

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA, GEOFÍSICA E ENERGIA



## **Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima do Concelho de Viseu**

### **Realização de estágio na empresa CEEETA-ECO**

Tiago Guilherme Campos da Silva Pereira Vicente

**Mestrado Integrado em Engenharia da Energia e do Ambiente**

Dissertação orientada por:  
Prof. Marta Panão



## **Agradecimentos**

Obrigado ao Prof. Guilherme Carrilho da Graça, por me ter apoiado na minha mudança de rumo, após muito tempo à deriva.

Obrigado à Prof. Marta Panão, por me ter recebido de braços abertos, e pelo apoio desde o primeiro momento.

Obrigado ao Eng.º Carlos Laia, em primeiro lugar pela oportunidade, que não podia ter vindo em melhor altura. Em segundo, por ter sido, mais do que um chefe, um mentor e um amigo.

Obrigado ao Eng.º Daniel Barros, por me ter encontrado no LinkedIn, pela boa disposição no trabalho, companheirismo e amizade.

Obrigado aos meus amigos. Não fui particularmente difícil durante os últimos meses. Tiveram sorte.

Obrigado aos meus pais e aos meus irmãos por todo o apoio desde sempre e por permitirem que tudo seja possível. Obrigado ao meu pai por me fazer acreditar que mais vale um burro vivo que um doutor morto e obrigado à minha mãe por querer um doutor vivo. Mãe, deixei de ser cabeça de vento.

À minha pessoa preferida no mundo: Obrigado Daniella, por me fazeres ter vontade de acordar cedo e deitar-me tarde. Sem ti, tudo seria mais difícil.

## Resumo

A transição energética, que visa um consumo de energia mais eficiente e sustentável, é imprescindível no combate às Alterações Climáticas e só é possível se houver iniciativa da parte dos órgãos governamentais. O Pacto de Autarcas, lançado em 2008 pela Comissão Europeia, incentiva as Autarquias a comprometerem-se voluntariamente a reduzir as emissões de gases com efeito de estufa em 40% até 2030. O Município de Viseu, em Portugal, foi um dos aderentes, comprometendo-se a realizar um Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima ou, em língua inglesa, Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP), que se apresenta e discute nesta dissertação. Para que se cumpra o objetivo traçado, é necessário adotar medidas de redução do consumo de energia e, em simultâneo, aumentar a penetração de fontes de energias renováveis, o que conduz a uma mitigação das emissões de gases de efeito de estufa. Este esforço deve ser feito tanto a nível público como privado, abrangendo diretamente a autarquia, mas também os setores da indústria, transportes, residencial e terciário. Para este efeito, é necessário construir a matriz energética e a matriz de gases com efeito de estufa, de forma a caracterizar detalhadamente os consumos no Concelho de Viseu, para que se possa atuar de forma informada e consciente. Apresenta-se também a matriz prospetiva do Concelho, onde se faz uma projeção dos hábitos de consumo para o futuro abrangido pelo SECAP (horizonte 2030). No ano 2000, ano de referência adotado no SECAP, registou-se um consumo energético de 1 817 GWh, o que se traduz numa emissão de 502 milhares de toneladas de CO<sub>2</sub>eq. São propostas 28 medidas de mitigação que implicam uma redução de 41,6% das emissões face ao ano de referência, representando aproximadamente 659 GWh de energia final e 209 milhares de toneladas de CO<sub>2</sub>eq.

**Palavras-Chave:** PAESC; Pacto de Autarcas; Eficiência Energética; Energia Sustentável; Mitigação



## **Abstract**

Energy transition aims at reaching a more efficient and sustainable energy consumption, which is crucial in the fight on Climate Change, and only possible if initiative from governmental agencies takes place. The Covenant of Mayors was started in 2008 by the European Commission, which encourages local governments to voluntarily compromise to reduce greenhouse gas emissions in 40% by 2030. The Municipality of Viseu, Portugal, adhered in 2010, compromising to establish a Sustainable Energy Action Plan (SECAP), which is presented and discussed in this dissertation. In order to comply with the set objective, it is necessary to adopt measures that reduce energy consumption, as well as increase production of electricity through renewable energy sources. This effort should be made on both public and private levels, including the municipality itself, but also industry, transportation, residential and commerce and services sectors. Thus, it is necessary to build a baseline emission inventory in order to characterize, in detail, the energy consumption and greenhouse gas emissions in the County, so that well informed and conscious decisions can be made. A prospective study of the Municipality is presented, with the projection of the consumption habits of the population in the future (horizon 2030). In the year 2000, the year of reference for the SECAP, an energy consumption of 1 817 GWh was registered, which represents an emission of 502 thousand tons of CO<sub>2</sub>eq. A total of 28 mitigation measures were proposed, implicating a reduction of 41,6% of emissions, which represents a reduction of approximately 659 GWh of energy consumed and 209 thousand tons of CO<sub>2</sub>eq emitted.

**Keywords:** SECAP; Covenant of Mayors; Energy Efficiency; Sustainable Energy; Mitigation

# Índice

Agradecimentos .....	ii
Resumo .....	iii
Abstract .....	v
Índice de Figuras .....	ix
Índice de Tabelas .....	xi
Siglas e Acrónimos.....	xii
1. Introdução.....	1
1.1. Motivação.....	1
1.2. Objetivo.....	1
1.3. Estrutura .....	1
2. Estado da arte .....	2
3. Métodos.....	4
3.1. Matriz Energética .....	5
3.2. Matriz de Gases com Efeito de Estufa.....	6
3.3. Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima.....	7
3.4. Matriz Prospetiva.....	8
3.4.1. Cenário A – cenário base.....	9
3.4.2. Cenário B – implementação parcial do SECAP .....	9
3.4.3. Cenário C – implementação total do SECAP .....	10
4. Matriz Energética .....	11
4.1. Ano de referência .....	11
4.1.1. Consumo de energia elétrica.....	12
4.1.2. Consumo de derivados do petróleo .....	12
4.1.3. Consumo de Biomassa.....	13
4.2. Ano de referência intermédio .....	13
4.2.1. Consumo de energia elétrica.....	14
4.2.2. Consumo de gás natural.....	15
4.2.3. Consumo de derivados do petróleo .....	15
4.2.4. Consumo de biomassa .....	16
4.3. Evolução populacional e do consumo de energia final .....	16
4.4. Evolução do consumo de energia final por forma de energia .....	17

4.4.1.	Evolução do consumo de energia elétrica por setor de atividade .....	18
4.4.2.	Evolução do consumo de gás natural por setor de atividade .....	19
4.4.3.	Evolução do consumo de derivados do petróleo .....	20
4.4.4.	Evolução do consumo total de energia final por sector de atividade.....	21
4.5.	Ano 2016 .....	21
4.6.	Evolução da produção de energias renováveis .....	22
4.6.1.	A nível nacional.....	22
4.6.2.	A nível Concelhio.....	24
4.7.	Consumos energéticos de âmbito municipal .....	27
4.7.1.	Consumos energéticos da Autarquia .....	27
4.7.2.	Consumos energéticos da Águas de Viseu .....	28
4.7.3.	Consumos energéticos nos Transportes Públicos .....	29
4.8.	Considerações finais.....	31
5.	Matriz de Gases com Efeito de Estufa.....	33
5.1.	Ano de referência .....	33
5.1.1.	Emissões associadas ao consumo de energia elétrica.....	34
5.1.2.	Emissões associadas ao consumo de derivados do petróleo.....	34
5.2.	Ano de referência intermédio .....	35
5.2.1.	Emissões associadas ao consumo de energia elétrica.....	35
5.2.2.	Emissões associadas ao consumo de gás natural .....	36
5.2.3.	Emissões associadas ao consumo de derivados do petróleo.....	37
5.3.	Evolução das emissões de GEE por forma de energia .....	37
5.3.1.	Evolução das emissões de GEE – Energia Elétrica .....	38
5.3.2.	Evolução das emissões de GEE – Gás Natural.....	38
5.3.3.	Evolução das emissões de GEE – Derivados do Petróleo .....	39
5.3.4.	Evolução das emissões de GEE por setor de atividade .....	40
5.4.	Ano 2016 .....	40
5.5.	Evolução das emissões de GEE <i>per capita</i> .....	41
5.6.	Emissões de GEE de âmbito Municipal .....	42
5.6.1.	Emissões de GEE associadas à Autarquia .....	42
5.6.2.	Emissões de GEE da Águas de Viseu.....	43
5.6.3.	Emissões de GEE nos Transportes Públicos .....	44
5.7.	Considerações finais.....	45



6.	Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima.....	47
6.1.	Apresentação das medidas propostas no SECAP.....	47
7.	Matriz Prospetiva.....	51
7.1.	Cenário A – cenário base.....	51
7.2.	Cenário B – implementação parcial do SECAP.....	52
7.3.	Cenário C – implementação total do SECAP.....	53
8.	Conclusões e Desenvolvimentos Futuros.....	55
9.	Referências Bibliográficas.....	56
10.	Anexos.....	57

## Índice de Figuras

Figura 1 – Consumo de energia por forma de energia no ano 2000.....	11
Figura 2 – Consumo de energia por forma de energia em percentagem, no ano 2000.....	11
Figura 3 – Consumo de energia elétrica por sector de atividade no ano 2000 .....	12
Figura 4 – Consumo de Derivados do petróleo por combustível no ano 2000.....	12
Figura 5 – Consumo de energia por forma de energia no ano 2009.....	13
Figura 6 – Consumo de energia por sector de atividade no ano 2009.....	14
Figura 7 – Consumo de energia elétrica por sector de atividade, em 2009 .....	14
Figura 8 – Consumo de gás natural por setor de atividade, em 2009.....	15
Figura 9 – Consumo de derivados do petróleo por forma de energia, em 2009.....	15
Figura 10 – Evolução do consumo de energia final e da população entre 2009 e 2016.....	16
Figura 11 – Evolução do consumo de energia final per capita entre 2009 e 2016 .....	17
Figura 12 – Evolução do consumo de energia final por forma de energia entre 2009 e 2016 .....	17
Figura 13 – Consumo de energia final por forma de energia em 2000, 2009 e 2016, em percentagem .....	18
Figura 14 – Evolução do consumo de energia elétrica por setor de atividade, entre 2009 e 2016.....	19
Figura 15 – Evolução do consumo de gás natural por setor de atividade, entre 2009 e 2016.....	19
Figura 16 - Evolução do consumo de derivados do petróleo por combustível, entre 2009 e 2016. ....	20
Figura 17 - Evolução do consumo de derivados do petróleo por sector económico entre 2009 e 2016.....	20
Figura 18 - evolução do consumo de energia por sector de atividade, entre 2009 a 2016 .....	21
Figura 19 – Evolução da produção de eletricidade a partir de fontes renováveis, a nível nacional. ....	23
Figura 20 - Evolução da penetração renovável na produção de energia elétrica em Portugal (%) .....	23
Figura 21 – Produção de energia eólica no sub-parque de Três Marcos, no Concelho de Viseu.....	25
Figura 22 – Produção de energia fotovoltaica no Concelho de Viseu.....	26
Figura 23 – Consumo de biomassa no Concelho de Viseu, entre 2009 e 2016.....	27
Figura 24 - Consumo, distância percorrida e número de passageiros transportados pelos transportes públicos urbanos.....	30
Figura 25 – consumo energético dos miniautocarros elétricos, entre 2009 e 2015 .....	30
Figura 26 – consumos energéticos do funicular, entre 2010 e 2017 .....	31
Figura 27 - Emissões de GEE no ano 2000 por forma de energia.....	33
Figura 28 - Emissões de GEE no ano 2000, por forma de energia (%).....	33
Figura 29 – Emissões de GEE associadas ao consumo de energia elétrica por setor de atividade .....	34
Figura 30 – Emissões de GEE associadas ao consumo de derivados do petróleo, por combustível .....	34
Figura 31 - Emissões de GEE no ano 2009, por forma de energia.....	35
Figura 32 - Emissões de GEE no ano 2009, por forma de energia (%).....	35
Figura 33 – Emissões de GEE associadas ao consumo de energia elétrica por setor de atividade .....	36
Figura 34 - Emissões de GEE associadas ao consumo de gás natural por setor de atividade .....	36
Figura 35 – Emissões de GEE associadas ao consumo de derivados do petróleo, por combustível .....	37
Figura 36 – Evolução das emissões de GEE por forma de energia, entre 2009 e 2016 .....	37
Figura 37 – Evolução das emissões de GEE associadas ao consumo de energia elétrica, por setor de atividade .....	38
Figura 38 - Evolução das emissões de GEE associadas ao consumo de gás natural, por setor de atividade.....	38

Figura 39 - Evolução das emissões de GEE associadas ao consumo de derivados do petróleo, por tipo de combustível .....	39
Figura 40 - Evolução das emissões de CO <sub>2</sub> eq associadas ao consumo de derivados do petróleo, por setor de atividade.....	40
Figura 41 - Evolução das emissões totais de GEE, por setor de atividade .....	40
Figura 42 – Evolução populacional e emissões de GEE .....	41
Figura 43 – Evolução das emissões de GEE <i>per capita</i> .....	42
Figura 44 – Emissões de GEE dos miniautocarros elétricos, entre 2009 e 2015 .....	45
Figura 45 - Emissões de GEE associadas ao consumo energético do funicular, entre 2010 e 2017 .....	45
Figura 46 – redução de GEE por setor .....	50
Figura 47 – Cenário A: projeção do consumo de energia no Concelho de Viseu, entre 2017 e 2030, organizado por sector .....	51
Figura 48 – Cenário B: projeção do consumo de energia no Concelho de Viseu, por setor de atividade, entre 2017 e 2030 .....	52
Figura 49 - Cenário C: projeção do consumo de energia no Concelho de Viseu, por setor de atividade, entre 2017 e 2030 (GWh/ano) .....	54

## Índice de Tabelas

Tabela 1 – Fatores de emissão.....	7
Tabela 2 – Sectores e subsectores de atuação com medidas mitigadoras de CO <sub>2</sub> eq .....	7
Tabela 3 – Consumos energéticos por sector e forma de energia no ano 2016 (MWh).....	22
Tabela 4 - Pequenas Centrais Hídricas existentes no Concelho de Viseu em 2018 .....	24
Tabela 5 - Produção de energia das PCH existentes no Concelho de Viseu em 2018 .....	24
Tabela 6 – Central eólica no Concelho de Viseu: Sub-parque de Três Marcos .....	25
Tabela 7 – Centrais Fotovoltaicas existentes no Concelho de Viseu em 2018.....	25
Tabela 8 – Evolução do Consumo de Biomassa no Concelho de Viseu, entre 2009 e 2016.....	26
Tabela 9 - Consumo energético nos edifícios e equipamentos sob gestão da autarquia .....	27
Tabela 10 – Consumo energético associado à iluminação pública.....	28
Tabela 11 – Consumo energético associado aos sistemas semafóricos e mupis .....	28
Tabela 12 – Consumo energético da frota municipal .....	28
Tabela 13 – Consumo energético por parte das Águas Residuais e Saneamento.....	29
Tabela 14 – Energia consumida pela frota da Águas de Viseu .....	29
Tabela 15 – Consumo, distância percorrida e número de passageiros transportados pelos transportes públicos urbanos.....	29
Tabela 16 – Emissões de GEE por sector e forma de energia no ano 2016 (tonCO <sub>2</sub> eq).....	41
Tabela 17 – Emissões de GEE em edifícios e equipamentos da Autarquia, entre 2015 e 2017.....	43
Tabela 18 – Emissões de GEE associadas à Iluminação Pública .....	43
Tabela 19 – Emissões de GEE associadas aos semáforos e <i>mupis</i> .....	43
Tabela 20 – Emissões de GEE da Frota Municipal .....	43
Tabela 21 – Emissões de GEE associadas às Águas Residuais e Saneamento.....	44
Tabela 22 – Emissões de GEE da Frota das Águas de Viseu.....	44
Tabela 23 – Emissões de GEE dos Transportes Públicos Urbanos .....	44
Tabela 24 – Emissões de GEE no ano de referência e meta de redução do SECAP .....	47
Tabela 25 – Listagem das medidas propostas no SECAP .....	48
Tabela 26 – Cenário A: projeção do consumo de energia no Concelho de Viseu, por setor de atividade, entre 2017 e 2030 (GWh/ano) .....	51
Tabela 27 – Cenário A: Redução do consumo de energia entre 2017 e 2030 .....	52
Tabela 28 – Cenário B: projeção do consumo de energia no Concelho de Viseu, por setor de atividade, entre 2017 e 2030 (GWh/ano) .....	52
Tabela 29 – Cenário B: Redução do consumo de energia entre 2017 e 2030 .....	53
Tabela 30 - Cenário C: projeção do consumo de energia no Concelho de Viseu, por setor de atividade, entre 2017 e 2030 (GWh/ano) .....	53
Tabela 31 – Cenário C: Redução do consumo de energia entre 2017 e 2030 .....	54

## **Siglas e Acrónimos**

APA	Agência Portuguesa do Ambiente
CELE	Comércio Europeu de Licenças de Emissão
CMV	Câmara Municipal de Viseu
CO <sub>2</sub>	Dióxido de Carbono
DGEG	Direção Geral de Energia e Geologia
EMAAC	Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas
GEE	Gases com Efeito de Estufa
INE	Instituto Nacional de Estatística
INEGI	Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
NEEF	National and European Emission Factor for Electricity
PAES	Plano de Ação para a Energia Sustentável
PAESC	Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima
SEAP	Sustainable Energy Action Plan
SECAP	Sustainable Energy and Climate Action Plan
PCH	Pequena Central Hídrica
PEDU	Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano
PIAAC	Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas para Viseu Dão Lafões
UE	União Europeia

# 1. Introdução

## 1.1. Motivação

No início do século XIX, a produção através de máquinas afirmou-se como uma alternativa muito mais eficiente em relação à produção artesanal. O que chamamos hoje de Revolução Industrial, decorrida durante a primeira metade do século XIX, veio mudar o mundo. A produção disparou, tornando bens e serviços mais acessíveis e, por consequência, economias mais prósperas. Maior produção a menor custo, significa preços mais baixos, o que leva a um maior consumo. E um consumo que cresce de forma exponencial e insustentável leva a uma das maiores problemáticas do século XXI e principal motivação para a realização desta dissertação: as Alterações Climáticas.

Desde a Revolução Industrial que a quantidade de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) na atmosfera tem aumentado exponencialmente, registando-se atualmente valores superiores a registos datados de há mais de 400 000 anos [1]. Sendo o CO<sub>2</sub> um dos principais Gases com Efeito de Estufa (GEE), a sua emissão para a atmosfera, proveniente da ação humana, revela-se um dos principais propulsores das Alterações Climáticas. Assim, é imperativo agir de forma a reduzir estas emissões e mitigar os seus efeitos, ou a vida como a conhecemos pode estar ameaçada. Devem ser tomadas ações a nível global, da responsabilidade dos governos, criando organizações governamentais e intergovernamentais, de forma a promover uma cooperação não só a nível nacional, mas também internacional, uma vez que se trata de uma questão que nos afeta a todos de igual forma, independentemente da cor, raça e crença. Mas o dever de lutar por um futuro sustentável cabe-nos a todos nós, atuando ao nível que nos for possível, seja ele a nível global, local, comunitário ou individual.

## 1.2. Objetivo

Esta dissertação visa apresentar e discutir o Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima (PAESC) ou, em língua inglesa, *Sustainable Energy and Climate Action Plan* (SECAP), elaborado para o Concelho de Viseu, em Portugal, no contexto de estágio na empresa CEEETA-eco, Consultores em Energia, Lda.

## 1.3. Estrutura

A presente dissertação encontra-se dividida em oito capítulos.

O primeiro capítulo diz respeito à Introdução, onde se apresenta a motivação e objetivo do trabalho, bem como a estrutura deste documento.

O segundo capítulo corresponde ao estado da arte do trabalho.

No terceiro capítulo são apresentados, detalhadamente, os métodos adotados para a realização do trabalho.

Procede-se à apresentação e discussão do trabalho, sendo que o quarto, quinto, sexto e sétimo capítulos correspondem respetivamente à matriz energética, matriz de GEE, Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima e, por fim, a Matriz Prospetiva.

Por último, no capítulo 8 está presente uma síntese das principais conclusões deste trabalho.

## 2. Estado da arte

O Pacto de Autarcas (*Covenant of Mayors*, em língua inglesa), uma iniciativa lançada em 2008 pela Comissão Europeia, assenta num compromisso voluntário de cada Município, visando transpor para a escala local os objetivos europeus do que ficou conhecido pela “Política dos Três Vintes”: chegar a 2020 atingindo ou ultrapassando a meta de mais 20% de eficiência energética, mais 20% de energias renováveis, e uma redução de 20% nas emissões de GEE. O Pacto dos Autarcas surgiu assim como um compromisso assumido pelas Cidades e pelos Municípios signatários para atingirem e ultrapassarem as metas traçadas pela política energética da União Europeia (UE) em matéria de redução das emissões de GEE através de um aumento da eficiência energética e de uma produção e utilização mais limpa da energia. Os principais compromissos que as autarquias aderentes assumiam eram os seguintes:

- Superar os objetivos definidos pela UE para 2020, reduzindo as emissões nos territórios respetivos em pelo menos 20%, mercê da aplicação de um plano de ação em matéria de energia sustentável nas áreas de atividade da competência das autarquias;
- Elaborar um inventário de referência das emissões como base para o plano de ação em matéria de energia sustentável;
- Apresentar o Plano de Ação para a Energia Sustentável (PAES) ou, em língua inglesa, *Sustainable Energy Action Plan* (SEAP) no prazo de um ano a contar da data da assinatura do pacto.

De forma a prestar apoio aos Autarcas neste processo, foi criada uma estrutura de apoio denominada Gabinete do Pacto dos Autarcas, que estabeleceu um conjunto de bases comuns de trabalho para elaboração dos PAES e de reporte da sua evolução. Em particular, foi produzido e divulgado o Manual “*How to Develop a Sustainable Energy Action Plan (SEAP) – Guidebook*” [2].

Em 2015, com o horizonte temporal 2020 muito próximo, os Autarcas Europeus decidiram propor e assinar um novo pacto, agora denominado Pacto de Autarcas para o Clima e Energia. Em 2016, o Pacto de Autarcas aliou-se à iniciativa “*The Compact of Mayors*”, o que resultou no “Pacto de Autarcas Global para o Clima e Energia”, visando a mitigação e adaptação às alterações climáticas e o acesso universal a energia segura e limpa a um preço acessível [4]. Este novo Pacto tem como objetivos:

- Reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> (ou GEEs) no território das autarquias em, pelo menos, 40% até 2030, nomeadamente através de uma melhoria da eficiência energética e de um maior recurso às fontes de energia renováveis;
- Aumentar a resiliência dos seus Municípios mediante uma adaptação aos impactos das alterações climáticas;
- Partilhar esta visão, resultados, experiências e conhecimento com outras autarquias locais e regionais dentro e fora da UE através de uma cooperação direta e do intercâmbio entre pares, nomeadamente no contexto do Pacto Mundial de Autarcas.
- Os signatários do Pacto devem neste âmbito apresentar um Plano de Ação Energia Sustentável e Clima (PAESC) ou, em língua inglesa *Sustainable Energy and Climate Action Plan* (SECAP), que

deverá abranger tanto a mitigação como a adaptação, no prazo de dois anos após a assinatura formal. Neste documento será adotada a terminologia inglesa.

