cenários de evolução da procura energética e respetivas emissões para um horizonte temporal que se encerra em 2050.

Emissões Setoriais

As figuras abaixo são referentes às emissões de CO₂ por setor de atividade consumidor de energia para os anos 2019, 2020, 2030 e 2050.

Os resultados apresentados para o consumo de energia final basearam-se na informação disponibilizada pela DGEG relativa ao consumo de energia elétrica e às vendas de gás natural e combustíveis petrolíferos, por setor de atividade, no ano de 2019. A quantificação da emissão de CO₂ foi efetuada aplicando fatores de emissão aos consumos de energia.

Os valores de emissão apresentados são referentes aos setores: doméstico, industrial, agrícola, serviços e transportes. Deste modo, é possível observar a evolução das emissões de CO₂ para cada setor tendo em conta o consumo total de energia, ao longo do período de projeção.

Observando o gráfico apresentado na figura 57 verifica-se uma predominância das emissões resultantes da atividade do setor industrial no ano 2019, representando 82% do total de emissões, seguido do setor transportes e do setor doméstico, com 10% e 4% das emissões, respetivamente.

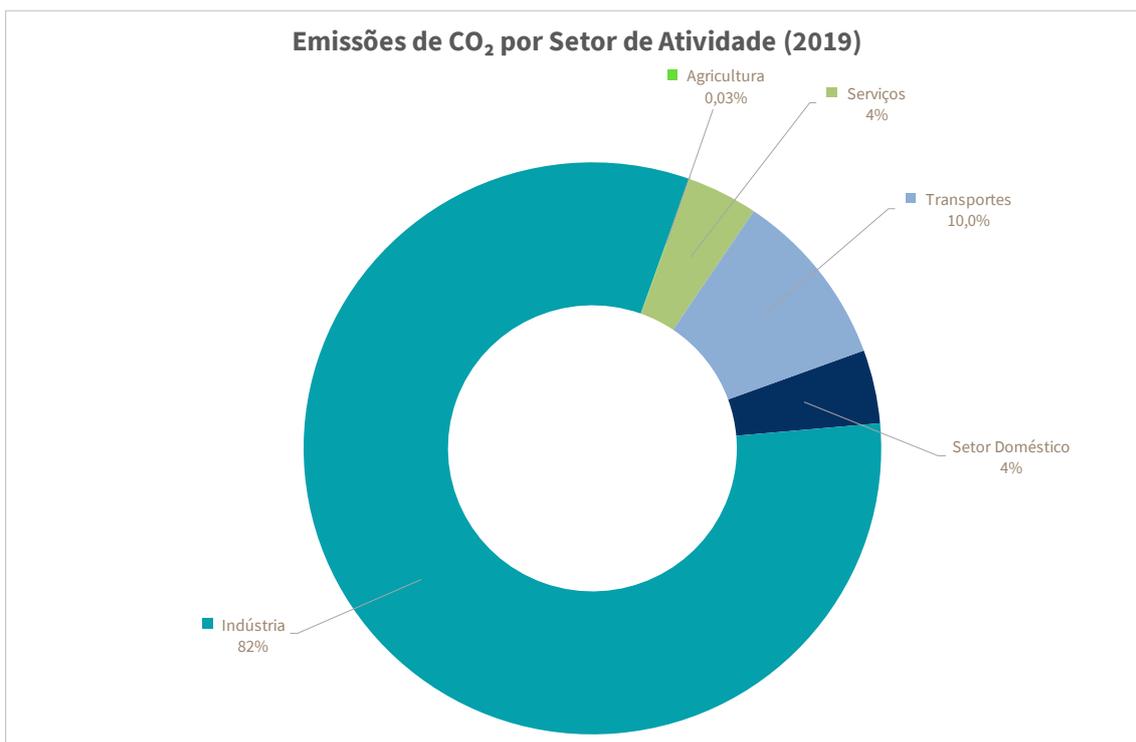


Figura 57 - Emissões de CO₂ por Setor de Atividade em 2019 [%]