A adição da vertente “Clima” ao anterior SEAP, denominando-se agora por SECAP é acompanhada pela produção e divulgação de um novo Manual de apoio por parte do Pacto dos Autarcas: o “*Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)'*” [3]. Atualmente, esta iniciativa conta com mais de 7 000 Municípios e regiões de mais de 57 países, dentro e fora da Europa.



### 3. Métodos

Um passo essencial no processo de produção de um SECAP é a elaboração do inventário de referência das emissões de GEE (Referido no Manual do SECAP como “*Baseline Emission Inventory*”), em que são quantificadas as emissões de CO<sub>2</sub> emitidas no Ano de Referência adotado e em anos seguintes, associado ao consumo de energia no território do respetivo Concelho. A elaboração do inventário de referência é de extrema importância, tratando-se de um instrumento que permite à Autarquia a medição do impacto das ações de mitigação propostas no SECAP, identificando as principais fontes antropogénicas de emissão de CO<sub>2</sub>, o que facilita a sua priorização em termos de medidas de redução. O inventário mostrará o ponto de partida da Autarquia no início do processo e, posteriormente, os sucessivos relatórios com os inventários de emissão permitirão a avaliação do progresso alcançado em direção ao objetivo traçado. As fontes antropogénicas consideradas a nível concelhio resultam de uma forma direta do consumo de energia no território (queima de combustíveis fósseis) e de uma forma indireta do consumo de energia elétrica no território e as suas emissões associadas. Assim, a produção do inventário referido no *Guidebook* como *Baseline Emission Inventory* resulta na realização de dois estudos diferenciados: caracterização energética e caracterização das emissões de gases com efeito de estufa no Concelho, doravante denominados como matriz energética e matriz GEE, respetivamente.

O Município de Viseu, em conjunto com o Instituto Politécnico de Viseu, produziu em 2013 o SEAP do Concelho (horizonte 2020). Apresenta-se agora uma nova proposta de Plano de Ação para a Energia e Clima de Viseu: “*SECAP de Viseu – Sustainable Energy and Climate Action Plan*”, com horizonte 2030. Esta proposta é efetuada com o auxílio da matriz energética e matriz de GEE, com base nas quais se apresenta um conjunto de medidas que visam a redução de emissões de CO<sub>2</sub>, de forma a que se atinjam as metas estabelecidas no SECAP.

Por fim, é importante fazer uma análise prospetiva no que diz respeito aos consumos e emissões futuras, construindo-se uma Matriz Prospetiva tendo por base cenários macroeconómicos, demográficos e de preços da energia, para um horizonte temporal até 2030.

Assim, podemos distinguir 4 fases do trabalho realizado:

- Matriz Energética do Concelho de Viseu
- Matriz de GEE do Concelho de Viseu
- Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima (SECAP) de Viseu
- Matriz Prospetiva - Cenários de Evolução da Procura e da Oferta de Energia no Concelho de Viseu

### 3.1. Matriz Energética

A matriz energética consiste na caracterização e quantificação do consumo energético no Concelho de Viseu. Os dados de atividade necessários à realização deste trabalho foram disponibilizados na sua grande maioria pela Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) e Câmara Municipal de Viseu (CMV). Foram também utilizadas as seguintes fontes: Agência Portuguesa do Ambiente (APA), Instituto Nacional de Estatística (INE), Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial (INEGI) e base de dados PORDATA.

O tratamento dos dados de atividade recolhidos começa pela desagregação do consumo de energia, a nível do Concelho de Viseu, por forma de energia:

- Energia elétrica
- Derivados do petróleo
- Gás Natural
- Biomassa

De seguida, para cada forma de energia, é feita a desagregação com base nos sectores e subsectores propostos no *Guidebook* do Pacto dos Autarcas:

- Consumo da Autarquia
  - Edifícios Municipais, equipamentos e instalações
  - Frota Municipal
  - Transportes Públicos
  - Iluminação Pública e Semafórica
- Consumo Concelhio
  - Edifícios Residenciais
  - Edifícios de Comércio e Serviços
  - Transportes
  - Iluminação Pública
  - Indústria
  - Agricultura

Aquando da realização do SEAP de Viseu em 2013, por parte da Câmara Municipal de Viseu em parceria com o Instituto Politécnico de Viseu e a Escola Superior de Tecnologia e Gestão, o ano de referência adotado foi o ano 2000. De acordo com o Manual do Pacto dos Autarcas, o ano de referência deve permanecer inalterado, pelo que se mantém o ano 2000 na produção do SECAP. No entanto, dado que este ano se encontra muito afastado do presente, foi adotado o ano 2009 como ano intermédio de referência. O último ano com dados disponíveis é 2016, pelo que se obteve a matriz energética dos anos 2009 a 2016.

Assim, é importante em primeiro lugar, apresentar-se o consumo energético em Viseu para o ano de referência 2000 e ano de referência intermédio 2009, sendo que durante o ano 2000 ainda não havia gás natural em Viseu e não existem dados disponíveis de consumo de derivados do petróleo por sector de atividade.

De seguida, oferece-se uma visão geral para o intervalo temporal em estudo, começando pela evolução populacional e de consumo total Concelhio, procedendo-se depois para a desagregação desses consumos. sendo feita também a análise da produção de renováveis em Viseu. É feita uma análise detalhada dos consumos energéticos no ano de 2016.

É feita também uma análise da evolução do consumo energético a nível Nacional entre 2009 e 2016.

Por fim, é feita a análise dos consumos energéticos de responsabilidade da Autarquia (Edifícios geridos pela CMV, Iluminação Pública, Transportes Públicos, etc).

### **3.2. Matriz de Gases com Efeito de Estufa**

A matriz de Gases com Efeito de Estufa (GEE) tem como objetivo a quantificação das emissões de GEE no Concelho de Viseu. As fontes antropogénicas de emissão de GEE consideradas a nível Concelhio resultam de uma forma direta do consumo de energia no território (queima de combustíveis fósseis) e, de uma forma indireta, do consumo de energia elétrica no território, tendo associados diferentes fatores de emissão.

Os fatores de emissão foram escolhidos de acordo com as indicações presentes no *Guidebook* do Pacto dos Autarcas, que remete para o documento “*CoM Default Emission Factors for the Member States of the European Union – Dataset Version 2017*”, da autoria do *Joint Research Centre* da Comissão Europeia. Estes fatores abrangem as emissões de toda a energia consumida dentro do território em análise, quer diretamente através do processo de combustão, quer indiretamente, através dos processos de combustão usados na produção da energia elétrica (e de calor e/ou frio) em território exterior, mas consumida no território em análise.

Os fatores adotados são apresentados na tabela 1 e consideram, para além do CO<sub>2</sub>, as emissões dos gases com efeito de estufa CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O, representando-se as emissões totais em toneladas de CO<sub>2</sub>eq/MWh. Assim, a unidade de medida passa a ser o potencial de aquecimento global medido em termos de emissões contabilizadas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>eq).

Para a energia elétrica produzida com base em fontes de energias renováveis, o fator é de 0 ton CO<sub>2</sub>eq/MWh. No que diz respeito à biomassa, considera-se que a quantidade de CO<sub>2</sub> emitida durante a combustão deste recurso natural é igual à quantidade de CO<sub>2</sub> captado durante a sua vida (neutralidade carbónica). No entanto, como já foi referido anteriormente, a metodologia adotada neste projeto considera a emissão de outros gases de efeito de estufa, como o CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O, sendo. Assim, de acordo com a metodologia do Pacto dos Autarcas, o fator de emissão adotado deve ser de 0,007 tonCO<sub>2</sub>eq/ano.

Os fatores de emissão da energia elétrica são apresentados numa série temporal por cada país da União Europeia (*National and European Emission Factor for Electricity – NEEFE*). A série temporal reflete assim o conteúdo carbónico variável consoante o *mix* de produção de energia elétrica de cada país. Segundo a metodologia do Pacto dos Autarcas, deve ser adotado o fator referente ao ano de referência (ano 2000, neste caso), não variável ao longo dos anos, até ao ano definido para a meta. Deste modo,

evita-se que estas variações que extravasam o âmbito do Concelho tenham influência nos resultados a obter, em linha com as orientações do Gabinete do Pacto dos Autarcas.

Tabela 1 – Fatores de emissão

<b>Forma de Energia</b>	<b>Fator de emissão (ton CO<sub>2</sub>eq/MWh)</b>
Energia elétrica	0,559
Gás Natural	0,202
GPL	0,234
Gasóleo rodoviário	0,275
Gasolina	0,256
Gasóleo Aquecimento	0,268
Querosene	0,259
Fuelóleo	0,264
Biomassa	0,007

Os métodos adotados são semelhantes aos da matriz energética, fazendo-se a análise entre 2009 e 2016 e, em maior detalhe, do ano de referência 2000, ano de referência intermédia 2009 e do ano 2016.

### **3.3. Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima**

No SECAP são propostas medidas mitigadoras de CO<sub>2</sub> a adotar tanto a nível da Autarquia, como a nível do sector privado. Cada medida acarreta a redução de uma determinada quantidade de CO<sub>2</sub> emitido para a atmosfera, que deve ser quantificada. No total, o conjunto de todas as medidas mitigadoras devem representar a redução de uma quantidade de GEE igual a pelo, menos, 40% das emissões verificadas no ano de referência 2000, tal como indicado pelo Pacto dos Autarcas.

O SECAP de Viseu (2020-2030) corresponde inicialmente a uma revisão e atualização do SEAP (2013-2020) previamente elaborado. Em primeiro lugar, tendo em conta a análise das medidas incluídas no SEAP de 2013, seleccionam-se aquelas que serão adaptadas ao novo SECAP, enquanto que outras serão excluídas. Em seguida, são apresentadas novas medidas a implementar.

As medidas propostas no SECAP têm diferentes áreas de ação, estando divididas entre medidas de responsabilidade direta da autarquia e medidas do sector privado.

Os sectores e subsectores de atuação destas medidas são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Sectores e subsectores de atuação com medidas mitigadoras de CO<sub>2</sub>eq

<b>Autarquia</b>				<b>Privado</b>		
Edifícios e infraestruturas	Iluminação Pública	Energias renováveis	Mobilidade Sustentável	Sector Residencial	Sector Comércio e Serviços	Sector Transportes

Aquando da produção do SECAP, foram tidos em conta Planos Municipais que se encontram em vigor por parte do Município de Viseu, havendo articulação entre as medidas neles propostos e as medidas propostas no SECAP. Foram considerados os seguintes planos:

- PIAAC – Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas para Viseu Dão Lafões
- EMAAC – Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas
- PEDU – Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano

### **3.4. Matriz Prospetiva**

A projeção da evolução de consumos de energia é uma tarefa complexa e que exige modelizações matemáticas altamente sofisticadas. A nível macro (consumos de energia de países ou de regiões) recorre-se a modelos como o MARKAL, ou a sua evolução, PRIMES. Estes modelos são construídos com recurso a poderosas bases de dados, que incluem evolução dos consumos de energia, custos unitários da energia, evolução demográfica e económica, rendimentos das diversas tecnologias de produção e conversão de energia e suas “curvas de aprendizagem”, impactos e custos ambientais. Os modelos utilizam programação linear para projetar o consumo de energia em séries de anos tipicamente longas, tendo em consideração várias hipóteses de partida, em que o resultado obtido corresponde à otimização do custo económico para sociedade (menor custo para o consumidor final e produtor de energia).

A matriz prospetiva - Cenários de Evolução da Procura e da Oferta de Energia no Concelho de Viseu, tem como objetivo estabelecer cenários devidamente quantificados de evolução da oferta e da procura de energia e inerentes emissões de GEE para o Concelho de Viseu, com base em cenários macroeconómicos, demográficos e de preços da energia, para um horizonte temporal até 2030.

Com o desenvolvimento dos cenários acima referidos poder-se-á perspetivar tendências de evolução de consumos de energia e de emissões de GEE entre 2017 e 2030. Estes Cenários, e a sua adequação ou não aos objetivos pretendidos de metas estabelecidas, poderão auxiliar a delineação de políticas públicas nível municipal.

Note-se que a matriz prospetiva trata uma projeção e não uma previsão da evolução dos consumos energéticos. A previsão corresponde à melhor estimativa de qual será um determinado valor de uma grandeza no futuro. A projeção corresponde a uma extrapolação matemática com base em uma ou mais hipóteses para se obter um valor de uma grandeza no futuro.

São projetados 3 cenários diferentes: cenário base sem existência de SECAP; cenário em que foram executadas apenas as medidas do SECAP de responsabilidade direta da autarquia; e cenário com execução total do SECAP.

A Comissão Europeia tem vindo a publicar projeções de evolução do consumo de energia dos estados membros da União Europeia, como resultado de estudos que solicitou para o efeito. Esta iniciativa terá iniciado em 2003 com a publicação de “*European Energy and Transport – Trends do 2030*” [5], tendo sido atualizada sucessivamente em 2005, 2007 e 2009.

Nos últimos anos, foi elaborado um destes estudos, "*EU Energy, transport and GHG emissions trends to 2050 – Reference scenario 2013*"[6], para o qual foi estendido até 2050 o período de projeção. Este estudo já teve uma atualização, para o ano de referência considerado: "*EU Energy, transport and GHG emissions trends to 2050 – Reference scenario 2016*"[7].

É com base neste estudo (Cenário de Referência 2016) que foram consideradas as hipóteses de partida para o consumo de energia em Portugal. O modelo assume que as metas vinculativas dos estados membros para 2020 em termos de limites de emissões de gases com efeito de estufa e geração de energia por fontes renováveis de energia serão cumpridas bem como as políticas setoriais acordadas até dezembro de 2014 serão implementadas.

Ao nível destas políticas, destacam-se o acordo para o Comércio Europeu de Licença de Emissões (CELE), as normas com limites de emissão de CO<sub>2</sub> para os veículos comerciais ligeiros, o aumento da participação das renováveis no mix energético (não só pelas metas, mas por outras políticas) e a melhoria da eficiência energética, através das Diretivas de Eficiência Energética, do Desempenho Energético dos Edifícios e Ecodesign.

Os dados de partida dizem respeito à informação estatística disponível em 2014, quer a nível dos cenários demográficos, quer das projeções da evolução económica. Como foi descrito, estes modelos necessitam também da formulação de hipóteses, nomeadamente no que respeita à evolução dos preços das matérias-primas energéticas e da evolução tecnológica. Finalmente, as projeções do estudo são apresentadas a partir de 2015, de 5 em 5 anos, até 2050. Apenas é considerado um cenário, o chamado Cenário de Referência.

#### **3.4.1. Cenário A – cenário base**

A projeção dos consumos para o cenário A foi feita com base na variação anual do crescimento do consumo de energia para cada sector em Portugal, que o estudo de base mantém constante em intervalos de 5 anos. Estes valores foram extrapolados para o Concelho de Viseu, de acordo com o total populacional Concelhio.

Em detalhe, esta projeção foi realizada do seguinte modo:

- Considerou-se a matriz energética de Viseu para o ano de 2016;
- Foram considerados os valores percentuais de evolução anual do consumo de energia por sector e por forma de energia de Portugal (estes valores são constantes por períodos de 5 anos);
- Estes valores percentuais foram aplicados aos valores da Matriz Energética de Viseu para 2017 até ao ano de 2030.

#### **3.4.2. Cenário B – implementação parcial do SECAP**

Neste cenário são contabilizados apenas os efeitos da implementação de medidas do SECAP de responsabilidade direta da autarquia: Edifícios e infraestruturas; Iluminação Pública; Energias renováveis e Mobilidade Sustentável. Não se contabilizam, portanto, as medidas incidentes nos sectores residencial, sector de comércio e serviços e sector dos transportes.

### **3.4.3. Cenário C – implementação total do SECAP**

Neste cenário são considerados os efeitos da implementação de todas as medidas previstas no SECAP proposto, correspondendo assim ao Cenário de maior ambição na redução das emissões de Gases com Efeito de Estufa.

## 4. Matriz Energética

Nesta secção apresenta-se a matriz energética do Concelho de Viseu, sendo o intervalo de tempo em estudo de 2009 a 2016, adotando-se o ano 2000 como ano de referência e 2009 como ano de referência intermédio.

### 4.1. Ano de referência

Durante o ano de 2000, foram consumidos no Concelho de Viseu 1 816,6 GWh de energia final e registou-se uma população total de 93 501 habitantes. O consumo *per capita* foi de 19,42 MWh/hab.

Nas figuras 1 e 2 estão representados os consumos de energia final por forma de energia.

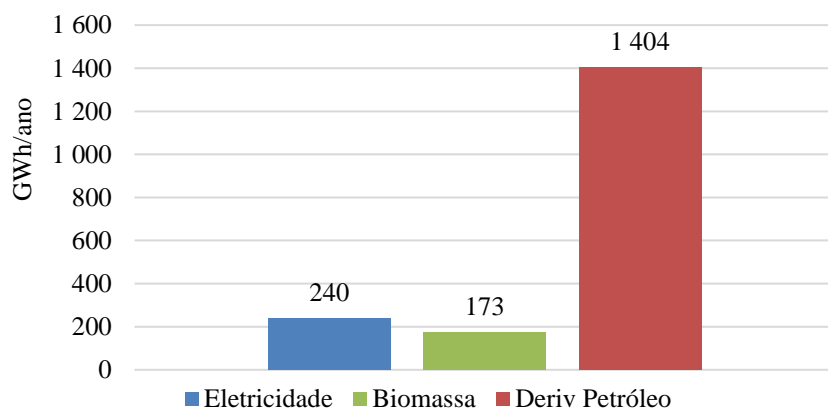


Figura 1 – Consumo de energia por forma de energia no ano 2000

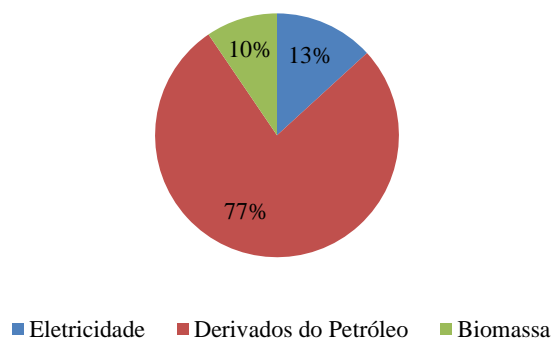


Figura 2 – Consumo de energia por forma de energia em percentagem, no ano 2000

No ano de referência 2000 foram consumidos maioritariamente derivados do petróleo (1 404 GWh/ano, 77%), seguidos de energia elétrica (240 GWh/ano, 13%), sendo a biomassa a forma de energia consumida em menor quantidade (172 GWh/ano, 10%). É de realçar que em 2000 não houve consumo de gás natural, uma vez que a infraestrutura de distribuição só foi instalada em Viseu no ano de 2002.



### 4.1.1. Consumo de energia elétrica

A figura 3 apresenta o consumo de energia elétrica do Concelho de Viseu no ano 2000, por sector de atividade.

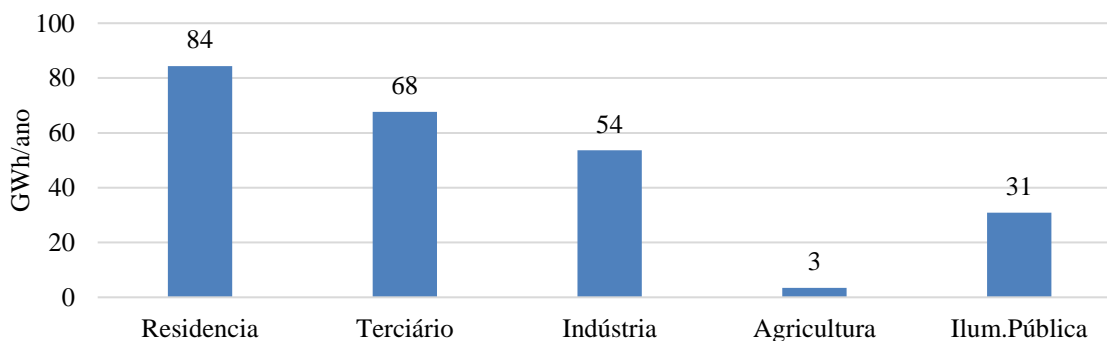


Figura 3 – Consumo de energia elétrica por sector de atividade no ano 2000

Conclui-se que o sector Residencial foi o sector mais consumidor de energia elétrica, seguido pelos sectores Terciário, Indústria e Iluminação Pública. A agricultura foi o sector menos consumidor de energia elétrica e o sector dos Transportes apresentou um consumo nulo.

### 4.1.2. Consumo de derivados do petróleo

A figura 4 apresenta o consumo de derivados do petróleo do Concelho de Viseu no ano 2000, por combustível. Não existe informação disponível para o consumo de derivados do petróleo por sector de atividade durante o ano 2000.

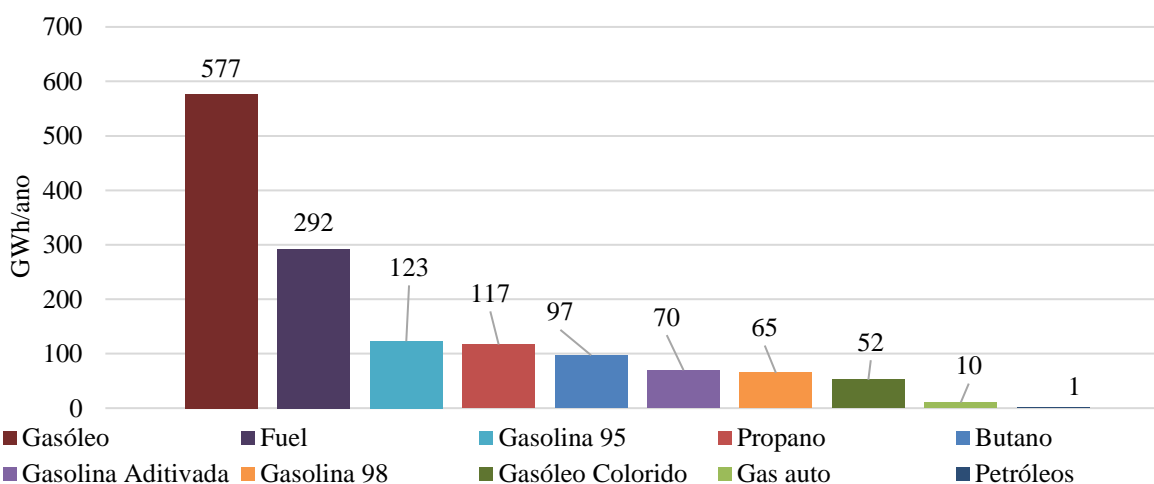


Figura 4 – Consumo de Derivados do petróleo por combustível no ano 2000

O Gasóleo foi o combustível mais consumido (576 GWh/ano), seguido do Fuel (292 GWh/ano) e Gasolina 95 (123 GWh/ano). O consumo total de Derivados de Petróleo foi de 1 404 GWh/ano.

### 4.1.3. Consumo de Biomassa

Não existem dados disponíveis referentes ao consumo de biomassa no Concelho. No entanto, existem dados a nível nacional, pelo que este valor pode ser extrapolado para o Concelho de Viseu. A nível nacional no ano 2000, Portugal tinha 10 289 900 habitantes, tendo sido consumidos 18 990,3 GWh de biomassa, o que corresponde a um valor de 1,85 MWh *per capita*. Conhecendo a população de Viseu (93 501 habitantes), através do consumo nacional *per capita* obtém-se um valor de 172 559 MWh para o consumo de biomassa no Concelho de Viseu.

## 4.2. Ano de referência intermédio

Durante o ano de 2009 registou-se um consumo de 1 684 GWh de energia final no Concelho de Viseu e uma população total de 98 914 habitantes.