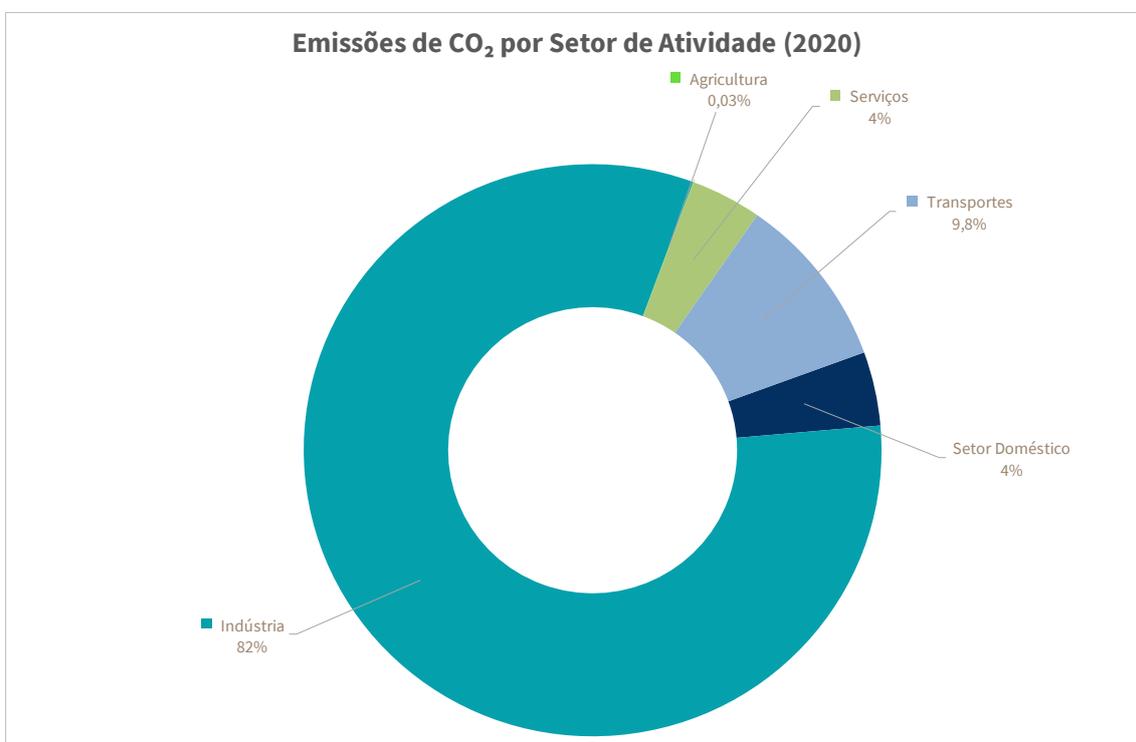


Figura 58 - Emissões de CO₂ por Setor de Atividade em 2020 [%]