Nas figuras 5 e 6 estão representados os consumos de energia por forma de energia e por sector de atividade, respetivamente.

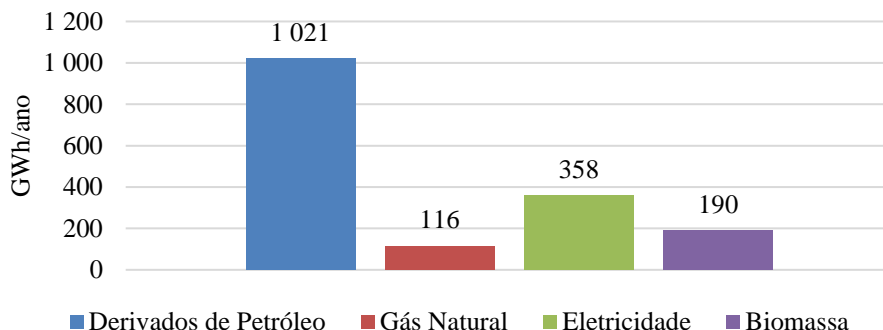


Figura 5 – Consumo de energia por forma de energia no ano 2009

No ano 2009 foram consumidos maioritariamente derivados do petróleo (1020 GWh/ano), seguidos de energia elétrica (358 GWh/ano) e biomassa (190 GWh/ano), sendo o gás natural a forma de energia consumida em menor quantidade (116 GWh/ano).

Na figura 6 estão representados consumos totais de energia no ano 2009, por sector de atividade. Não está incluído o consumo de biomassa, uma vez que não existem dados desagregados por sector de atividade.

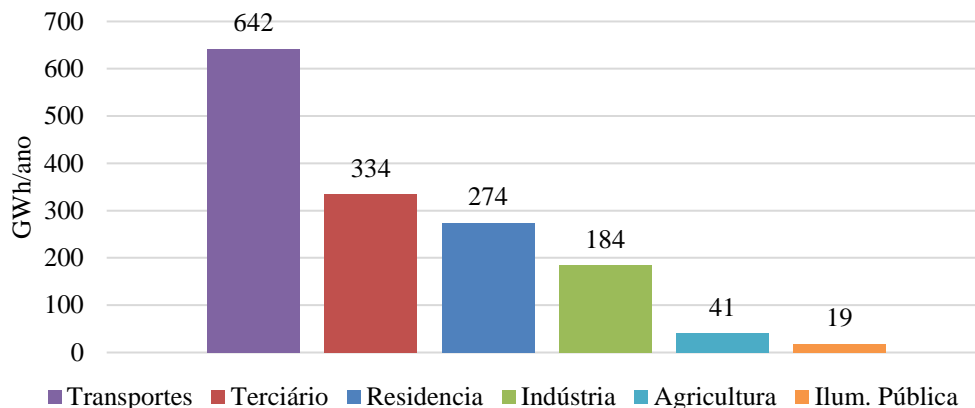


Figura 6 – Consumo de energia por sector de atividade no ano 2009

O sector dos transportes foi o maior responsável pelo consumo de energia no Concelho de Viseu, seguido do sector terciário e residencial. A explicação para esta constatação prende-se com os hábitos e modos de mobilidade em cidades de países mais desenvolvidos (como é o caso de Viseu), que se baseiam muito em transporte individual (carro próprio), que acarreta um consumo de energia elevado neste sector, e por outro lado, para uma amenidade do clima (região climática I2), quando comparado com outros países da Europa e muitas horas de sol, que justificam baixos consumos para climatização e iluminação (mais luz natural) em edifícios residenciais e de comércio e serviços. Quanto ao consumo de energia no sector industrial, terá que ver com fatores próprios da economia nacional, regional e até local, totalmente dependente da quantidade e dimensão de indústria presente no Concelho.

#### 4.2.1. Consumo de energia elétrica

A figura 7 apresenta o consumo de energia elétrica do Concelho de Viseu no ano 2009, por sector de atividade.

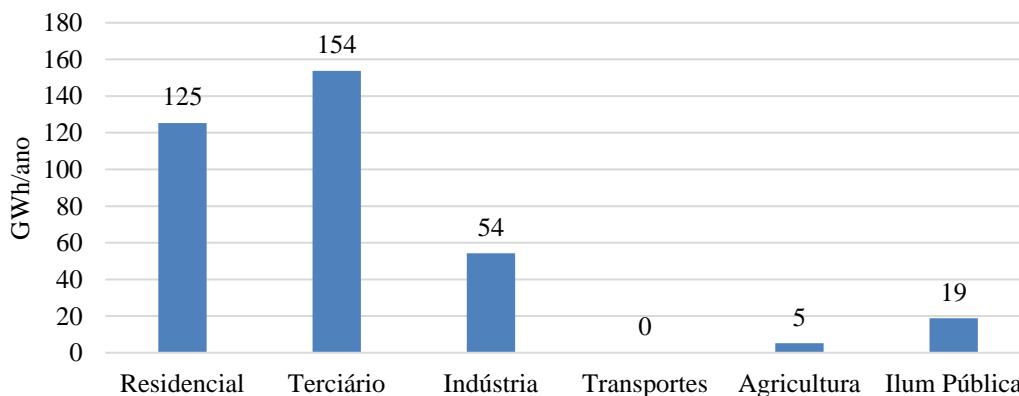


Figura 7 – Consumo de energia elétrica por sector de atividade, em 2009

O sector Terciário foi o maior consumidor de energia elétrica, seguindo-se o sector Residencial e Indústria. A agricultura foi muito pouco consumidora de energia elétrica e o sector dos Transportes apresentou um consumo quase nulo.

#### 4.2.2. Consumo de gás natural

A figura 8 apresenta o consumo de gás natural do Concelho de Viseu no ano 2009, por setor de atividade.

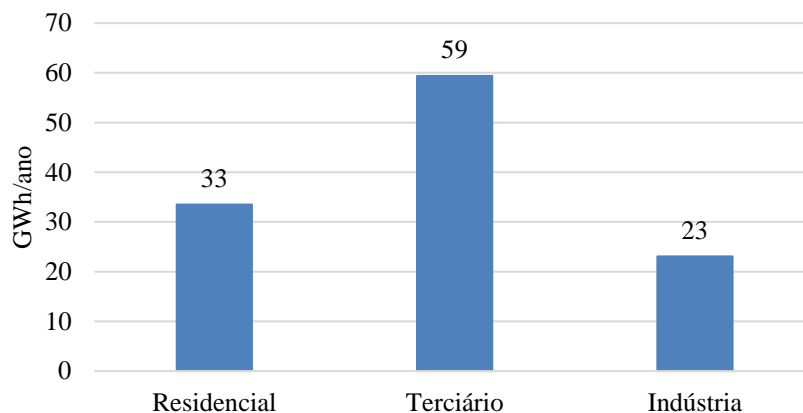


Figura 8 – Consumo de gás natural por setor de atividade, em 2009

O sector que registou o maior consumo de gás natural em 2009 foi o sector terciário, seguinte do sector residencial, e por último, a indústria. Os sectores transportes, agricultura e iluminação pública não foram responsáveis por qualquer consumo de gás natural.

#### 4.2.3. Consumo de derivados do petróleo

A figura 9 apresenta o consumo de derivados do petróleo do Concelho de Viseu no ano 2009, por setor de atividade.

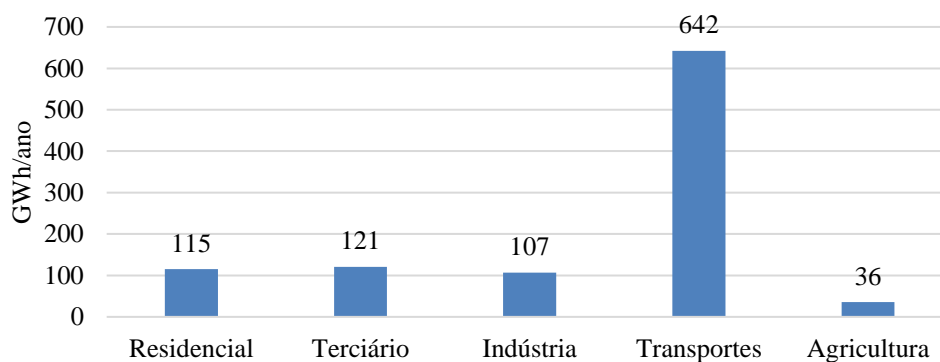


Figura 9 – Consumo de derivados do petróleo por forma de energia, em 2009

O sector dos transportes foi claramente o principal responsável pelo consumo de derivados do petróleo no Concelho de Viseu, sendo a agricultura o menos impactante.

#### 4.2.4. Consumo de biomassa

Não existem dados disponíveis referentes ao consumo de biomassa no Concelho. No entanto, existem dados a nível nacional, pelo que este valor pode ser extrapolado para o Concelho de Viseu. A nível nacional no ano 2009, consumiram-se 20 292,4 GWh de biomassa a nível Nacional, o que corresponde a um valor de 1,92 MWh *per capita*. Conhecendo a população de Viseu no ano 2009, (98 914 habitantes), através do consumo nacional *per capita* obtém-se um valor de 189 928 MWh para o consumo de biomassa no Concelho de Viseu.

#### 4.3. Evolução populacional e do consumo de energia final

Na figura 10 apresenta-se a evolução do consumo de energia final e da população do Concelho de Viseu, entre 2009 e 2016.

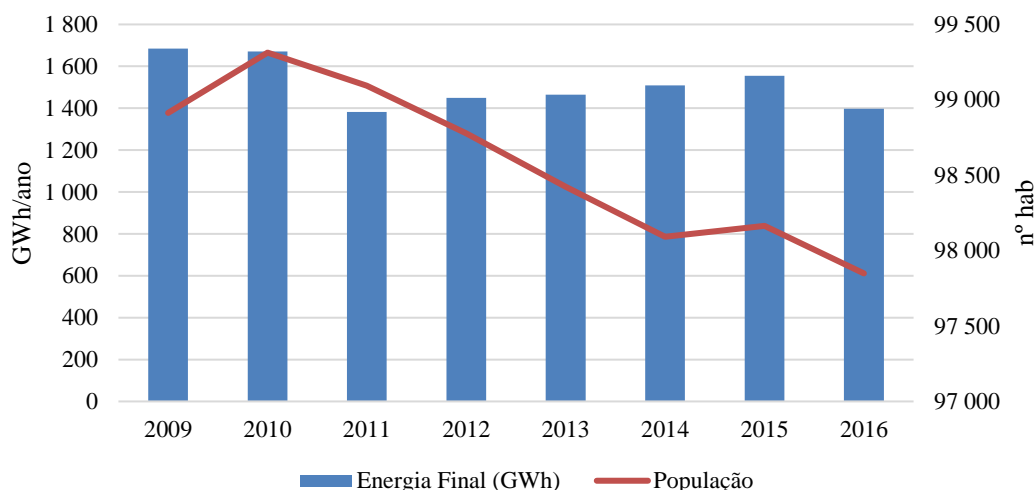


Figura 10 – Evolução do consumo de energia final e da população entre 2009 e 2016

O Município de Viseu tem vindo a perder habitantes desde 2011, ainda que não tenha sido em quantidades muito elevadas (cerca de 2000 habitantes). O consumo de energia final sofreu uma queda muito acentuada em 2011 e após uma subida constante até 2015, voltou a descer abruptamente em 2016.

Na figura 11 está representado o consumo de energia final *per capita*.

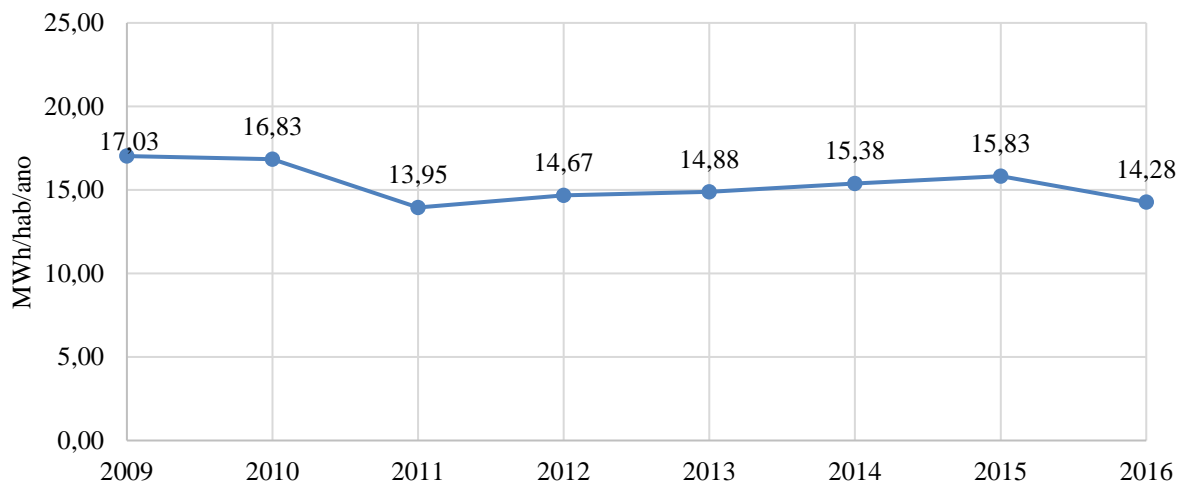


Figura 11 – Evolução do consumo de energia final per capita entre 2009 e 2016

O consumo de energia *per capita* no Concelho de Viseu desce ligeiramente em 2010 e de forma mais abrupta em 2011. Esta queda deve-se à diminuição do consumo, certamente como resultado da crise económica. Outro fator que contribui para esta descida foi a subida do IVA de 6% para 23% aplicável à energia elétrica e gás natural no último trimestre de 2011, o que levou as famílias e empresas a reduzirem consumos como forma de impedir/limitar os aumentos de fatura.

Entre 2011 e 2015, verifica-se uma subida contínua do valor *per capita* do consumo de energia no Concelho, como resultado quer da redução populacional, quer do aumento do consumo de energia, como se observa na figura 10. No entanto, o consumo volta a decair acentuadamente no ano de 2016 provocando uma nova descida nos valores *per capita*.

#### 4.4. Evolução do consumo de energia final por forma de energia

Na Figura 12 apresenta-se a evolução do consumo de energia final em Viseu por forma de energia.

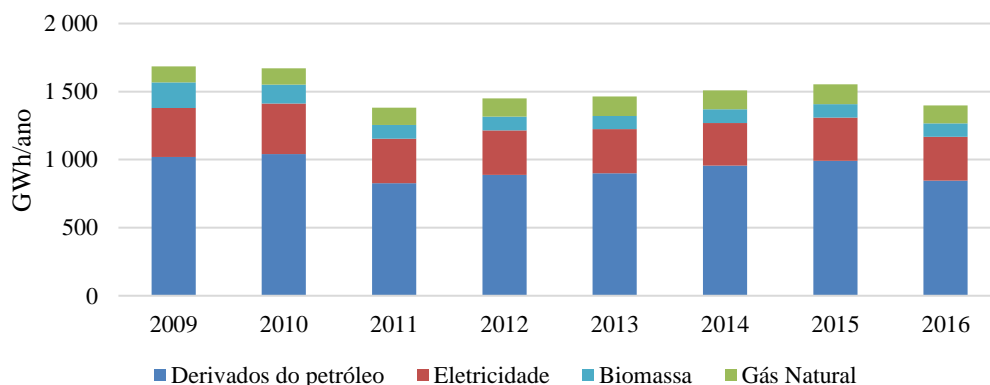


Figura 12 – Evolução do consumo de energia final por forma de energia entre 2009 e 2016

Os derivados do petróleo foram claramente a forma de energia mais consumida no Concelho de Viseu entre 2009 e 2016, seguidos da energia elétrica, biomassa e, por fim, o gás natural.

Na figura 13 apresenta-se esta evolução através de três anos representativos: ano de referência 2000, ano de referência intermédio 2009 e último ano com dados disponíveis (2016).

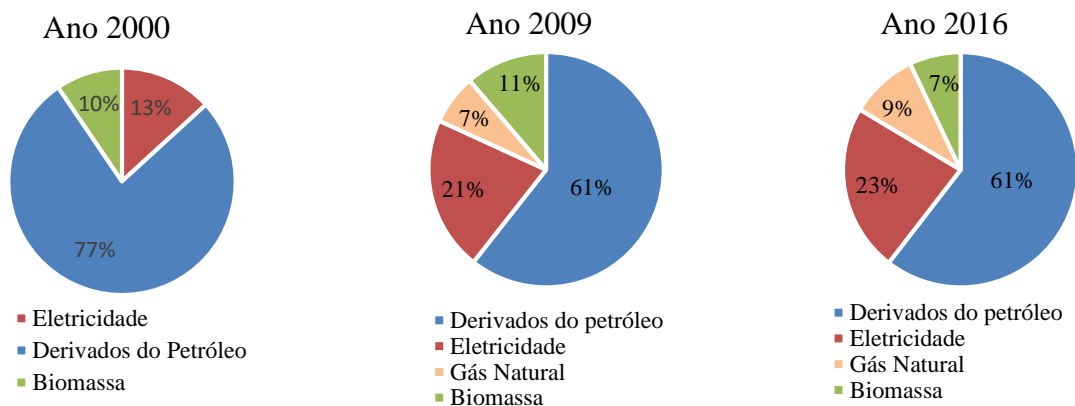


Figura 13 – Consumo de energia final por forma de energia em 2000, 2009 e 2016, em percentagem

Nos três anos, os derivados do petróleo foram a forma de energia predominante. Além disso, é de notar a ausência do gás natural no ano 2000 (uma vez que só começou a ser consumido em Viseu no ano 2002), passando a representar 7% do consumo de energia final em 2009. Assim, entre o ano 2000 e 2009, o consumo de derivados do petróleo 16%, enquanto que o consumo de energia elétrica subiu 8%. Entre 2009 e 2016, o consumo de biomassa diminuiu 4%, havendo um aumento de 2% no consumo de gás natural e de energia elétrica.

É de notar o aumento do consumo de energia elétrica e gás natural ao longo dos anos. No caso da biomassa, de acordo com a metodologia adotada, o consumo está apenas dependente da população do Concelho, pelo que se verifica uma diminuição entre 2009 e 2016.

#### 4.4.1. Evolução do consumo de energia elétrica por setor de atividade

A figura 14 apresenta a evolução do consumo de energia elétrica por setor de atividade no Concelho de Viseu, entre 2009 e 2016.

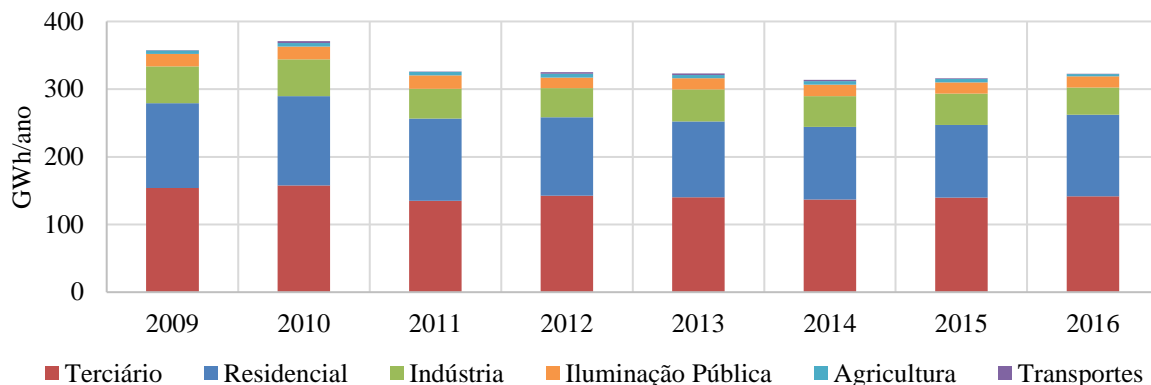


Figura 14 – Evolução do consumo de energia elétrica por setor de atividade, entre 2009 e 2016

Os sectores terciário e residencial foram os maiores consumidores de eletricidade no Município de Viseu, sendo que qualquer um dos dois é responsável por um consumo superior ao dos quatro restantes somados (indústria, iluminação pública, agricultura e transportes).

A eletricidade segue entre 2009 e 2011 a tendência geral de consumo em Viseu, verificando-se a partir daí uma certa estabilidade nos valores do consumo, sendo o ano de 2014 o de menor consumo.

#### 4.4.2. Evolução do consumo de gás natural por setor de atividade

A figura 15 representa a evolução do consumo de gás natural por setor de atividade no Concelho de Viseu, entre 2009 e 2016.

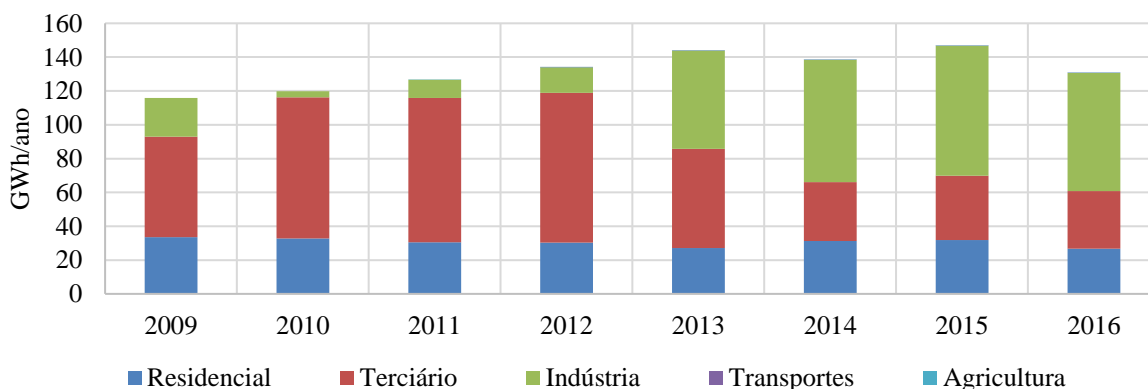


Figura 15 – Evolução do consumo de gás natural por setor de atividade, entre 2009 e 2016

Apenas os sectores residencial, terciário e indústria são relevantes consumidores de gás natural. Entre estes três, o residencial foi o menor consumidor. Registou-se uma acentuada do consumo no sector terciário e, simultaneamente, um aumento no sector industrial a partir do ano 2013. O consumo total de gás natural apresenta uma tendência geral de crescimento, tendo, no entanto, decrescido em 2014 e 2016.



### 4.4.3. Evolução do consumo de derivados do petróleo

Os derivados do petróleo considerados foram: butano, propano, GPL, gasolina, gasóleo, gasóleo de aquecimento, petróleos (carburante e iluminante) e fuel.

Na figura 16 está representada a evolução do consumo de derivados do petróleo por combustível, no Concelho de Viseu, entre 2009 e 2016.