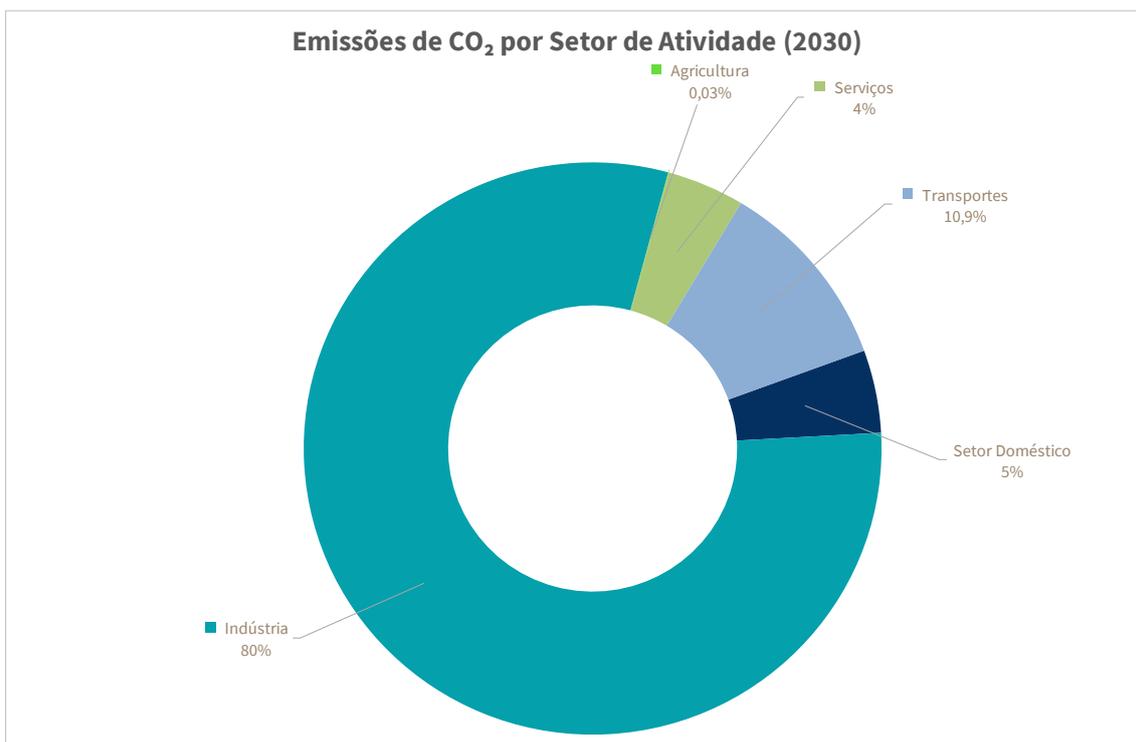


Figura 59 - Emissões de CO₂ por Setor de Atividade em 2030 [%]

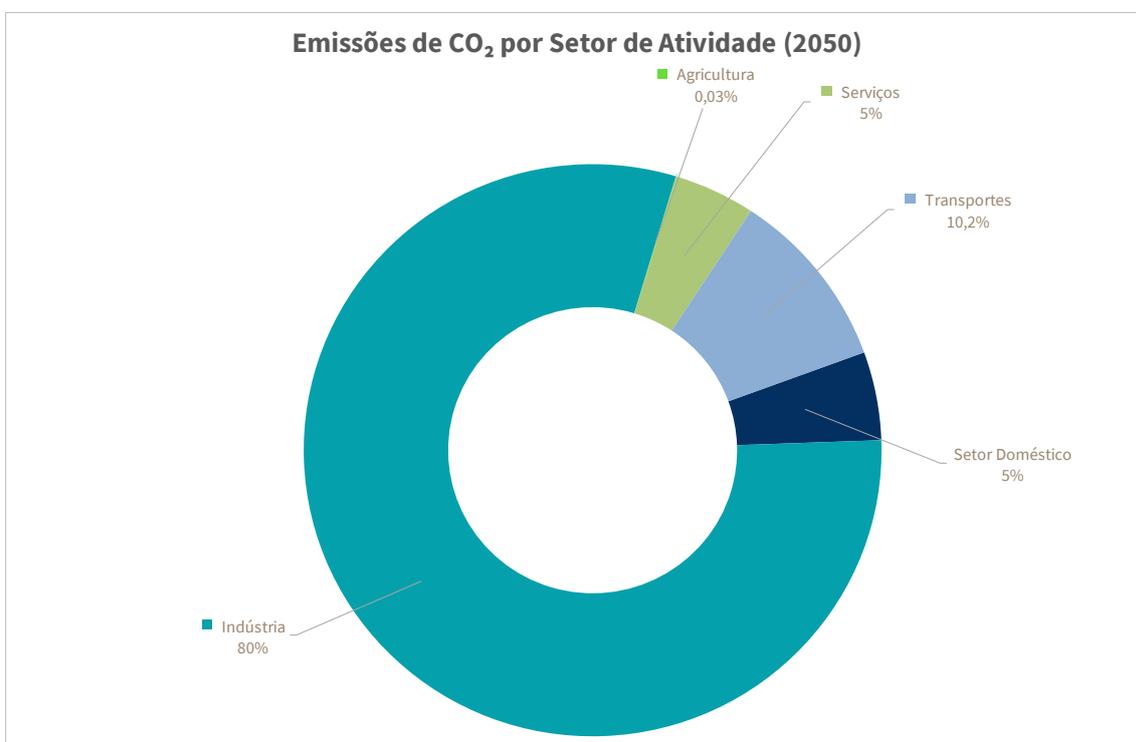


Figura 60 - Emissões de CO₂ por Setor de Atividade em 2050 [%]

Emissões por vetor energético

As figuras seguintes são referentes às emissões de CO₂ por vetor energético consumido nos anos 2019, 2020, 2030 e 2050. Os valores de emissão apresentados respeitam às vendas dos vetores energéticos: energia elétrica, gás natural, gases butano e propano, gasolinas e gás auto, gasóleo rodoviário, gasóleo colorido entre outros combustíveis de uso maioritariamente industrial. Deste modo, é possível observar a evolução das emissões de CO₂ por vetor energético tendo em conta o consumo total de energia, ao longo do período de projeção.

Pela análise da figura 61 observa-se que cerca de 55% das emissões de CO₂ têm origem em consumo de gás natural e 34% em consumos de eletricidade. A utilização de gasóleo rodoviário apresenta também um peso significativo, correspondendo a 8% das emissões de CO₂.

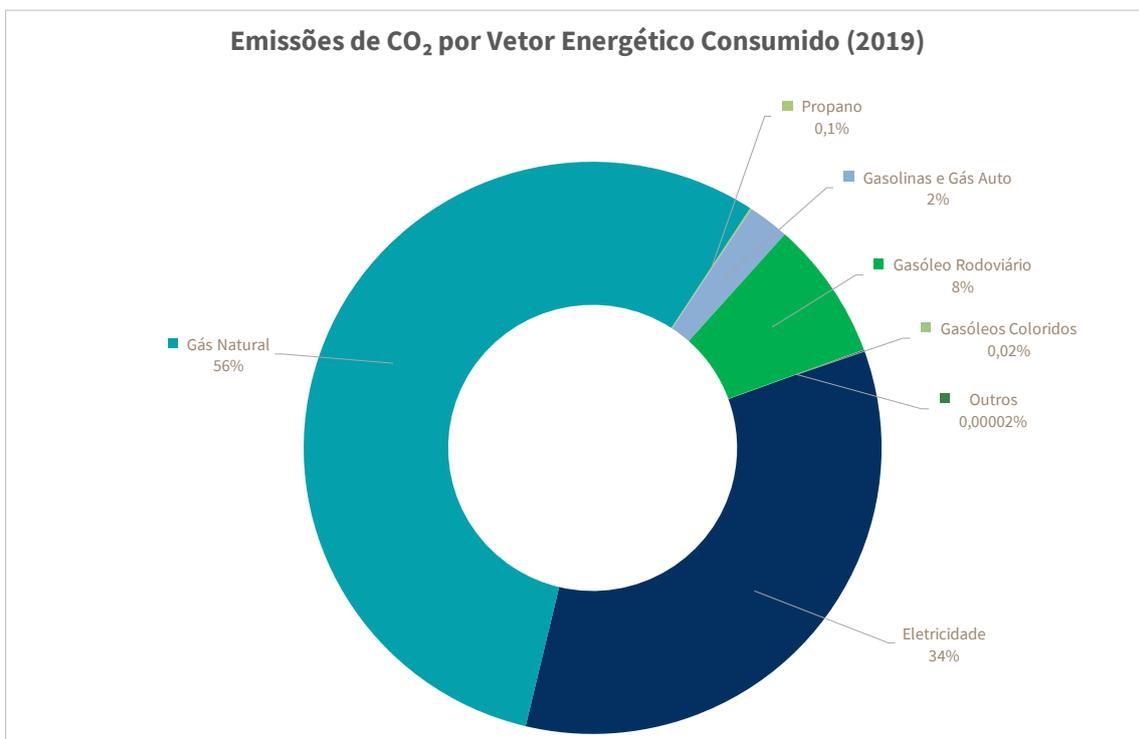


Figura 61 - Emissões de CO₂ por Vetor Energético Consumido em 2019 [%]