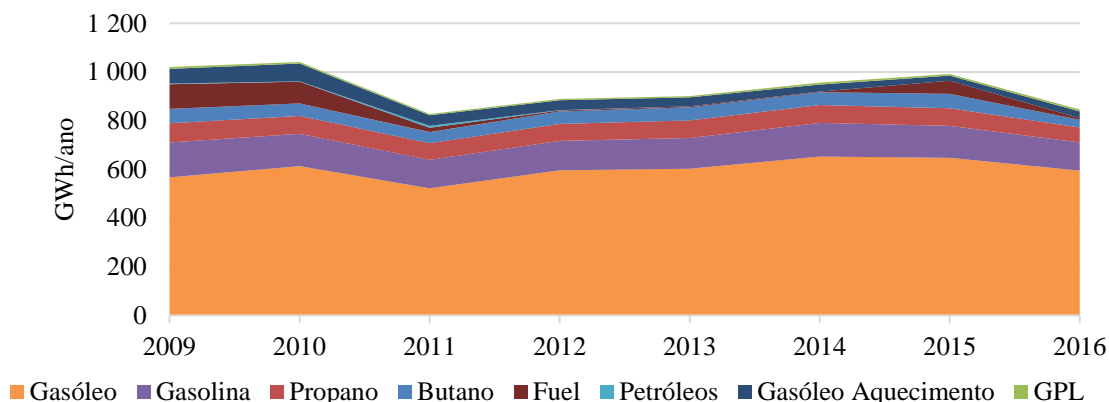


Figura 16 - Evolução do consumo de derivados do petróleo por combustível, entre 2009 e 2016.

O combustível mais consumido é o gasóleo, representando a maior parte do consumo de derivados do petróleo. Seguem-se a gasolina, o propano e o butano, sendo que o GPL e os petróleos são muito pouco relevantes. Esta constatação mostra bem a importância do consumo de combustíveis rodoviários, com particular ênfase no diesel (gasóleo).

Na figura 17 está representado o consumo total de derivados de petróleo por sector económico no Concelho de Viseu, entre 2009 e 2016.

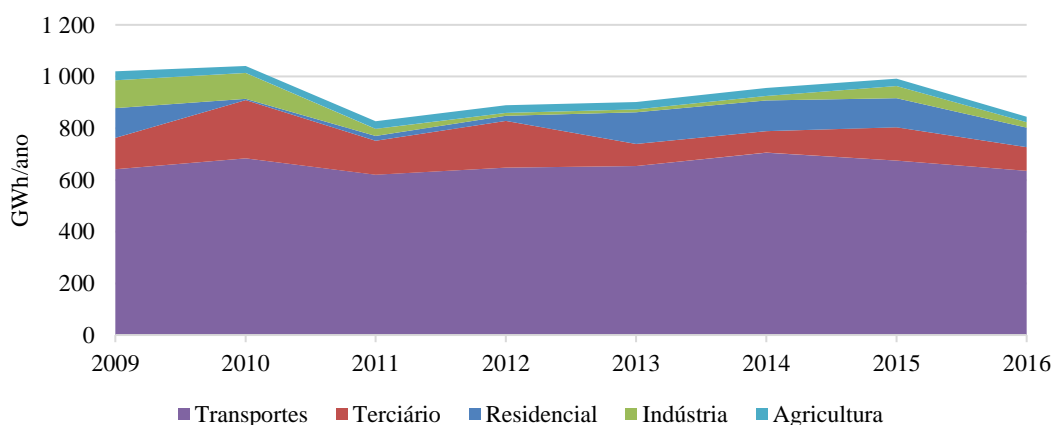


Figura 17 - Evolução do consumo de derivados do petróleo por sector económico entre 2009 e 2016.

O sector dos transportes foi o maior consumidor de derivados do petróleo, como seria de esperar. Seguem-se o terciário e o residencial, sendo a indústria e agricultura os menos relevantes. O consumo de derivados do petróleo segue a tendência global de crescimento do consumo de energia total, tendo-se, no entanto, registado diminuições em 2011 e em 2016.

#### 4.4.4. Evolução do consumo total de energia final por sector de atividade

Na figura 18 está representada a evolução do consumo de energia por sector de atividade no Concelho de Viseu, entre 2009 a 2016. Não se inclui a biomassa, uma vez que não existem dados disponíveis por sector.

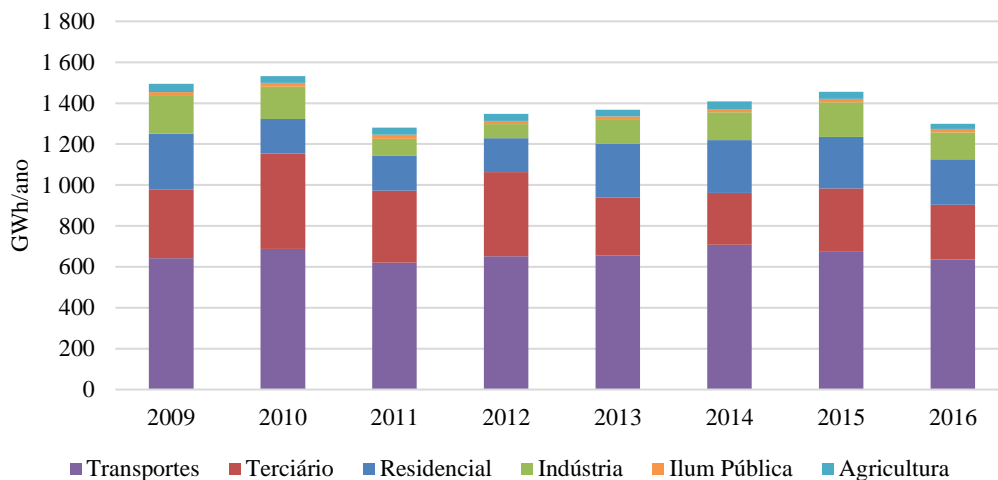


Figura 18 - evolução do consumo de energia por sector de atividade, entre 2009 a 2016

O sector de atividade que representou o maior consumo energético no Concelho de Viseu foi o sector dos transportes, seguido dos sectores terciário e residencial. Os sectores da agricultura e iluminação pública são os sectores com menor consumo.

#### 4.5. Ano 2016

Na tabela 3 apresentam-se os consumos energéticos em MWh, durante o ano 2016, organizados por sector económico e por forma de energia.

Tabela 3 – Consumos energéticos por sector e forma de energia no ano 2016 (MWh)

	Residencial	Terciário	Indústria	Transportes	Agricultura	Ilum. Pública	Total	
Eletricidade	120.557	141.714	40.158	660	3.207	16.588	<b>322.885</b>	25%
Gás Natural	26.813	33.974	69.915	11	64	0	<b>130.776</b>	10%
Butano	29.672	2.332	0	0	0	0	<b>32.003</b>	2%
Propano	44.068	13.847	131	0	3.131	0	<b>61.177</b>	5%
GPL	0	0	0	6.851	0	0	<b>6.851</b>	1%
Gasolina	0	0	0	115.374	0	0	<b>115.374</b>	9%
Petróleos	0	110	0	0	0	0	<b>110</b>	0%
Gasóleo	0	41.769	21.027	513.437	18.802	0	<b>595.036</b>	46%
Gasóleo Aquec.	1.285	27.168	0	0	0	0	<b>28.453</b>	2%
Fuel	0	6.064	0	0	0	0	<b>6.064</b>	0%
<b>Total</b>	<b>222.395</b>	<b>266.976</b>	<b>131.232</b>	<b>636.334</b>	<b>25.204</b>	<b>16.588</b>	<b>1.298.729</b>	
	17%	21%	10%	49%	2%	1%		

Os combustíveis derivados do petróleo (butano, propano, GPL, gasolina, petróleos, gasóleo, gasóleo de aquecimento e fuel) perfazem 65% do consumo, sendo o gasóleo a forma de energia mais consumida (46% do total). A eletricidade é responsável por 25% e o gás natural por 10%. O consumo de biomassa não está representado na tabela, uma vez que não existem registos do consumo por sector, sendo o consumo total de 98 716 MWh, perfazendo 7% do consumo total.

## 4.6. Evolução da produção de energias renováveis

### 4.6.1. A nível nacional

Na figura 19 está representada a evolução da produção de eletricidade a partir de fontes renováveis a nível Nacional.

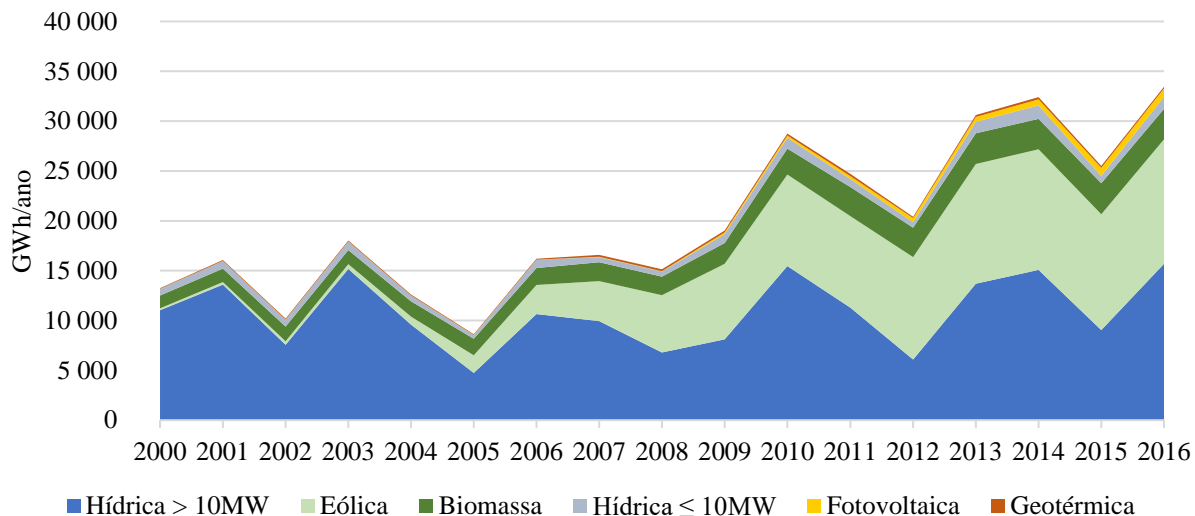


Figura 19 – Evolução da produção de eletricidade a partir de fontes renováveis, a nível nacional.

A produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis é muito variável ao longo dos anos. Isto deve-se ao facto de estas formas de energia serem variáveis, isto é, a produção de energia está dependente de condições externas não controláveis. Ainda assim, observa-se um claro aumento da produção renovável entre 2000 e 2016.

A energia hídrica produzida em grandes centrais (>10MW) perfez a grande maioria da energia renovável produzida em Portugal durante o início da década de 2000, mas um grande investimento na energia eólica trouxe um aumento da potência instalada de aerogeradores e, conseqüentemente, um acentuado aumento da produção de energia através eólica. Em 2012, ano de seca em Portugal, a produção de energia eólica superou, pela primeira vez, a produção de energia hídrica.

Na figura 20 apresentam-se os valores de penetração de energia renovável em Portugal.

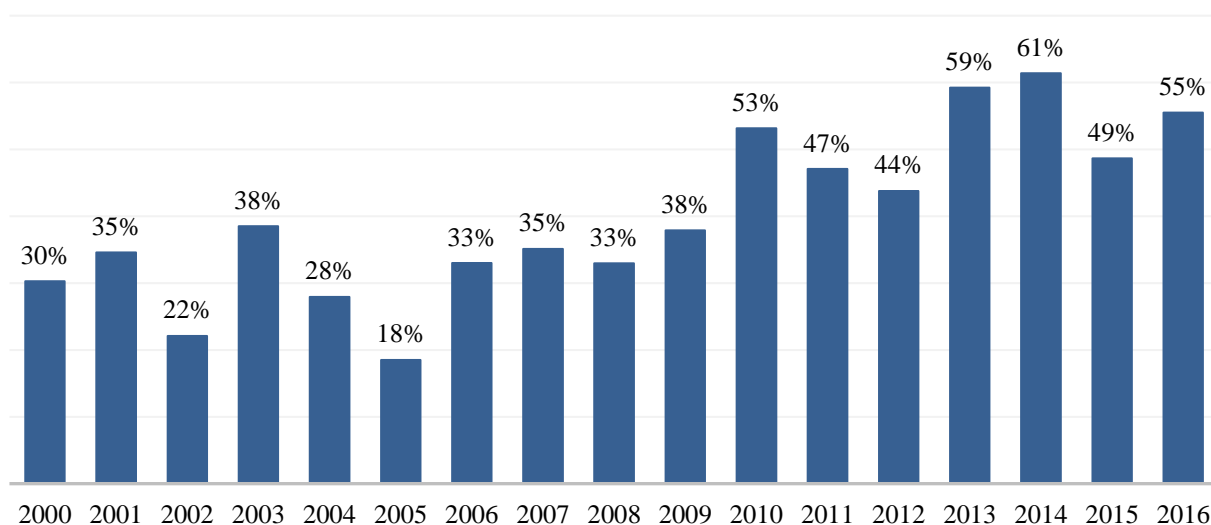


Figura 20 - Evolução da penetração renovável na produção de energia elétrica em Portugal (%)

#### 4.6.2. A nível Concelho

##### Energia Hídrica

No Concelho de Viseu existem cinco Pequenas Centrais Hídricas (PCH), perfazendo no seu conjunto um total de 13,9 MW de potência instalada. A listagem das Centrais e respetiva produção energética são apresentadas nas tabelas 4 e 5, respetivamente.

Tabela 4 - Pequenas Centrais Hídricas existentes no Concelho de Viseu em 2018

Nome	Potência [MW]	Data de entrada em funcionamento
Bertelhe	0,3	1998
Fagilde	2,4	1998
Ponte Vouguinha	0,3	2002
Ribafeita	0,9	1995
Vilar do Monte	10	2018

Tabela 5 - Produção de energia das PCH existentes no Concelho de Viseu em 2018

Ano	PRODUÇÃO (MWh/ano)		
	Central Hidroelétrica de Bertelhe/Ribafeita	Central Hidroelétrica de Vouguinha	Central Hidroelétrica de Vilar do Monte
1998	5 157,8	-	-
1999	5 166,5	-	-
2000	4 919,7	-	-
2001	5 249,8	-	-
2002	5 146,9	0	-
2003	4 121,9	0	-
2004	4 699,5	0	-
2005	2 985,3	0	-
2006	4 633,8	0	-
2007	3 948,6	0	-
2008	3 431,9	0	-
2009	3 563,2	0	-
2010	5 135,7	0	-
2011	4 653,4	0	-
2012	3 607,0	0	-
2013	5 489,2	0	-
2014	5 949,7	0	-
2015	5 003,8	0	-
2016	5 029,7	104,7	-
2017	2 916,7	82,6	-
2018	3 213,8	41,2	11 683,7

## Energia eólica

O sub-parque eólico de Três Marcos está localizado na periferia do Concelho de Viseu, com uma potência instalada de 12,3 MW. A produção registada neste sub-parque nos anos 2016, 2017 e 2018 está representada na tabela 6 e figura 21.

Tabela 6 – Central eólica no Concelho de Viseu: Sub-parque de Três Marcos

Sub-parque de Três Marcos	Potência instalada (MW)	Produção (MWh)
2016	12,3	8 620,5
2017		26 795,8
2018		22 026,9

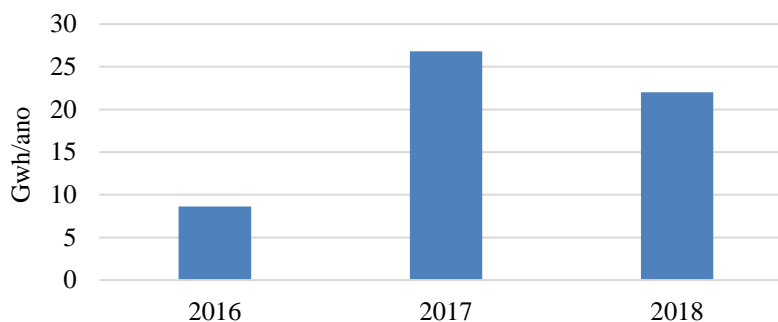


Figura 21 – Produção de energia eólica no sub-parque de Três Marcos, no Concelho de Viseu

## Energia fotovoltaica

Na tabela 7 apresentam-se os valores de potência instalada e produção estimada de energia fotovoltaica no Concelho de Viseu entre 2016 e 2018. Não existem grandes centrais fotovoltaicas no Concelho de Viseu, os valores que se apresentam dizem respeito a energia fotovoltaica produzida em regime de autoconsumo (UPAC) ou unidades de pequena produção (UPP).

Tabela 7 – Centrais Fotovoltaicas existentes no Concelho de Viseu em 2018

Ano	UPAC/UPP	
	Potência Instalada (kW)	Produção Estimada (MWh)
2016	79	123
2017	228	355
2018	338	527

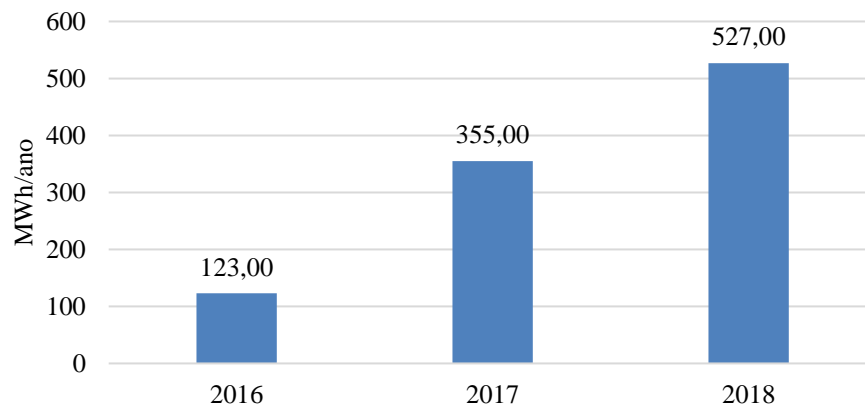


Figura 22 – Produção de energia fotovoltaica no Concelho de Viseu

## Biomassa

Não estão disponíveis dados referentes ao consumo de biomassa no Concelho de Viseu. No entanto, existem dados Nacionais disponibilizados pela DGEG, sendo possível realizar o estudo de acordo com a tendência Nacional, extrapolando para o Concelho de Viseu.

Conhecendo o consumo de biomassa *per capita* a nível Nacional (MWh/hab) e o número de habitantes do Concelho de Viseu, podemos obter o consumo de biomassa no Concelho, apresentado na tabela 8.

Tabela 8 – Evolução do Consumo de Biomassa no Concelho de Viseu, entre 2009 e 2016

Ano	Consumo <i>per capita</i> Nacional (MWh/hab)	Nº de habitantes Viseu	Consumo de biomassa em Viseu (MWh)
2009	1,92	98 914	189 962
2010	1,41	99 313	140 077
2011	1,03	99 093	101 594
2012	1,03	98 778	101 317
2013	0,98	98 424	96 224
2014	1,02	98 093	100 337
2015	1,01	98 164	99 151
2016	1,01	97 849	98 733

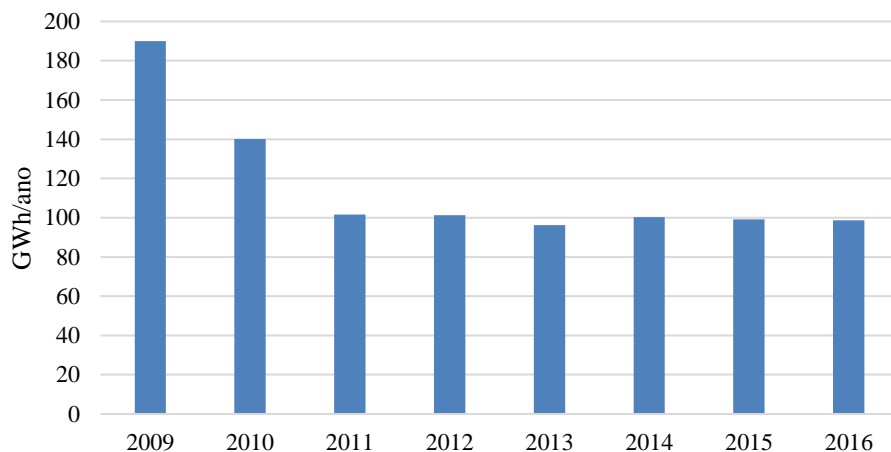


Figura 23 – Consumo de biomassa no Concelho de Viseu, entre 2009 e 2016

## 4.7. Consumos energéticos de âmbito municipal

Nesta secção é apresentado o consumo de energia nas instalações, infraestruturas, iluminação pública e transportes de âmbito municipal.

### 4.7.1. Consumos energéticos da Autarquia

Nesta subsecção apresentam-se os consumos energéticos associados à atividade da Autarquia.

#### Edifícios e equipamentos

Os consumos energéticos em edifícios e equipamentos sob a gestão da autarquia durante os anos 2015, 2016 e 2017 estão representados na tabela 9.

Tabela 9 - Consumo energético nos edifícios e equipamentos sob gestão da autarquia

	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
	MWh/ano	MWh/ano	MWh/ano
Edifícios	5 971,7	6 383,1	5 973,4
Outros <sup>1</sup>	237,5	194,0	242,8
<b>Total</b>	<b>6 209,3</b>	<b>6 577,1</b>	<b>6 216,3</b>

#### Iluminação pública

Os consumos energéticos associados à iluminação pública nos anos 2015, 2016 e 2017 são apresentados na tabela 10.

<sup>1</sup> Inclui sistemas de rega, parques urbanos, sanitários, etc.



Tabela 10 – Consumo energético associado à iluminação pública

	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
	MWh/ano	MWh/ano	MWh/ano
Iluminação Pública	17 292,7	15 234,3	17 872,7

## Sistemas semafóricos

Os consumos energéticos dos sistemas semafóricos e mupis nos anos 2015, 2016 e 2017 estão presentes na tabela 11.

Tabela 11 – Consumo energético associado aos sistemas semafóricos e mupis

	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
	MWh/ano	MWh/ano	MWh/ano
Semáforos e Mupis	500,91	495,58	496, 19

## Frota Municipal

O consumo energético da frota municipal num ano típico é apresentado na tabela 12.

Tabela 12 – Consumo energético da frota municipal

	<b>Gasolina</b>	<b>Gasóleo</b>	<b>Total</b>
<b>Consumo de Combustível (litros/ano)</b>	8 399,4	122.758,6	131 158,0
<b>Consumo de Energia (MWh/ano)</b>	86 5	1 222,7	1 309,2

### 4.7.2. Consumos energéticos da Águas de Viseu

A Águas de Viseu é um organismo público de interesse local, dotado de autonomia administrativa e financeira e explorado sob a forma empresarial, no quadro da organização municipal. Nesta secção é caracterizado o consumo da Águas de Viseu, sendo adotada uma divisão dos consumos pelos seguintes sectores sob a gestão desta entidade:

- Águas Residuais e Saneamento
- Frota

## Águas Residuais e Saneamento

Na tabela 13 apresenta-se a energia consumida pela Águas Residuais e Saneamento de Viseu em 2017 e 2018.

Tabela 13 – Consumo energético por parte das Águas Residuais e Saneamento

Ano	Energia consumida (MWh)
2017	16 330
2018	15 592

## Frota da Águas de Viseu

Na tabela 14 estão representados os consumos de combustível (gasolina e gasóleo) pela frota da Águas de Viseu.

Tabela 14 – Energia consumida pela frota da Águas de Viseu

		2015	2016
Consumo (Litros)	Gasolina	19 546	14 465
	Gasóleo	41 886	27 836
Consumo (MWh)	Gasolina	180,3	133,4
	Gasóleo	417,2	277,3

### 4.7.3. Consumos energéticos nos Transportes Públicos

Nesta secção apresentam-se os consumos energéticos associados aos Transportes Públicos de Viseu, englobando o serviço de Transportes Públicos Urbanos detido pela Berrelhas de Camionagem, os miniautocarros elétricos e o funicular.