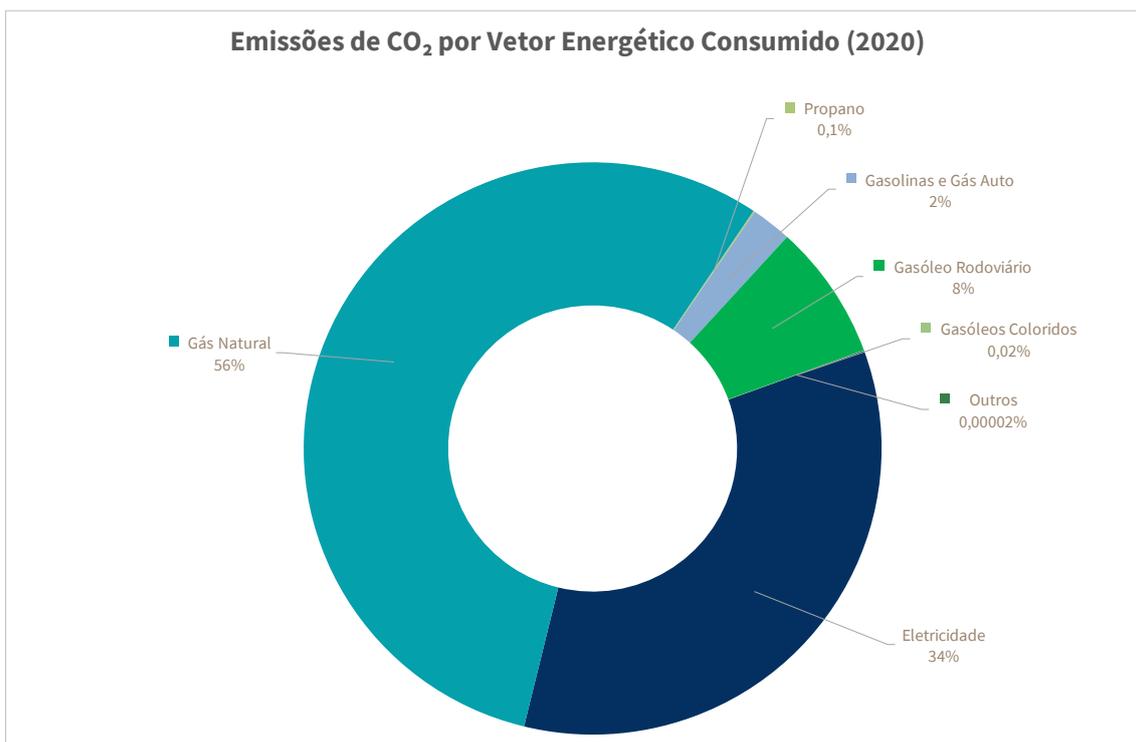


Figura 62 - Emissões de CO₂ por Vetor Energético Consumido em 2020 [%]