#### Transportes Públicos Urbanos

O Serviço de Transportes Urbanos de Viseu assegura o funcionamento de 22 linhas convencionais e de linhas de miniautocarros elétricos. A Empresa Berrelhas de Camionagem, Lda. detém atualmente a concessão desse serviço.

O número de passageiros, a distância total percorrida e o consumo de combustível da frota das linhas convencionais, entre os anos 2010 a 2017, são apresentados na tabela 15 e figura 25.

Tabela 15 – Consumo, distância percorrida e número de passageiros transportados pelos transportes públicos urbanos

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Número de passageiros</b>	1 945 606	1 876 868	1 780 834	1 827 013	2 335 625	2 541 100	2 320 697	2 562 919
<b>Distância (km)</b>	2 125 759	2 092 845	2 026 044	1 995 240	1 955 098	2 081 931	1 901 353	1 786 006
<b>Consumo de Gasóleo (l)</b>	857 095	826 814	784 508	802 455	733 721	694 411	681 897	693 739
<b>Consumo (MWh)</b>	8 537	8 235	7 814	7 993	7 308	6 917	6 792	6 910

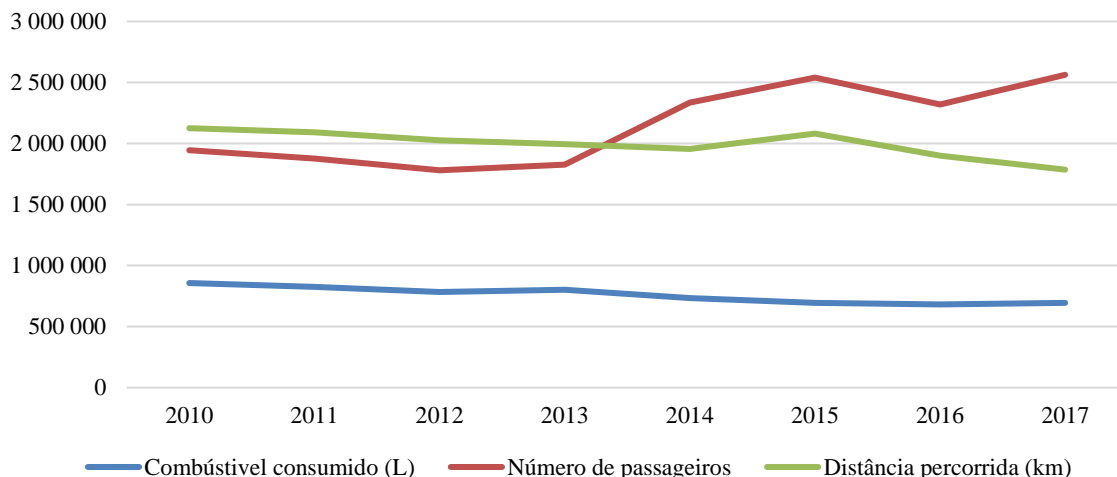


Figura 24 - Consumo, distância percorrida e número de passageiros transportados pelos transportes públicos urbanos

Em 2017 (último ano com dados disponíveis), a frota de transportes públicos transportou 2 562 919 passageiros, perfazendo um total de 1 786 006 km, consumindo 693 739 litros de gásóleo, correspondente a 6 910 MWh.

### Miniautocarros elétricos

O número de passageiros transportados, a distância total percorrida e o consumo energético da frota dos miniautocarros elétricos da empresa Berrelhas de Camionagem, entre os anos 2009 a 2015, estão representados na figura 25.

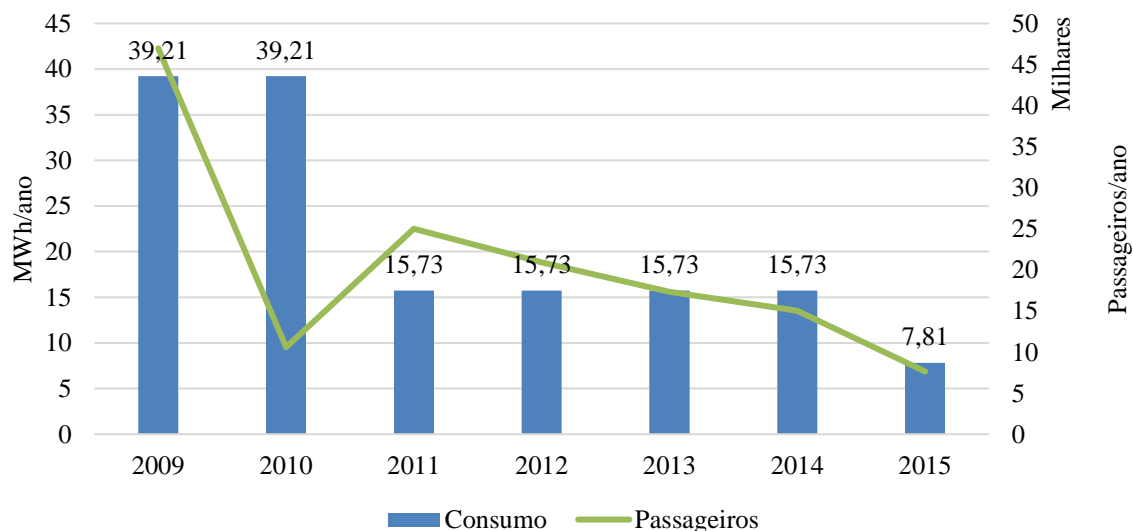


Figura 25 – consumo energético dos miniautocarros elétricos, entre 2009 e 2015

## Funicular

Os consumos energéticos do funicular, movido a energia elétrica, estão representados na figura 26.

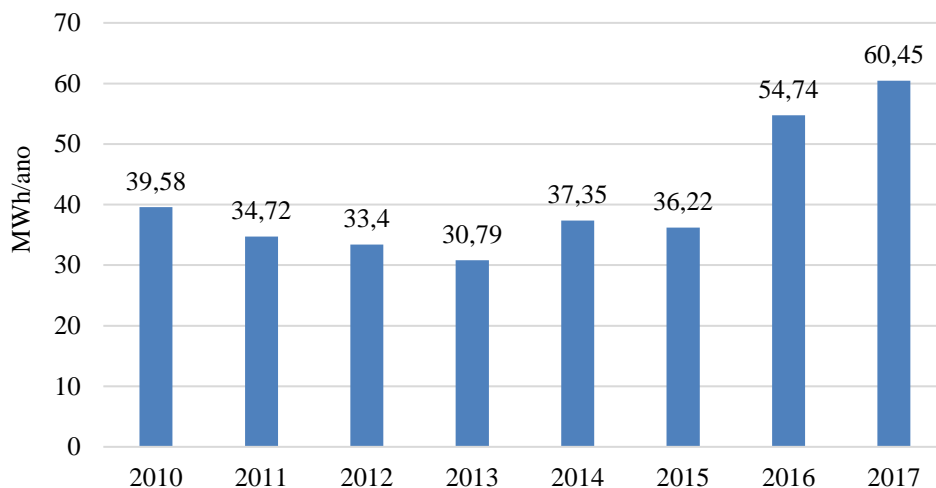


Figura 26 – consumos energéticos do funicular, entre 2010 e 2017

### 4.8. Considerações finais

Foi apresentada uma caracterização energética detalhada do consumo energético do Concelho de Viseu entre os anos 2009 e 2016, adotando-se o ano 2000 como ano de referência. Foram ainda identificados os principais consumos de energia associados à atividade da Autarquia, sejam os serviços diretos, sejam indiretos (Água e Saneamento e Transportes Urbanos).

No ano 2000, ano de referência adotado neste projeto, 77% do consumo de energia provinha dos derivados do petróleo, 13% da eletricidade e 10% da biomassa. Registou-se um consumo anual de energia *per capita*, de 19,43 MWh/hab e o consumo de energia elétrica *per capita* foi 2,57 MWh/hab.

Entre 2000 e 2016, o consumo de energia no Concelho decresceu em aproximadamente 23%, devido à redução do consumo dos derivados do petróleo (-39%) e da biomassa (-35%). O consumo de energia elétrica aumentou significativamente (35%) e o gás natural, introduzido no Concelho em 2002, teve um consumo atual da ordem dos 130 MWh/ano.

No ano 2016 (último ano com dados disponíveis), os derivados do petróleo representaram 61% do consumo, a eletricidade 23% e o gás natural e a biomassa representam 9% e 7%, respetivamente. O consumo de energia *per capita* foi 14,28 MWh/hab e o consumo de energia elétrica *per capita* foi 3,30 MWh/hab.

Como foi apresentado ao longo deste capítulo, apesar de ter havido uma diminuição do consumo entre 2000 e 2016, esta não foi uma tendência constante ao longo dos anos. Através da figura 12, observa-se efetivamente uma descida no consumo energético em 2011, presumivelmente associada à crise económica, seguida de um aumento do consumo até 2015 e uma nova redução em 2016.

No que diz respeito ao consumo de energia elétrica, registou-se uma redução acentuada em 2011. Após 2011, há subidas e descidas do consumo de energia elétrica, ainda que pouco acentuadas, não se registando a descida abrupta em 2016 que se registou do consumo global. O consumo de derivados de petróleo segue a tendência global do consumo de energia, com quebras em 2011 e 2016. O gás natural, por outro lado, registou um aumento entre 2009 e 2013, com descidas do consumo em 2014 e 2016. O consumo de biomassa, tendo sido obtido com base apenas no número de habitantes do Concelho de Viseu e do consumo nacional, não segue a tendência, havendo uma redução muito acentuada entre 2009 e 2011, período após o qual o consumo se manteve aproximadamente constante.

O setor económico que revelou o maior consumo energético foi o setor dos transportes, sendo o gasóleo a forma de energia mais consumida no período em estudo. No panorama geral, o sector terciário foi o segundo maior consumidor, no entanto, registaram-se oscilações bastante acentuadas ao longo dos anos, sendo que entre 2013 e 2016 o consumo foi substancialmente menor do que no período anterior. Os setores da agricultura e iluminação pública foram os menores consumidores no Concelho.

No que diz respeito a energias renováveis no Concelho, além da biomassa, existem 13,9 MW de potência instalada de Energia Hídrica, tendo sido produzidos 14 938,7 MWh no ano 2018. Existem também 12,3 MW de potência Eólica instalada, resultando numa produção de 2 206,9 MWh. A produção de energia fotovoltaica não é ainda representativa.

## 5. Matriz de Gases com Efeito de Estufa

Nesta secção apresenta-se a matriz de gases com efeito de estufa do Concelho de Viseu, derivada da aplicação de fatores de emissão à matriz energética. O intervalo de tempo em estudo é de 2009 a 2016, adotando-se o ano 2000 como ano de referência e 2009 como ano de referência intermédio.

### 5.1. Ano de referência

Durante o ano 2000 foram emitidas no Concelho de Viseu um total de 502 574 toneladas de CO<sub>2</sub>eq.

Nas figuras 27 e 28 apresenta-se a desagregação deste valor por forma de energia.

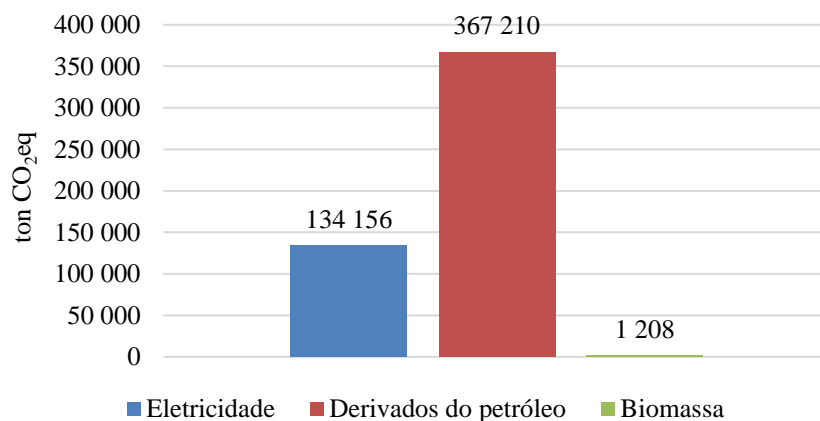


Figura 27 - Emissões de GEE no ano 2000 por forma de energia

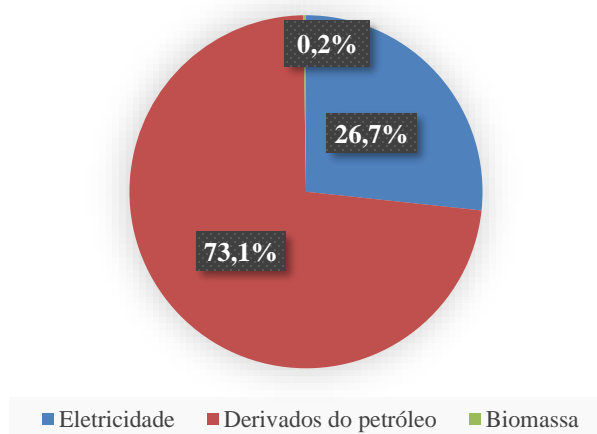


Figura 28 - Emissões de GEE no ano 2000, por forma de energia (%)

Os derivados de petróleo foram os maiores responsáveis pela emissão de GEE no Concelho, tendo sido responsáveis por 73% das emissões. É de notar que no ano 2000 não havia ainda gás natural em Viseu.

### 5.1.1. Emissões associadas ao consumo de energia elétrica

Na figura 29 apresentam-se as emissões de GEE associadas ao consumo de energia elétrica no ano 2000, desagregadas por sector de atividade.

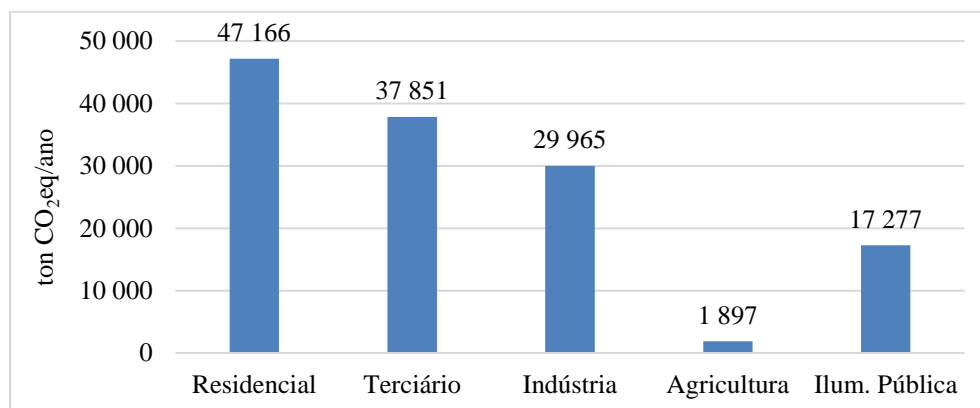


Figura 29 – Emissões de GEE associadas ao consumo de energia elétrica por sector de atividade

No que diz respeito às emissões de GEE associadas ao consumo de energia elétrica, o principal responsável foi o setor residencial, seguido pelo terciário e indústria.

### 5.1.2. Emissões associadas ao consumo de derivados do petróleo

Na figura 30 estão representadas as emissões de GEE associadas ao consumo de derivados do petróleo, desagregadas por combustível.

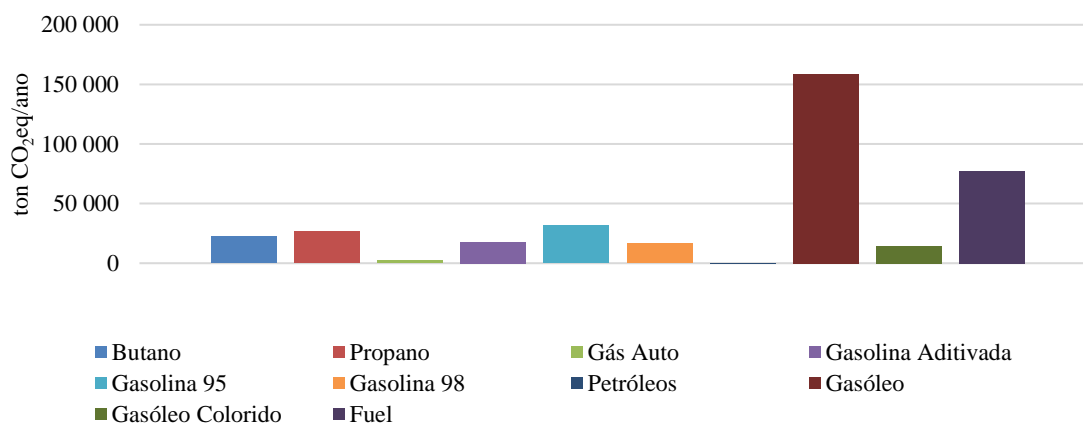


Figura 30 – Emissões de GEE associadas ao consumo de derivados do petróleo, por combustível

No ano 2000, o combustível responsável pela maior emissão de GEE foi o gasóleo, seguido pelo fuel.

## 5.2. Ano de referência intermédio

Durante o ano de 2009 registaram-se emissões de GEE no Concelho de Viseu com valores de 492 725 tonCO<sub>2</sub>eq.

Nas figuras 31 e 32 apresenta-se a desagregação deste valor por forma de energia.

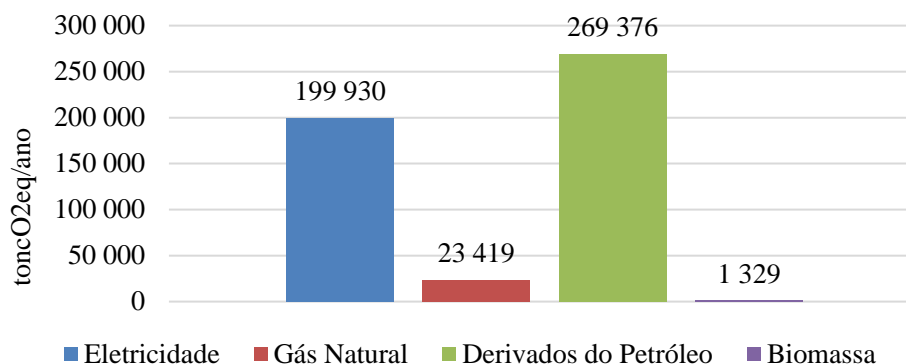


Figura 31 - Emissões de GEE no ano 2009, por forma de energia

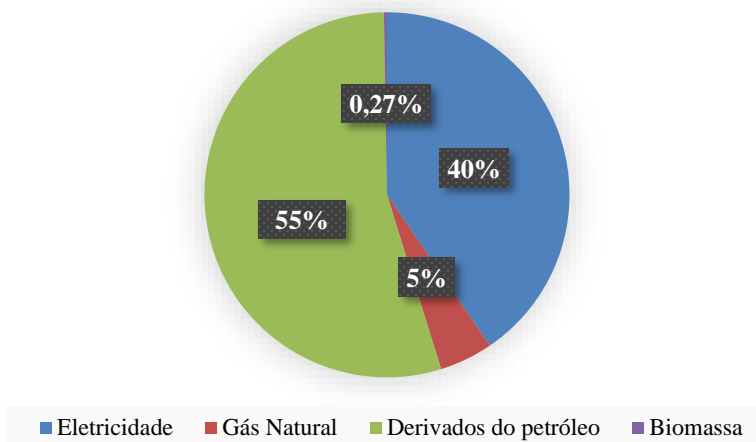


Figura 32 - Emissões de GEE no ano 2009, por forma de energia (%)

Os derivados de petróleo foram os maiores responsáveis pela emissão de GEE no Concelho, tendo sido responsáveis por 55% das emissões, seguidos pela eletricidade (40%), e em menor quantidade, o gás natural (5%). A biomassa tem uma expressão quase nula (0,27%).

### 5.2.1. Emissões associadas ao consumo de energia elétrica

Na figura 33 estão representadas as emissões de GEE associadas ao consumo energia elétrica no ano 2009, desagregadas por sector de atividade.



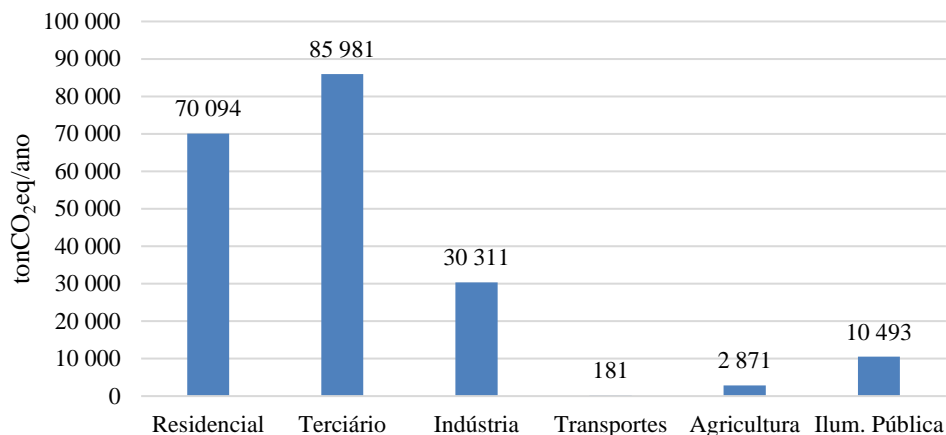


Figura 33 – Emissões de GEE associadas ao consumo de energia elétrica por setor de atividade

No que diz respeito às emissões de GEE associadas ao consumo de energia elétrica, o principal responsável foi o setor terciário, seguido pelo residencial e indústria.

### 5.2.2. Emissões associadas ao consumo de gás natural

Na figura 34 estão representadas as emissões de GEE associadas ao consumo de gás natural no ano 2009, desagregadas por setor de atividade.

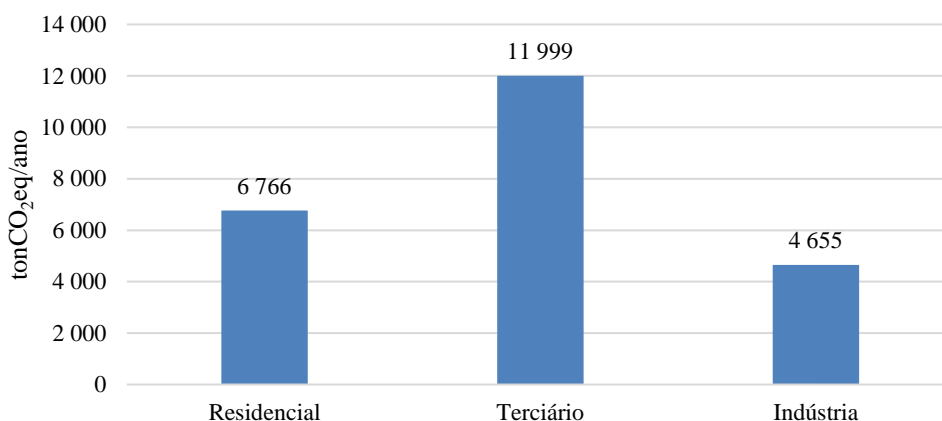


Figura 34 - Emissões de GEE associadas ao consumo de gás natural por setor de atividade

Em 2009, o maior consumidor de gás natural foi o setor terciário, seguido pelo residencial e indústria. Os setores dos transportes, agricultura e iluminação pública não apresentavam qualquer consumo de gás natural.

### 5.2.3. Emissões associadas ao consumo de derivados do petróleo

Na figura 35 estão representadas as emissões de GEE associadas ao consumo de derivados do petróleo no ano 2009, desagregadas por setor económico.

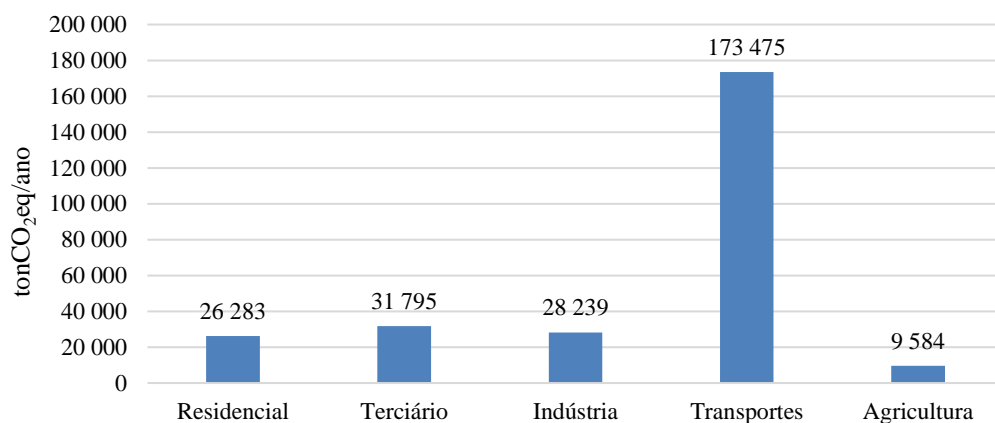


Figura 35 – Emissões de GEE associadas ao consumo de derivados do petróleo, por combustível

O maior consumidor de derivados do petróleo foi claramente o setor dos transportes.

### 5.3. Evolução das emissões de GEE por forma de energia

Na figura 36 está representada a evolução das emissões de CO<sub>2</sub>eq por forma de energia entre 2009 e 2016, desagregada por forma de energia.

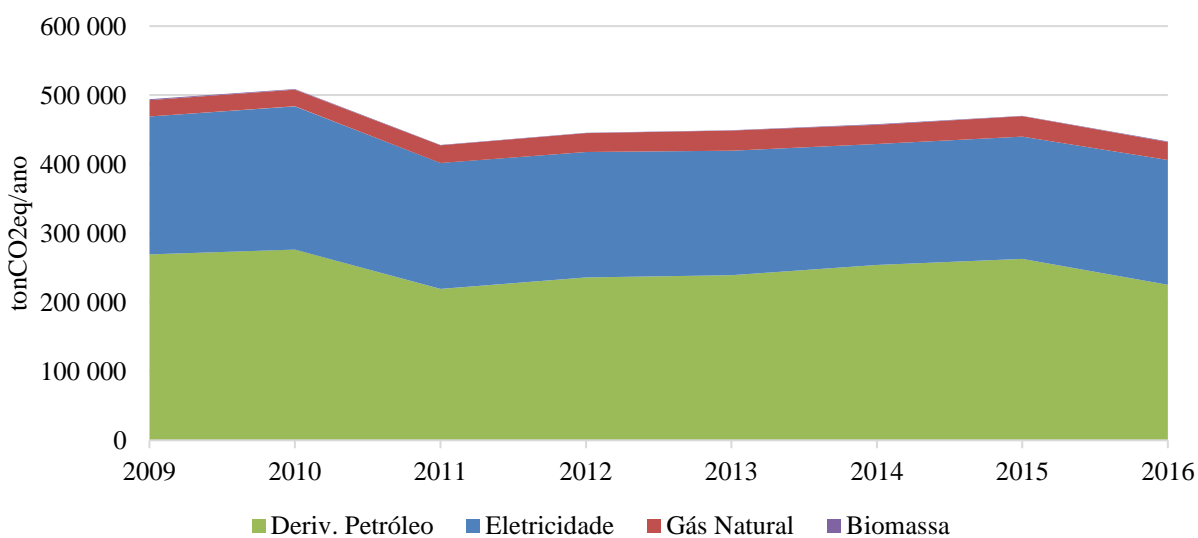


Figura 36 – Evolução das emissões de GEE por forma de energia, entre 2009 e 2016

Os derivados do petróleo são os principais responsáveis pela emissão de GEE, seguidos pela eletricidade e, por fim, o gás natural, que tem um impacto bastante reduzido em comparação com as restantes.

Em 2010 há um aumento das emissões de GEE, seguido de uma descida acentuada em 2011. Até 2015 há um aumento constante, mas ligeiro das emissões, voltando a descer em 2016.

### 5.3.1. Evolução das emissões de GEE – Energia Elétrica

Na figura 37 está representada a evolução das emissões de GEE associadas ao consumo de energia elétrica entre 2009 e 2016, desagregado por setor de atividade.

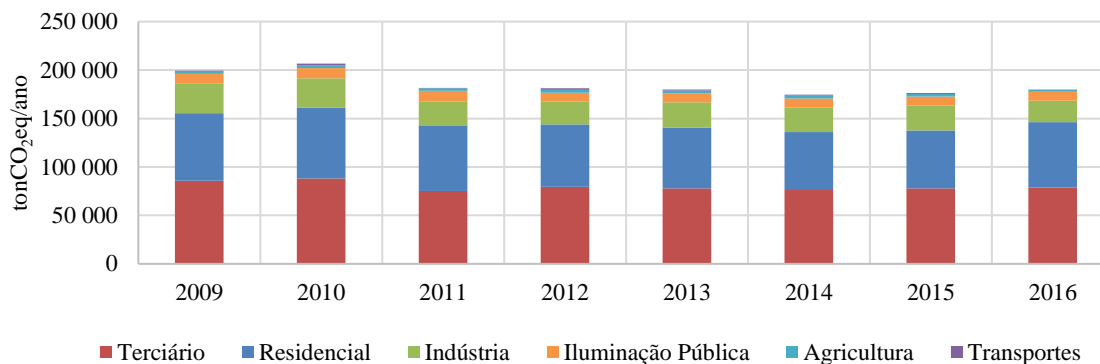


Figura 37 – Evolução das emissões de GEE associadas ao consumo de energia elétrica, por setor de atividade

As emissões de GEE associadas ao consumo de eletricidade devem-se principalmente aos sectores terciário e residencial, sendo que qualquer um dos dois é responsável por um total de emissões superior ao dos quatro restantes somados (indústria, iluminação pública, agricultura e transportes).

### 5.3.2. Evolução das emissões de GEE – Gás Natural

Na figura 38 está representada a evolução das emissões de GEE associadas ao consumo de gás natural entre 2009 e 2016, desagregado por setor de atividade.

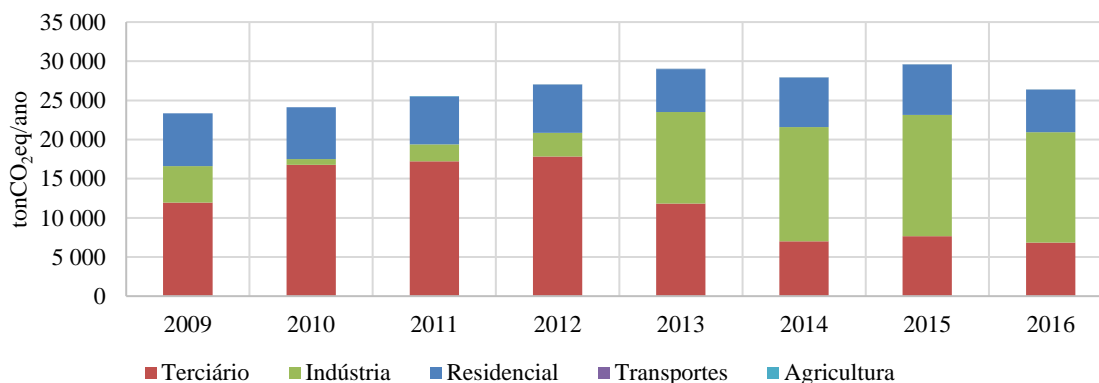


Figura 38 - Evolução das emissões de GEE associadas ao consumo de gás natural, por setor de atividade

Houve um aumento significativo nas emissões associadas ao consumo de gás natural no sector industrial a partir de 2013, verificando-se simultaneamente uma redução das mesmas emissões nos setores residencial e terciário. O aumento no sector industrial deve estar relacionado com a fixação de novas unidades industriais no Concelho de Viseu ou na substituição (em valores significativos) de outras formas de energia por gás natural em unidades industriais. Quando à quebra de emissões setores residencial e terciário, tal deve ser explicado pelo contexto da grave crise económica, em que o ano com maior retração no consumo foi o de 2013.

Conclui-se que apenas os sectores residencial, terciário e indústria são relevantes. Entre estes três, o residencial é o que provoca uma menor quantidade de emissão de GEE. Destaca-se também a descida acentuada no sector terciário e o aumento no sector industrial.

### 5.3.3. Evolução das emissões de GEE – Derivados do Petróleo

Na figura 39 está representada a evolução das emissões de GEE associadas ao consumo de derivados do petróleo entre 2009 e 2016, desagregado por setor de atividade.

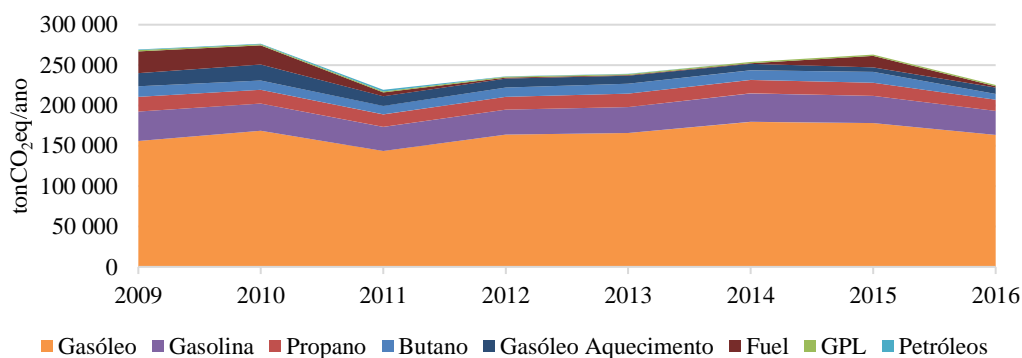


Figura 39 - Evolução das emissões de GEE associadas ao consumo de derivados do petróleo, por tipo de combustível

O combustível mais impactante nas emissões de GEE no Concelho de Viseu é o gásóleo. Segue-se a gasolina, propano e butano, sendo que os menos impactantes são os petróleos (carburante e iluminante) e o GPL.

Na figura 40 apresenta-se a evolução das emissões de GEE associadas aos derivados de petróleo, desagregadas por setor de atividade.

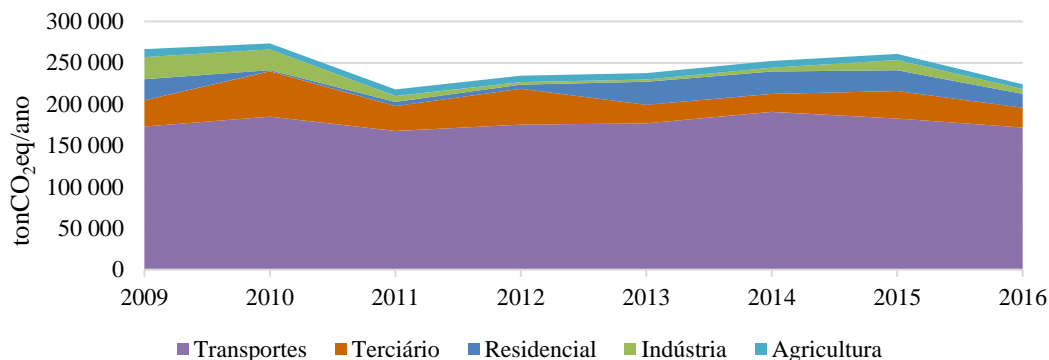


Figura 40 - Evolução das emissões de CO<sub>2</sub>eq associadas ao consumo de derivados do petróleo, por setor de atividade

O sector dos transportes foi responsável por mais de metade das emissões de GEE associadas ao consumo de derivados do petróleo. Os sectores correspondentes à indústria e agricultura são os menos impactantes.

### 5.3.4. Evolução das emissões de GEE por setor de atividade

Na figura 41 está representada a evolução das emissões totais de GEE no Concelho de Viseu, entre 2009 e 2016.

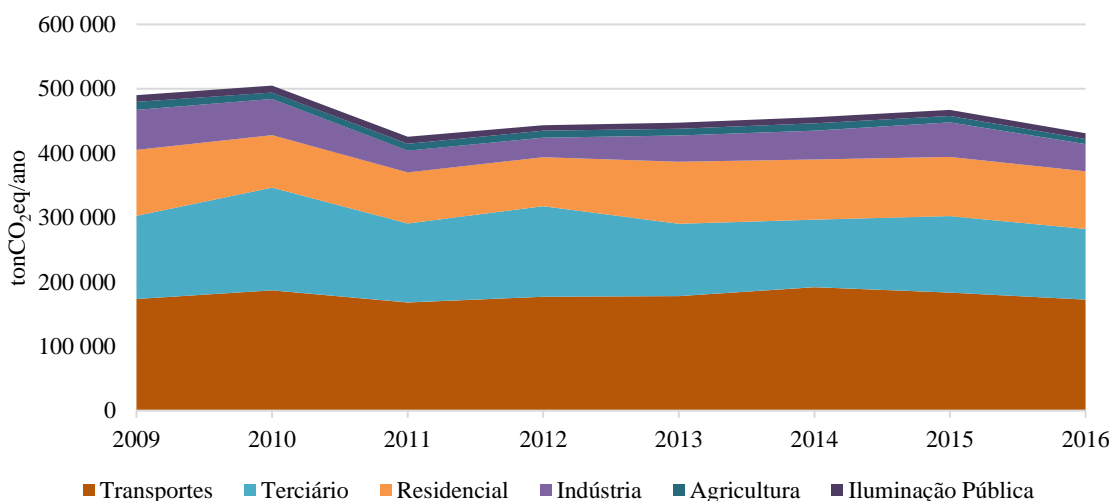


Figura 41 - Evolução das emissões totais de GEE, por setor de atividade

Os principais sectores responsáveis pela emissão de GEE são, por ordem de relevância, o sector de transportes, terciário e residencial. A agricultura e iluminação pública revelam valores muito reduzidos.

## 5.4. Ano 2016

Na tabela 16 apresentam-se as emissões de GEE em tonCO<sub>2</sub>eq, durante o ano 2016, organizados por sector económico e por forma de energia.

Tabela 16 – Emissões de GEE por sector e forma de energia no ano 2016 (tonCO<sub>2</sub>eq)

	Residencial	Terciário	Indústria	Transportes	Agricultura	Ilum. Pública	Total	
Eletricidade	67 391	79 218	22 449	369	1 793	9 273	<b>180 493</b>	42%
Gás Natural	5 416	6 863	14 123	2	13	0	<b>26 417</b>	6%
Butano	6 735	529	0	0	0	0	<b>7 265</b>	2%
Propano	10 004	3 143	30	0	711	0	<b>13 887</b>	3%
GPL	0	0	0	1 555	0	0	<b>1 555</b>	0%
Gasolina	0	0	0	29 536	0	0	<b>29 536</b>	7%
Petróleos	0	28	0	0	0	0	<b>28</b>	0%
Gasóleo	0	11 486	5 783	141 195	5 171	0	<b>163 635</b>	38%
Gasóleo Aquecimento	353	7 471	0	0	0	0	<b>7 825</b>	2%
Fuel	0	1 601	0	0	0	0	<b>1 601</b>	0%
<b>Total</b>	<b>89 900</b>	<b>110 340</b>	<b>42 384</b>	<b>172 658</b>	<b>7 687</b>	<b>9 273</b>	<b>432 241</b>	
	21%	26%	10%	40%	2%	2%		

No ano 2016 foram emitidas 432 241 ton CO<sub>2</sub>eq de GEE, estando 42% destas emissões associadas ao consumo de energia elétrica, 38% ao gasóleo e 6% ao gás natural. Considerando todos os derivados do petróleo, estes perfazem 52% das emissões. O sector dos transportes foi o maior responsável pela emissão de GEE (40%), seguido do sector terciário (26%) e residencial (21%).

### 5.5. Evolução das emissões de GEE *per capita*

Na figura 42 encontra-se representado o número de habitantes, bem como o total de emissões de GEE no Concelho de Viseu, entre 2009 e 2016.

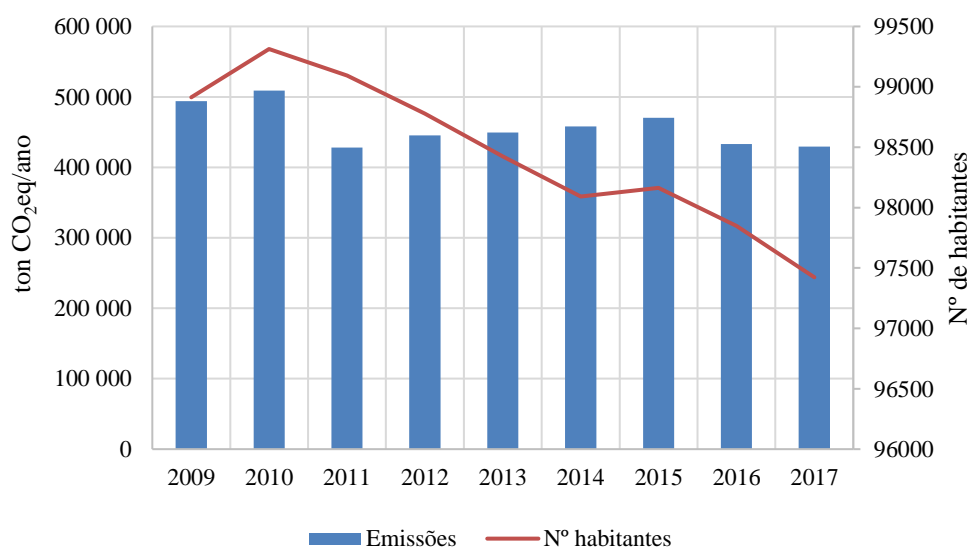


Figura 42 – Evolução populacional e emissões de GEE

Conhecendo as emissões de GEE anuais e o número de habitantes do Concelho, obtém-se as emissões de GEE *per capita*. Estes resultados estão representados na figura 43.

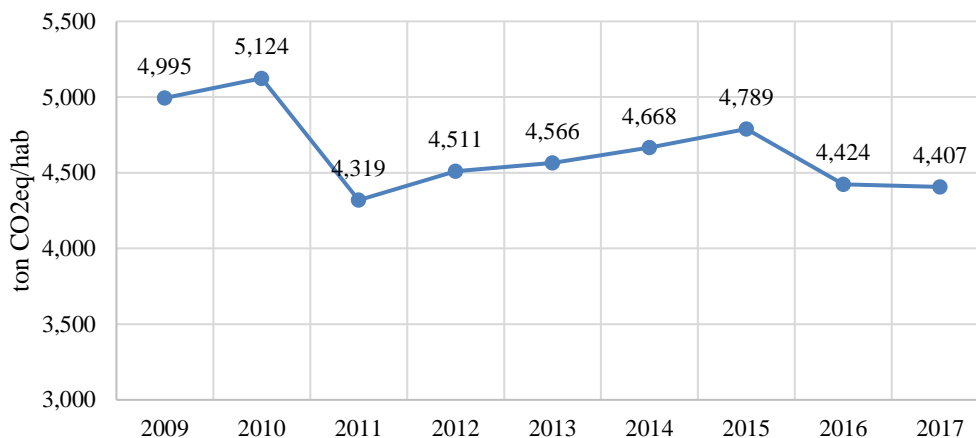


Figura 43 – Evolução das emissões de GEE *per capita*

Os valores de emissões de GEE *per capita* seguem a mesma tendência dos valores totais de emissões. Isto revela que, a nível dos valores *per capita*, a variação da população do Concelho não foi tão relevante como os próprios valores de emissões. Tomando como exemplo o ano 2010, apesar do crescimento da população, o que contribuiu para a redução do valor *per capita*, este valor aumentou, associado ao aumento das emissões totais de GEE.

Uma análise geral da evolução deste indicador entre os anos 2009 e 2016 permite concluir que o efeito da crise económica que o país atravessou teve um forte impacto no consumo de energia, e por consequência nas emissões de GEE no ano de 2011, com uma forte quebra neste ano. Em 2016, verifica-se também uma redução do indicador, também associado à redução do valor total das emissões de CO<sub>2</sub>eq, o que é de mais difícil explicação. Sabe-se que a taxa de crescimento da economia portuguesa (PIB) foi inferior em 2016 relativamente a 2015, mas ainda assim foi positiva e, portanto, sem que se produza uma explicação satisfatória.

## 5.6. Emissões de GEE de âmbito Municipal

Nesta secção são apresentadas as emissões de GEE nas instalações, infraestruturas, e transportes de âmbito municipal, bem como associadas à iluminação pública.

### 5.6.1. Emissões de GEE associadas à Autarquia

Nesta subsecção apresentam-se as emissões de GEE associadas à atividade da Autarquia.

#### Edifícios e equipamentos

As emissões de GEE em edifícios e equipamentos sob gestão da Autarquia são apresentados na tabela 17.

Tabela 17 – Emissões de GEE em edifícios e equipamentos da Autarquia, entre 2015 e 2017

	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
	<b>ton CO<sub>2</sub>eq/ano</b>	<b>ton CO<sub>2</sub>eq/ano</b>	<b>ton CO<sub>2</sub>eq/ano</b>
Edifícios	3 326,3	3 555,4	3 327,2
Outros <sup>2</sup>	132,3	108,1	135,3
<b>TOTAL</b>	<b>3 458,6</b>	<b>3 663,5</b>	<b>3 462,5</b>

## Iluminação pública

As emissões de GEE associadas à iluminação pública são apresentadas na tabela 18.

Tabela 18 – Emissões de GEE associadas à Iluminação Pública

	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
	<b>ton CO<sub>2</sub>eq/ano</b>	<b>ton CO<sub>2</sub>eq/ano</b>	<b>ton CO<sub>2</sub>eq/ano</b>
Iluminação Pública	9 632	8 486	9 955

## Sistemas Semafóricos

As emissões de GEE associadas aos sistemas semafóricos e *mupis* estão representadas na tabela 19.

Tabela 19 – Emissões de GEE associadas aos semáforos e *mupis*

	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
	<b>ton CO<sub>2</sub>eq/ano</b>	<b>ton CO<sub>2</sub>eq/ano</b>	<b>ton CO<sub>2</sub>eq/ano</b>
Semáforos e Mupis	155 408	153 752	153 942

## Frota Municipal

As emissões de GEE associadas à frota municipal são apresentadas na tabela 20.

Tabela 20 – Emissões de GEE da Frota Municipal

<b>Emissões tonCO<sub>2</sub>eq/ano</b>	<b>Gasolina</b>	<b>21,5</b>	<b>348</b>
	<b>Gasóleo</b>	<b>326,5</b>	

### 5.6.2. Emissões de GEE da Águas de Viseu

Nesta secção apresentam-se as emissões associadas ao consumo energético da Águas de Viseu, sendo adotada uma divisão das emissões pelos seguintes sectores sob a gestão desta entidade:

- Águas Residuais e Saneamento
- Frota

<sup>2</sup> Inclui sistemas de rega, parques urbanos, sanitários, etc.



## Águas Residuais e Saneamento

As emissões de GEE associadas ao consumo energético das Águas Residuais e Saneamento, entre 2015 e 2018, estão representadas na tabela 21.