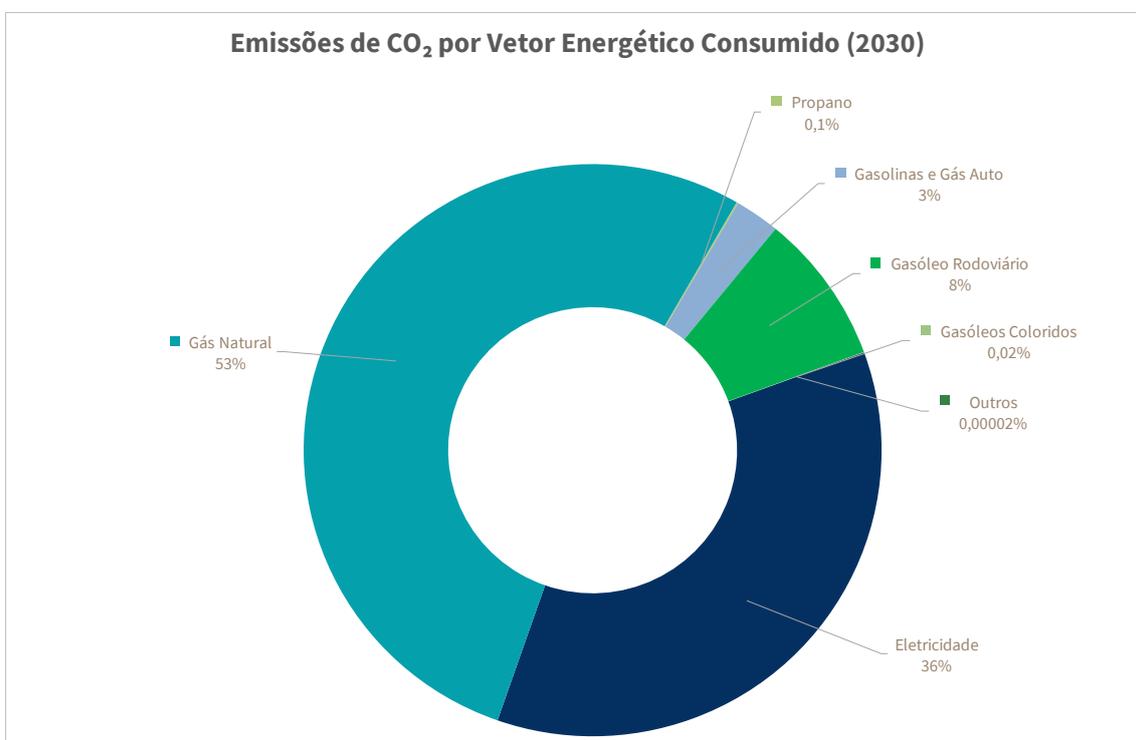


Figura 63 - Emissões de CO₂ por Vetor Energético Consumido em 2030 [%]

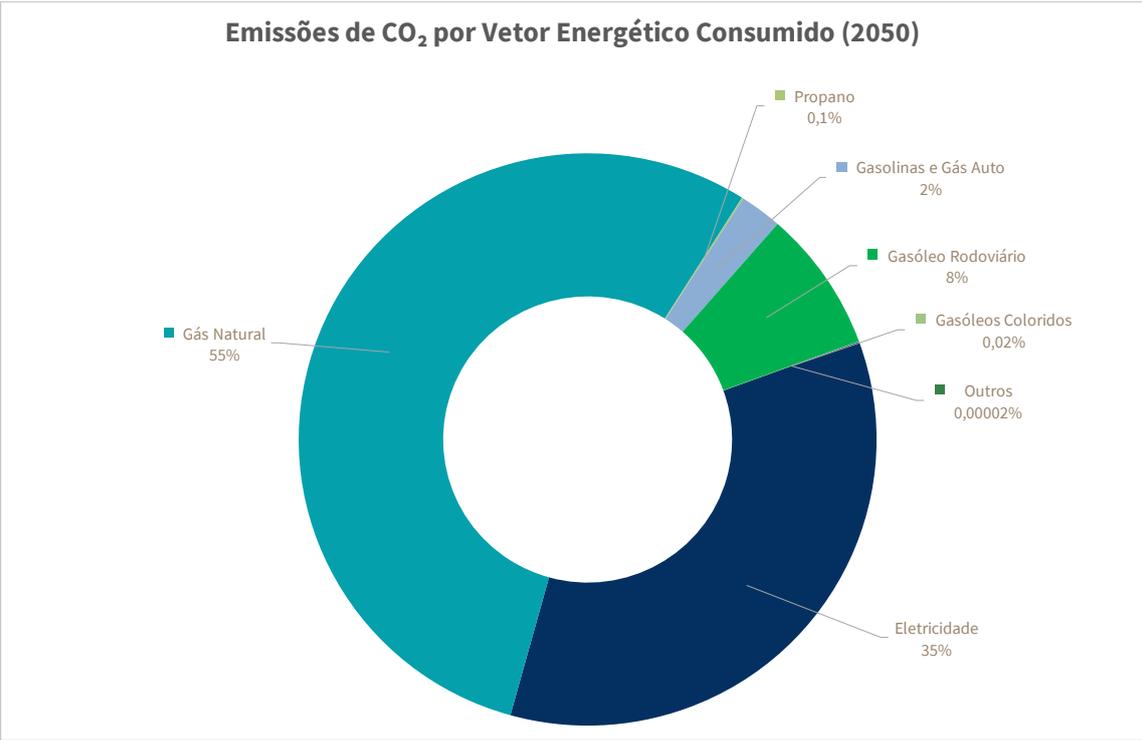


Figura 64 - Emissões de CO₂ por Vetor Energético Consumido em 2050 [%]

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.

04 REFERÊNCIAS

MUNICÍPIO DA MARINHA GRANDE
MATRIZ ENERGÉTICA PROSPETIVA

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

MATRIZ ENERGÉTICA PROSPETIVA

MUNICÍPIO DA MARINHA GRANDE

Câmara Municipal da Marinha Grande
Praça Guilherme Stephens
2430-522 Marinha Grande

T 244 573 300

E geral@cm-mgrande.pt