Tabela 21 – Emissões de GEE associadas às Águas Residuais e Saneamento

Ano	Emissões tonCO <sub>2</sub> eq/ano
2015	5 864
2016	6 580
2017	9 129
2018	8 716

## Frota da Águas de Viseu

As emissões de GEE associadas ao consumo energético da Frota das Águas de Viseu, em 2015 e 2016, estão representadas na tabela 22.

Tabela 22 – Emissões de GEE da Frota das Águas de Viseu

Ano	2015		2016	
Combustível	Gasolina	Gasóleo	Gasolina	Gasóleo
Emissões de CO <sub>2</sub> (tonCO <sub>2</sub> eq/ano)	44,9	111,4	33,2	74,0

### 5.6.3. Emissões de GEE nos Transportes Públicos

Nesta secção apresentam-se as emissões de GEE associadas aos consumos energéticos dos Transportes Públicos de Viseu, englobando o serviço de Transportes Públicos Urbanos detido pela Berrelhas de Camionagem, os miniautocarros elétricos e o funicular.

#### Transportes Públicos Urbanos

As emissões de GEE associadas ao consumo energético da Frota das Águas de Viseu, entre 2010 e 2017, estão representadas na tabela 23.

Tabela 23 – Emissões de GEE dos Transportes Públicos Urbanos

Combustível	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gasóleo (L)	857 095	826 814	784 508	802 455	733 721	694 411	681 897	693 739
ton CO <sub>2</sub> eq	2 279	2 199	2 086	2 134	1 951	1 847	1 813	1 845

## Miniautocarros elétricos

As emissões de GEE associadas ao consumo energético dos miniautocarros elétricos, entre 2009 e 2015, estão representadas na figura 44.

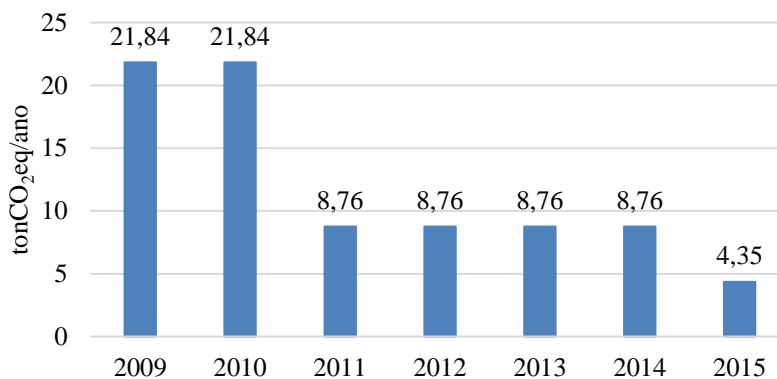


Figura 44 – Emissões de GEE dos miniautocarros elétricos, entre 2009 e 2015

## Funicular

As emissões associadas ao funcionamento do funicular estão representadas na figura 45.

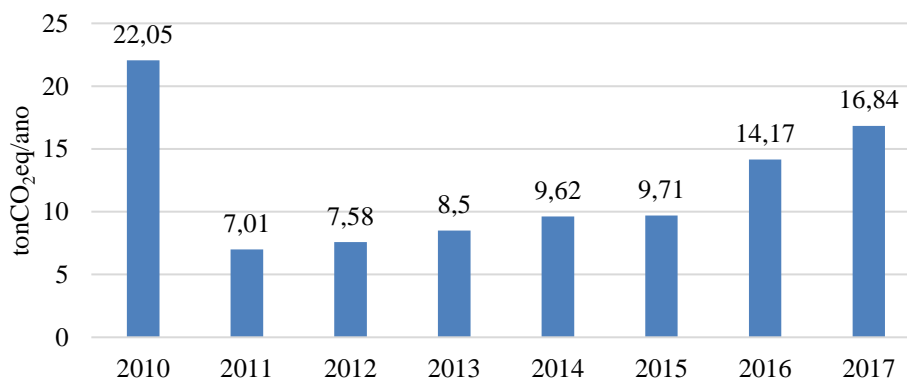


Figura 45 - Emissões de GEE associadas ao consumo energético do funicular, entre 2010 e 2017

## 5.7. Considerações finais

Foi apresentada uma quantificação das emissões dos Gases com Efeito de Estufa (GEE) para o Concelho de Viseu, utilizando-se para o efeito a unidade de CO<sub>2</sub> equivalente. Foram ainda quantificadas as emissões de GEE associadas aos principais consumidores de energia da Autarquia, sejam os serviços diretos, sejam indiretos (Água e Saneamento e Transportes Urbanos).

No ano 2000, ano de referência adotado neste projeto, foram emitidas 502 574 tonCO<sub>2</sub>eq, sendo que o consumo de eletricidade é responsável pela emissão de aproximadamente 27% do total das emissões.

Cerca de 73% das emissões estão associados ao consumo de derivados do petróleo. É de notar que no ano de referência 2000 não havia ainda gás natural no Concelho de Viseu (só foi implementado em 2002) e que se considera que a biomassa tem um fator de emissão de 0,007 tonCO<sub>2</sub>eq/MWh, sendo assim responsável por 0,2% das emissões totais neste ano.

Entre 2000 e 2016, as emissões de GEE no Concelho decresceram em aproximadamente 14%. Houve uma redução de 39% e 43% das emissões de GEE associadas ao consumo de derivados do petróleo e biomassa, respetivamente. O consumo de energia elétrica aumentou significativamente, registando-se um aumento de 34% na emissão de GEE. O gás natural, introduzido no Concelho em 2002, teve emissões associadas na ordem dos 26 ktonCO<sub>2</sub>eq no ano 2016.

No ano 2016, foram emitidas 432 932 tonCO<sub>2</sub>eq. O gás natural representou 6% das emissões totais, a eletricidade 42% e os derivados do petróleo 52%. A biomassa foi responsável por 0,2% das emissões.

Como foi apresentado ao longo deste capítulo, apesar de ter havido uma diminuição do consumo entre 2000 e 2016, esta não foi uma tendência constante ao longo dos anos. Através da figura 36, observa-se efetivamente uma descida no consumo energético em 2011, presumivelmente associada à crise económica, seguida de um aumento pouco acentuado do consumo até 2015 e uma nova descida em 2016.

No que diz respeito às emissões associadas ao consumo de energia elétrica, registou-se uma redução acentuada em 2011. Após 2011, há subidas e descidas do consumo de energia elétrica, ainda que pouco acentuadas, não se registando a descida abrupta que se registou nas emissões totais. A evolução da emissão de GEE devido ao consumo de derivados de petróleo segue a tendência global, com quebras em 2011 e 2016. O gás natural, por outro lado, registou um aumento entre 2009 e 2013, com descidas em 2014 e 2016. O consumo de biomassa, assim como as emissões associadas ao mesmo, foram obtidos com base apenas no número de habitantes do Concelho de Viseu e do consumo nacional, não segue a tendência, havendo uma redução muito acentuada entre 2009 e 2011, período após o qual o consumo se manteve aproximadamente constante.

O setor económico que revelou as maiores emissões de GEE foi o setor dos transportes, seguido pelos setores terciário e residencial. A agricultura e iluminação pública foram os setores com menos emissões de GEE no Concelho.

## 6. Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima

Nesta secção apresenta-se e discute-se o Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima para o Concelho de Viseu, de acordo com a visão do Pacto dos Autarcas.

Na tabela 24 apresentam-se as emissões de GEE no ano de referência 2000, bem como o objetivo a alcançar com a implementação do SECAP até 2030 (redução de pelo menos 40% das emissões de GEE no ano de referência).

Tabela 24 – Emissões de GEE no ano de referência e meta de redução do SECAP

	<b>ton CO<sub>2</sub>eq</b>
<b>Emissões Ano ref. 2000</b>	502 574
<b>Objetivo Redução (40%)</b>	208 936

### 6.1. Apresentação das medidas propostas no SECAP

De forma a atingir o objetivo traçado de reduzir as emissões em 208 936 toneladas de CO<sub>2</sub>eq, é proposto um conjunto de medidas que irão integrar o SECAP de Viseu. A sua implementação total representa uma redução de 41,57% das emissões de GEE em relação ao ano 2000, e deve ser feita até ao ano 2030.

Estas medidas estão divididas em 4 sectores: autarquia, residencial, transportes e comércio e serviços.

O sector da autarquia abrange as infraestruturas e serviços sob a responsabilidade direta da autarquia, estando subdividido em edifícios e infraestruturas municipais, iluminação pública, energias renováveis e mobilidade sustentável.

Na tabela 25 são apresentadas as medidas de mitigação, bem como o seu potencial de redução de consumo e de emissões.

Uma descrição mais detalhada de cada uma das medidas é apresentada no Anexo I.

Tabela 25 – Listagem das medidas propostas no SECAP

SECTOR	SUB-SECTOR	Medidas SECAP	Poupança de energia (MWh)	Redução da emissão de CO <sub>2</sub> (ton)	Valor % do total de emissões
AUTARQUIA VISEU	Edifícios e Infraestruturas Municipais	A.EI.1. Implementação Programa "Iluminação Eficiente" em edifícios	839	310	0,06%
		A.EI.2 Melhoria da eficiência dos sistemas AVAC em edifícios	233	86	0,02%
		A.EI.3. Renovação do parque de equipamento escritório com elevada eficiência (computadores, etc.)	186	69	0,01%
		A.EI.4. Eficiência energética em piscinas e pavilhões	248	50	0,01%
		A.EI.5. Reabilitação térmica de envolvente dos edifícios	78	29	0,01%
		A.EI.6. Implementação de processos de gestão de energia em edifícios municipais e sensibilização para alterações comportamentais	1 189	439	0,09%
		A.EI.7. Racionalização dos Consumos Associados ao Sistema de Abastecimento de Água	8 864	2 012	0,40%
		A.EI.8. Racionalização dos Consumos Associados ao Sistema de Saneamento	0	0	0,00%
	Iluminação Pública	A.IP.1. Renovação do parque de lâmpadas e luminárias	4 529	1 038	0,21%
	Energias Renováveis	A.ER.1. Instalação de solar térmico para em todas as instalações municipais com necessidades de AQS	171	35	0,01%
		A.ER.2 Implementação do Programa "Telhados Fotovoltaicos"	348	195	0,04%
		A.ER.3 Utilização da biomassa para produção de calor	462	90	0,02%
		A.ER.4 Aproveitamento dos Óleos Alimentares Usados	542	145	0,03%
	Mobilidade Sustentável	A.MS.1 Renovação do parque de viaturas existentes por viaturas de baixas emissões	2 884	770	0,15%
		A.MS.2 Promover a eco condução através da formação	61	16	0,00%
		A.MS.3 Implementação de sistemas eficientes de gestão da frota municipal	61	16	0,00%
A.MS.4 Implementação de planos de transportes para funcionários municipais		105	28	0,01%	
SECTOR RESIDENCIAL		SR.1. Promoção da eficiência energética em novos edifícios com recurso a incentivos à construção de edifícios classificados com etiqueta A+	4 859	1 370	0,27%
		SR.2. Promoção da eficiência energética em edifícios existentes através de campanhas de comunicação	92 888	26 194	5,21%
		SR.3. Promoção da maior utilização de energias renováveis (solar térmica e solar fotovoltaica)	67 785	27 727	5,52%
SECTOR COMÉRCIO E SERVIÇOS		ST.1. Promoção da eficiência energética em novos edifícios com recurso a incentivos à construção de edifícios classificados com etiqueta A+	1 207	529	0,11%
		ST.2. Promoção da eficiência energética em edifícios existentes através de campanhas de comunicação e sensibilização	79 652	34 941	6,95%
		ST.3. Promoção da maior utilização de energias renováveis	30 262	16 211	3,23%
SECTOR DOS TRANSPORTES		TR.1. Incentivo ao uso do transporte público	163 627	43 688	8,69%
		TR.2. Promoção de "modos suaves" de mobilidade	19 112	5 103	1,02%
		TR.3. Incentivo à partilha de viatura	1 400	374	0,07%
		TR.4. Mobilidade Elétrica	175 000	46 725	9,30%
		TR.4. Promoção de planos de transporte para responder a movimentos pendulares da população	2 800	748	0,15%
<b>TOTAL</b>			<b>659 392</b>	<b>208 936</b>	<b>41,57%</b>

A redução do consumo energético e das emissões de GEE associadas de um Município é um processo gradual dentro de uma temática complexa, que deve ser tratado como tal. Assim, é necessária uma intervenção em vários pontos em simultâneo. O sector dos transportes em Portugal e, especificamente, no Concelho de Viseu, está ainda muito dependente dos combustíveis fósseis, pelo que a sua eletrificação é importante (ver medida TR.4 Mobilidade Elétrica). No entanto, se a produção de energia elétrica for feita maioritariamente através de combustíveis fósseis, as vantagens são mínimas, pelo que é importante a aposta na produção de energia de forma limpa, não só a nível Municipal (como se prevê nas medidas A.ER1 a A.ER4, com a instalação de painéis solares térmicos e fotovoltaicos e utilização de biomassa para produção de calor, entre outros), mas também a nível do Sistema Eletroprodutor Nacional, este último já fora do âmbito deste trabalho. Nenhuma forma de produção de energia é desprovida de impactos, pelo que em primeiro lugar deve vir a eficiência energética, de forma a que seja possível satisfazer as necessidades da população, nomeadamente em termos de conforto térmico, despendendo menos energia (ver, entre outras, as medidas SR1, SR2, ST1 e ST2).

A implementação total das medidas apresentadas resulta na redução em 41,57% das emissões de GEE, sendo a meta estipulada pelo Pacto dos Autarcas de 40%.

As medidas de responsabilidade direta da autarquia representam uma redução de apenas 1,1%, sendo as restantes medidas (correspondentes aos sectores residencial, transportes e comércio e serviços) responsáveis por uma redução de 40,5%. Assim, as medidas que envolvem o sector privado revelam-se as mais impactantes, uma vez que a autarquia representa uma pequena parte do consumo Concelhio. No entanto, é importante que a Autarquia dê o exemplo para a população, pelo que as medidas a nível dos Edifícios e Infraestruturas Municipais e de boas práticas sustentáveis da parte da Autarquia são de elevada relevância.

Como se concluiu através da elaboração das matrizes energética e de gases de efeito de estufa, o sector mais consumidor foi o sector dos transportes, seguido do terciário e residencial. Assim, procura-se incidir sobre estes sectores, com especial foco no sector dos transportes, ainda muito dependente dos combustíveis fósseis. A grande indústria encontra-se fora do âmbito deste projeto, pois na metodologia do Pacto dos Autarcas assume-se que o poder de influência da Autarquia na gestão deste sector é negligenciável.

Na figura 46 apresenta-se a redução de GEE, em percentagem, associada a cada sector.

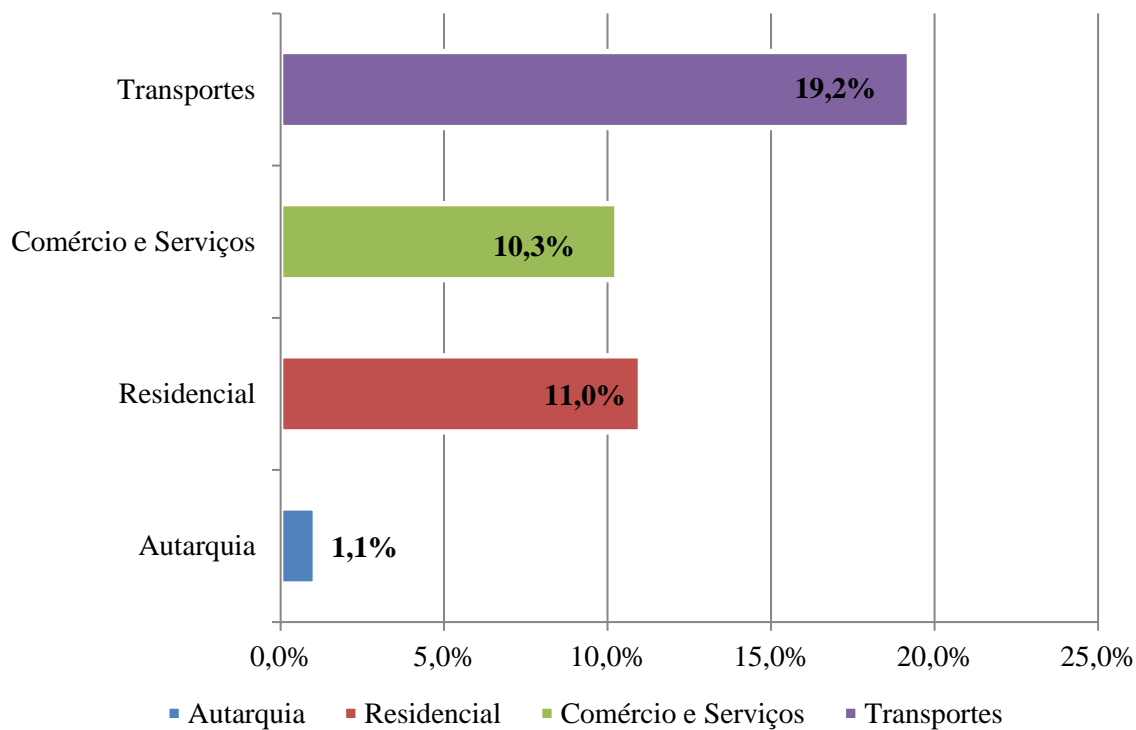


Figura 46 – redução de GEE por setor

As medidas mitigadoras de emissões incidem sobre o setor residencial (13,6%), transportes (19,2%), comércio e serviços (10,3%) e autarquia (1,1%), resultando numa redução de 41,6%.

## 7. Matriz Prospetiva

Neste capítulo apresenta-se a matriz prospetiva, consistindo numa projeção dos consumos energéticos do Concelho de Viseu entre 2017 e 2030.

Foram considerados três cenários distintos: cenário A correspondente ao cenário base no estudo “*EU Energy, transport and GHG emissions trends to 2050 – Reference scenario 2016*”, considerando que não houve implementação do SECAP; cenário B em que há uma implementação parcial do SECAP, considerando-se apenas as medidas de responsabilidade direta da autarquia; e cenário C de implementação total do SECAP.

### 7.1. Cenário A – cenário base

Na tabela 26 e figura 47 apresenta-se a projeção do consumo de energia no Concelho de Viseu entre 2017 e 2030, organizado por setor de atividade, referente ao cenário A.

Tabela 26 – Cenário A: projeção do consumo de energia no Concelho de Viseu, por setor de atividade, entre 2017 e 2030 (GWh/ano)

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>Indústria</b>	156	155	154	153	151	150	148	146	144	143	141	139	138	136
<b>Residencial</b>	221	219	217	215	216	216	216	216	216	217	217	217	217	218
<b>Terciário</b>	282	281	279	278	277	276	275	274	272	271	270	269	268	267
<b>Transportes</b>	631	626	621	616	617	617	618	619	619	620	621	621	622	622
<b>TOTAL</b>	1 290	1 281	1 272	1 263	1 261	1 259	1 257	1 255	1 253	1 251	1 249	1 247	1 245	1 243

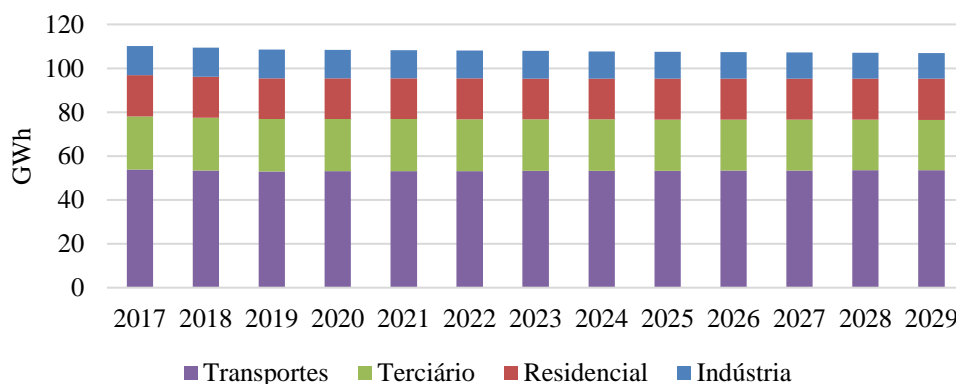


Figura 47 – Cenário A: projeção do consumo de energia no Concelho de Viseu, entre 2017 e 2030, organizado por sector

Neste cenário, o consumo total de energia decresce em todos os anos, no entanto, esta descida é pouco significativa.

Na tabela 27 apresentam-se os valores de redução do consumo por sector económico.



Tabela 27 – Cenário A: Redução do consumo de energia entre 2017 e 2030

	2017 (GWh)	2030 (GWh)	Redução do consumo (GWh)	Redução do consumo (%)
<b>Indústria</b>	156	136	20	13%
<b>Residencial</b>	221	218	3	1%
<b>Terciário</b>	282	267	15	5%
<b>Transportes</b>	631	622	9	1%
<b>TOTAL</b>	1 290	1 243	47	4%

Como se observa na tabela 27, a projeção aponta para uma redução do consumo entre 2017 e 2030 de apenas 4%. Sem intervenção do SECAP, o sector económico que apresenta uma maior redução é a Indústria.

## 7.2. Cenário B – implementação parcial do SECAP

Na tabela 28 e figura 48 está representado o consumo de energia no Concelho de Viseu entre 2017 e 2030, organizado por setor de atividade, referentes ao cenário B considerado.

Tabela 28 – Cenário B: projeção do consumo de energia no Concelho de Viseu, por setor de atividade, entre 2017 e 2030 (GWh/ano)

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>Indústria</b>	153	151	149	145	141	136	134	133	131	129	128	126	124	123
<b>Residencial</b>	221	219	217	215	216	216	216	216	216	217	217	217	217	218
<b>Terciário</b>	281	280	278	276	274	272	271	270	269	268	266	265	264	263
<b>Transportes</b>	631	625	620	614	614	614	614	615	616	616	617	618	618	619
<b>TOTAL</b>	1 285	1 274	1 263	1 250	1 244	1 238	1 236	1 234	1 232	1 230	1 228	1 226	1 224	1 222

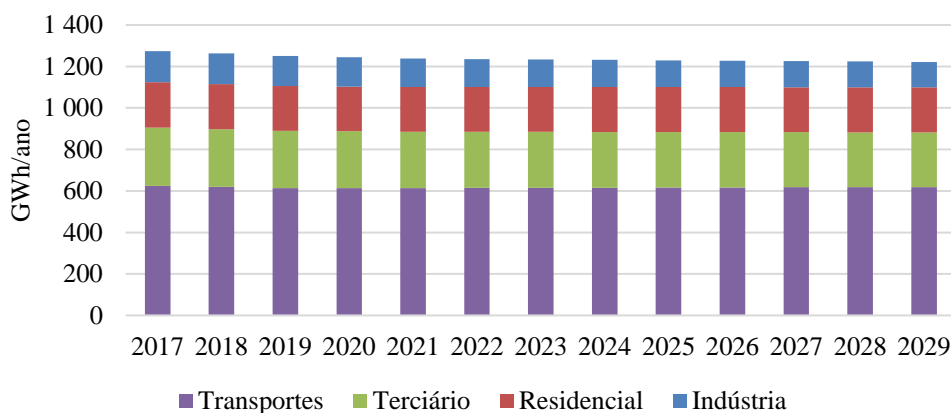


Figura 48 – Cenário B: projeção do consumo de energia no Concelho de Viseu, por setor de atividade, entre 2017 e 2030

No cenário B, tendo por base a projeção do cenário A, considera-se que foram implementadas apenas as medidas do SECAP de responsabilidade direta da autarquia. Uma vez que estas representam apenas 1 % da redução de 40% a atingir, a projeção não revela uma redução muito significativa das emissões ao longo dos anos, apesar de ser ligeiramente superior à do cenário A.

Na tabela 29 apresentam-se os valores de redução do consumo por sector económico.

Tabela 29 – Cenário B: Redução do consumo de energia entre 2017 e 2030

	<b>2017 (GWh)</b>	<b>2030 (GWh)</b>	<b>Redução do consumo (GWh)</b>	<b>Redução do consumo (%)</b>
<b>Indústria</b>	153	123	30	20%
<b>Residencial</b>	221	218	3	1%
<b>Terciário</b>	281	263	18	6%
<b>Transportes</b>	631	619	12	2%
<b>TOTAL</b>	1 285	1 222	63	5%

Através da tabela 29, observa-se que, de acordo com a projeção para o cenário B, se apresenta uma redução de consumo de 5%, apenas 1% superior ao cenário A.

Com a implementação de apenas as medidas do SECAP de responsabilidade direta da autarquia, o sector económico que apresenta maior redução, é a Indústria, apresentando uma redução superior à verificada no cenário A. Isto deve-se principalmente à medida “Racionalização dos Consumos Associados ao Sistema de Abastecimento de Água” prevista no SECAP.

### 7.3. Cenário C – implementação total do SECAP

Na tabela 30 e figura 49 está representada a projeção do consumo de energia no Concelho de Viseu entre 2017 e 2030, organizado por setor de atividade, referente ao cenário C considerado.

Tabela 30 - Cenário C: projeção do consumo de energia no Concelho de Viseu, por setor de atividade, entre 2017 e 2030 (GWh/ano)

	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>
<b>Indústria</b>	153	151	149	145	141	136	134	133	131	129	128	126	124	123
<b>Residencial</b>	221	219	217	207	199	191	183	167	150	134	118	85	52	52
<b>Terciário</b>	281	280	278	270	263	255	249	236	224	212	200	177	153	152
<b>Transportes</b>	631	625	620	596	578	560	542	506	471	435	400	328	256	257
<b>TOTAL</b>	1 285	1 274	1 263	1 218	1 180	1 142	1 108	1 042	976	910	845	715	585	583

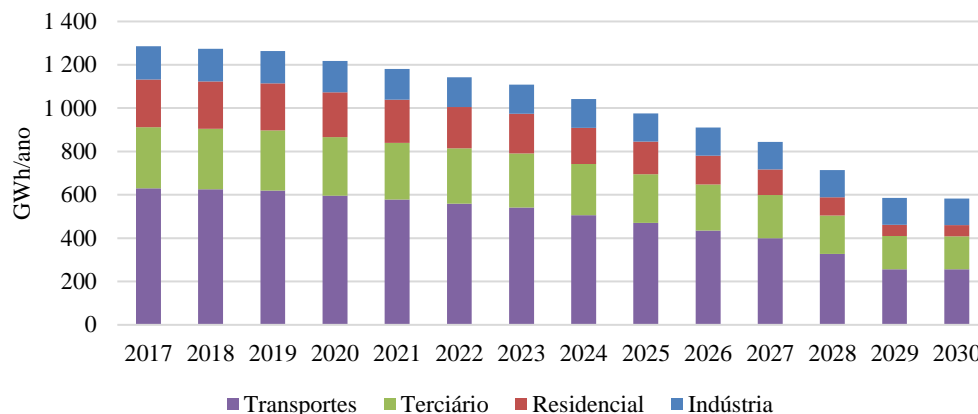


Figura 49 - Cenário C: projeção do consumo de energia no Concelho de Viseu, por setor de atividade, entre 2017 e 2030 (GWh/ano)

Neste cenário, tendo por base a projeção do cenário A, considera-se que as medidas previstas no SECAP foram totalmente implementadas. Assim, como seria de esperar, observa-se uma redução substancial do consumo de energia ao longo dos anos, tendo reduzido de 1 285 GWh em 2017 para 583 GWh em 2030, o que corresponde a uma redução de 55%.

Na tabela 31 apresentam-se as reduções totais de consumo, para cada setor económico, entre 2017 e 2030.

Tabela 31 – Cenário C: Redução do consumo de energia entre 2017 e 2030

	2017 (GWh)	2030 (GWh)	Redução do consumo (GWh)	Redução do consumo (%)
<b>Indústria</b>	153	123	30	-20%
<b>Residencial</b>	221	52	169	-76%
<b>Terciário</b>	281	152	129	-46%
<b>Transportes</b>	631	257	374	-59%
<b>TOTAL</b>	1 286	583	702	-55%

Conclui-se que o sector residencial com uma maior redução percentual associada é o sector residencial (76%). No entanto, uma vez que o sector dos transportes é o maior consumidor (quase três vezes superior ao sector residencial), uma redução de 59% implica a maior redução do consumo energético dos quatro sectores.

É de notar que uma redução de 55% não implica uma redução de 55% das emissões de GEE. No entanto, de acordo com o método utilizado, não foi possível obter valores de redução de emissões. Como foi referido anteriormente, as emissões de GEE são obtidas por aplicação de fatores de emissão aos valores de consumo de energia, de acordo com a forma de energia produzida. Conhecendo o consumo apenas por sector económico, não é possível aplicar os fatores de emissão. Não foi também possível desagregação por forma de energia, uma vez que o estudo de projeção adotou uma desagregação das formas de energia produzidas distinta da desagregação feita para o SECAP.

## 8. Conclusões e Desenvolvimentos Futuros

Na visão do pacto dos autarcas, objetivou-se a redução das emissões no Concelho de Viseu em 40% até 2030, face ao ano 2000. Para tal, revelou-se imprescindível conhecer os hábitos de consumo no Concelho, assim como as emissões de GEE associadas.

No ano 2016, último ano com dados disponíveis, 52% das emissões de GEE no Concelho de Viseu foram devidas ao consumo de derivados do petróleo e 42% ao consumo de eletricidade. O gás natural, introduzido neste Concelho no ano de 2002, representou 6% das emissões.

O sector dos transportes, atualmente muito dependente dos derivados do petróleo, foi o sector económico com maior consumo energético e, conseqüentemente, responsável pela maior quantidade de emissões de GEE, representado 40% das emissões. O sector terciário e o sector residencial representaram 26% e 21% das emissões, respetivamente. Viseu, não sendo um Concelho com um sector industrial particularmente representativo, apenas 10% das emissões totais foram associadas à Indústria. Os sectores menos impactantes foram a agricultura e a iluminação pública, representando cada um 2% das emissões totais.

Tendo por base a matriz energética e a matriz de gases com efeito de estufa do Concelho de Viseu, foi concebido o Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima do Concelho de Viseu, do qual consta um conjunto medidas de mitigação das emissões no Concelho. A implementação total destas medidas representa uma redução de 41,57% das emissões totais, incidindo 19% no sector dos transportes, 11% no sector residencial e 10% no sector terciário. Propõe-se um vasto conjunto de medidas incidentes nos serviços, infraestruturas e transportes sob a alçada direta da Autarquia que representam apenas 1% das emissões totais, uma vez que o consumo energético da autarquia é reduzido, quando comparado com o total Concelhio. Considera-se, ainda assim, de extrema importância que a Autarquia marque o exemplo para o resto do Concelho.

Com o horizonte no ano 2030, produziu-se a Matriz Prospetiva para o Concelho de Viseu, consistindo na projeção das tendências de evolução de consumos de energia e de emissões de GEE entre 2017 e 2030. Esta projeção baseada em cenários macroeconómicos, demográficos e de preços da energia, aponta para uma redução de 4% do consumo energético no Concelho, num cenário sem implementação de SECAP. Através da implementação do SECAP, este valor sobe para 55%, com a redução percentual mais elevada no sector residencial, ainda que em valores absolutos, a maior redução seja no sector dos transportes.

Uma vez traçado o Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima do Concelho de Viseu, considera-se importante o acompanhamento da implementação do SECAP, procurando avaliar o grau de execução de cada medida e o respetivo impacte na redução de emissões projetada. Deve ser feita uma monitorização do Plano, de forma a corrigir ou alterar medidas que apresentem um impacte inferior ao esperado, procurando aprender ao longo do processo, promovendo o *benchmarking* com outras autarquias e entidades, quer a nível nacional quer internacional.

## 9. Referências Bibliográficas

[1] NASA: Global Climate Change. 2019. Carbon Dioxide. [ONLINE] Disponível em: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/>. [Acesso em: 6 fevereiro 2019]

[2] How to develop a Sustainable Energy Action Plan (SEAP) - Guidebook. (2010). Publications Office of the European Union 2016. Luxemburgo. Disponível em: <https://www.covenantofmayors.eu/support/library.html>

[3] How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan Guidebook. Covenant of Mayors Office, 2016. Acesso em 6 fevereiro 2019. Disponível em:

Parte I: [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC112986/jrc112986\\_kj-na-29412-en-n.pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC112986/jrc112986_kj-na-29412-en-n.pdf); Parte II: [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC112986/jrc112986\\_kj-nb-29412-en-n.pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC112986/jrc112986_kj-nb-29412-en-n.pdf); Parte III: [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC112986/jrc112986\\_kj-nc-29412-en-n.pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC112986/jrc112986_kj-nc-29412-en-n.pdf)

[4] Covenant of Mayors for Climate and Energy. Covenant Initiative. [ONLINE] Disponível em: <https://www.covenantofmayors.eu/about/covenant-initiative/origins-and-development.html>. [Acesso em: 6 fevereiro 2019].

[5] Mantzos L, P Capros, N Kouvaritakis, M Zeka-Paschou, et al. (2003). European Energy And Transport. Luxemburgo, Office for Official Publications of the European Communities. Disponível em: [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/trends\\_to\\_2030.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/trends_to_2030.pdf)

[6] Capros P, De Vita A, Höglund Isaksson L, Winiwarter W , Purohit P , Bottcher H, Frank S , Havlik P, et al. (2013). EU Energy, Transport and GHG Emissions Trends to 2050 - Reference Scenario 2013. Publications Office of the European Union: European Commission. Disponível em: <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/media/publications/doc/trends-to-2050-update-2013.pdf>

[7] Capros P, De Vita A, Tasios N, Siskos P, Kannavou M, Petropoulos A, Evangelopoulou S, Zampara M, et al. (2016). EU Reference Scenario 2016 - Energy, transport and GHG emissions Trends to 2050. European Commission Directorate - General for Energy, Directorate - General for Climate Action and Directorate - General for Mobility and Transport, Luxemburgo. Disponível em: [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/20160713%20draft\\_publication\\_REF2016\\_v13.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/20160713%20draft_publication_REF2016_v13.pdf)

## 10. Anexos

<b>MEDIDA: Implementação Programa "Iluminação Eficiente" em edifícios</b> <b>A.EI.1</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS)	
Atores a envolver: CMViseu	
Período de execução: 2018-2030	
<p><b>Descrição:</b> Proceder às seguintes ações em todos os edifícios e infraestruturas municipais, com consumo de energia em iluminação interior:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceder à substituição das lâmpadas existentes por lâmpadas LED;</li> <li>• Maximizar o controlo da iluminação através da instalação de sensores de presença em zonas de permanência humana intermitente e em zonas de circulação, de sensores crepusculares associados a variação de fluxo luminoso em espaços com incidência de luz natural e de relógios programadores para ON/OFF.</li> </ul> <p>Medida em concordância com o PIAAC - Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas para – Viseu Dão Lafões: Medida nº3 do plano de Energia e Segurança Energética</p>	<p><b>Pressupostos de cálculo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo de energia elétrica em edifícios e infra-estruturas municipais: 6 216 MWh/ano</li> <li>• Peso do consumo de iluminação no conjunto edificado: 30% (1)</li> <li>• Potencial de poupanças de energia com a aplicação desta medida: 50% (2) em 90% do consumo de iluminação interior</li> </ul> <p>1) Baseado em dados estatísticos de auditorias energéticas e de estudos de caracterização energética sectoriais          2) Baseado em literatura diversa</p>
<p><b>Impacte estimado</b>          Poupança de energia: 839 MWh/ano          Redução de emissões: 309,7 tonCO<sub>2</sub>/ano</p>	<p><b>Fontes de Financiamento</b>          PPEC (Plano de Promoção para a Eficiência no Consumo), FEE (Fundo para a Eficiência Energética), ESEs (Empresas de Serviços Energéticos) através do ECO.AP (Programa de Eficiência Energética na Administração Pública)</p>

<b>MEDIDA: Melhoria da eficiência dos sistemas AVAC em edifícios</b>	
<b>A.EL2</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS); Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<p><b>Descrição:</b> Proceder às seguintes ações em todos os edifícios municipais dotados de sistemas AVAC (Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realização de diagnósticos energéticos aos sistemas AVAC;</li> <li>Implementação das medidas de eficiência preconizadas nos relatórios de diagnóstico energético;</li> <li>Proceder à programação calendarizada em 10 anos para substituição de todos os splits e <i>multi-splits</i> por outros de elevada eficiência energética;</li> <li>Implementação de sistemas avançados de controlo de sistemas AVAC</li> </ul> <p>Medida em concordância com o PIAAC - Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas para – Viseu Dão Lafões: Medida nº3 do plano de Energia e Segurança Energética</p>	<p><b>Pressupostos de cálculo</b></p> <p>Consumo de energia elétrica em edifícios e infraestruturas municipais: 6 216 MWh/ano  Peso do consumo de AVAC no conjunto edificado: 25% (1)  Potencial económico de poupanças de energia com a aplicação desta medida: 15% (2)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Baseado em dados estatísticos de auditorias energéticas e de estudos de caracterização energética sectoriais</li> <li>2) Baseado em literatura diversa</li> </ol>
<p><b>Impacte estimado</b></p> <p>Poupança de energia: 233 MWh/ano  Redução de emissões: 86 tonCO<sub>2</sub>/ano</p>	<p><b>Fontes de financiamento</b></p> <p>PPEC (Plano de Promoção para a Eficiência no Consumo), FEE (Fundo para a Eficiência Energética), ESEs (Empresas de Serviços Energéticos) através do ECO.AP (Programa de Eficiência Energética na Administração Pública)</p>

<b>MEDIDA: Renovação do parque de equipamento escritório com elevada eficiência</b>	
<b>A.EL3</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS); Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT)	
Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<p><b>Descrição</b></p> <p>Proceder às seguintes ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Substituição gradual de computadores de secretária (PCs) por computadores portáteis. O consumo típico do conjunto computador de secretária + monitor é de 200 W; consumo típico de um computador portátil: 50 W</li> <li>Substituição gradual de impressoras, copiadoras, etc. por equipamento de elevada eficiência</li> </ul> <p>Medida em concordância com o PIAAC - Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas para – Viseu Dão Lafões: Medida nº3 do plano de Energia e Segurança Energética</p>	<p><b>Pressupostos de cálculo</b></p> <p>Consumo de energia elétrica em edifícios e infraestruturas municipais: 6 126 MWh/ano  Peso do consumo de equipamento de escritório no conjunto edificado: 10% (1)  Potencial económico de poupanças de energia com a aplicação desta medida: 30% (2)</p> <p>Baseado em dados estatísticos de auditorias energéticas e de estudos de caracterização energética sectoriais  Baseado em literatura diversa</p>
<p><b>Impacte estimado</b></p> <p>Poupança de energia: 186 MWh/ano  Redução de emissões: 68,8 tonCO<sub>2</sub>/ano</p>	<p><b>Fontes de financiamento</b></p> <p>PPEC (Plano de Promoção para a Eficiência no Consumo), FEE (Fundo para a Eficiência Energética), ESEs (Empresas de Serviços Energéticos) através do ECO.AP (Programa de Eficiência Energética na Administração Pública)</p>

<b>MEDIDA: Eficiência energética em piscinas e gimnodesportivos</b>	
<b>A.EI.4</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS) ; Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<b>Descrição</b> Proceder às seguintes ações: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de cobertura térmica em planos de água de piscinas (evita as principais perdas térmicas, por evaporação, do tanque das piscinas;</li> <li>• Instalação de válvulas temporizadoras e reguladoras de temperatura em chuveiros (poupança de energia e de água);</li> <li>• Isolar, reforçar ou renovar o isolamento térmico em tubagens e acessórios</li> <li>• Promover a desumidificação ou arrefecimento do ar da nave da piscina através de estratégias de renovação do ar</li> </ul> Medida em concordância com o PIAAC - Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas para – Viseu Dão Lafões: Medida nº3 do plano de Energia e Segurança Energética	<b>Pressupostos de cálculo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo de gás natural e propano em edifícios e infraestruturas municipais: 1 239 MWh/ano</li> <li>• Potencial económico de poupanças de energia com a aplicação desta medida: 20% (1)</li> </ul> (1) Baseado em literatura diversa
<b>Impacte estimado</b> Poupança de energia: 248 MWh/ano Redução de emissões: 50,3 tonCO <sub>2</sub> /ano	<b>Fontes de financiamento</b> PPEC (Plano de Promoção para a Eficiência no Consumo), FEE (Fundo para a Eficiência Energética), ESEs (Empresas de Serviços Energéticos) através do ECO.AP (Programa de Eficiência Energética na Administração Pública)

<b>MEDIDA: Reabilitação térmica de envolvente dos edifícios</b>	
<b>A.EI.5</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS) Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<b>Descrição</b> Proceder às seguintes ações: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Substituição gradual de vidros simples por vidros duplos com melhoria da qualidade térmica da caixilharia</li> <li>• Aplicação de isolamento térmico em coberturas de edifícios e eventualmente em elementos de fachada</li> <li>• Instalação de dispositivos de sombreamento eficazes em vão envidraçados</li> <li>• Análise de estanquicidade ao ar da envolvente dos edifícios e adoção de eventuais medidas corretivas</li> </ul> Medida em concordância com o PIAAC - Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas para – Viseu Dão Lafões: Medida nº3 do plano de Energia e Segurança Energética	<b>Pressupostos de cálculo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo de energia elétrica em edifícios e infraestruturas municipais: 6 216 MWh/ano</li> <li>• Peso do consumo de AVAC no conjunto edificado: 25% (1)</li> <li>• Potencial económico de poupanças de energia com a aplicação desta medida: 5% (2)</li> </ul> (1) Baseado em dados estatísticos de auditorias energéticas e de estudos de caracterização energética sectoriais (2) Baseado em literatura diversa
<b>Impacte estimado</b> Poupança de energia: 78 MWh/ano Redução de emissões: 28,7 tonCO <sub>2</sub> /ano	<b>Fontes de financiamento</b> FEE (Fundo para a Eficiência Energética), ESEs (Empresas de Serviços Energéticos) através do ECO.AP (Programa de Eficiência Energética na Administração Pública)



<b>MEDIDA: Implementação de processos de gestão de energia em edifícios municipais e sensibilização para alterações comportamentais</b>	
<b>A.EI.6</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS) Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<b>Descrição</b> Proceder às seguintes ações: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementação de contabilidade energética municipal, da figura do gestor de energia de cada edifício, de processos de auditoria e implementação, verificação e acompanhamento de planos de racionalização energética, de realização de ações de formação e sensibilização dos funcionários</li> <li>• Eventualmente implementar a norma ISO 50001 <i>Energy management systems – Requirements with guidance for use</i>” (Sistemas de gestão de energia – requisitos e orientações para utilização)</li> </ul> <p>Medida em concordância com o PIAAC - Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas para – Viseu Dão Lafões: Medida nº3 do plano de Energia e Segurança Energética</p>	<b>Pressupostos de cálculo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo total de energia da Autarquia excluindo combustíveis rodoviários: 23 773 MWh/ano</li> <li>• Potencial económico de poupanças de energia com a aplicação desta medida: 5% (1)</li> </ul> <p>(1) Baseado em literatura diversa</p>
<b>Impacte estimado</b> Poupança de energia: 1189 MWh/ano Redução de emissões: 438,6 tonCO <sub>2</sub> /ano	<b>Fontes de financiamento</b> Município

<b>MEDIDA: Racionalização dos Consumos Associados ao Sistema de Abastecimento de Água</b>	
<b>A.EI.7</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS) Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<b>Descrição</b> Diminuição dos consumos energéticos associados ao Sistema de Abastecimento de Água e, consequentemente, das correspondentes	<b>Pressupostos de cálculo</b> Medida proveniente do SEAP de 2013
<b>Impacte estimado</b> Poupança de energia: 8 864 MWh/ano Redução de emissões: 2012 tonCO <sub>2</sub> /ano	<b>Fontes de financiamento</b> FEE (Fundo para a Eficiência Energética), ESEs (Empresas de Serviços Energéticos) através do ECO.AP (Programa de Eficiência Energética na Administração Pública)

<b>MEDIDA: Racionalização dos Consumos Associados ao Sistema de Saneamento</b>	
<b>A.EL.8</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS) Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<b>Descrição</b> Aumento da eficiência do sistema de tratamento decorrente da implementação de uma nova ETAR (Viseu Sul) com a consequente desativação de várias ETAR menos eficientes.	<b>Pressupostos de cálculo</b> Medida proveniente do SEAP de 2013
<b>Impacte estimado</b> Não contabilizado	<b>Fontes de financiamento</b> FEE (Fundo para a Eficiência Energética), ESEs (Empresas de Serviços Energéticos) através do ECO.AP (Programa de Eficiência Energética na Administração Pública)

<b>MEDIDA: Renovação do parque de lâmpadas e luminárias da Iluminação Pública</b>	
<b>A.IP.1</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS) Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<b>Descrição</b> Proceder às seguintes ações: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Substituição das luminárias existentes por lâmpadas LED</li> </ul> Medida em concordância com o PIAAC - Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas para – Viseu Dão Lafões: Medida nº3 do plano de Energia e Segurança Energética.	<b>Pressupostos de cálculo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo de energia da Autarquia para IP: 17 873 MWh/ano</li> <li>• Potencial económico de poupanças de energia com a aplicação desta medida: 50% (1)</li> </ul> (1) Baseado em literatura diversa
<b>Impacte estimado</b> Poupança de energia: 4 529 MWh/ano Redução de emissões: 1 038 tonCO <sub>2</sub> /ano	<b>Fontes de financiamento</b> PPEC (Plano de Promoção para a Eficiência no Consumo), ESEs (Empresas de Serviços Energéticos) através do ECO.AP (Programa de Eficiência Energética na Administração Pública)

<b>MEDIDA: Instalação de solar térmico em todas as instalações municipais com necessidades de AQS</b>	
<b>A.ER.1</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS) Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<b>Descrição</b> Proceder às seguintes ações: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar sistemas de aquecimento de águas sanitárias por energia solar em todas as infraestruturas municipais com consumos significativos de AQS (piscinas, pavilhões, campos de ténis, outras instalações desportivas, etc.). A energia solar pode fornecer em condições de viabilidade económica cerca de 75% das necessidades energéticas para essa utilização;</li> </ul> Medida em concordância com o PIAAC - Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas para – Viseu Dão Lafões: Medida nº4 do plano de Energia e Segurança Energética.	<b>Pressupostos de cálculo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Necessidades de água quente sanitária nas instalações municipais: 330 duches/dia, 330 dias/ano;</li> <li>• Fração solar média fornecida pelos sistemas: 75%</li> </ul>
<b>Impacte estimado</b> Produção de energia renovável: 171 MWh/ano Redução de emissões: 34,5 tonCO <sub>2</sub> /ano	<b>Fontes de financiamento</b> ESEs (Empresas de Serviços Energéticos) através do ECO.AP (Programa de Eficiência Energética na Administração Pública)

<b>MEDIDA: Implementação de Programa "Telhados Fotovoltaicos"</b>	
<b>A.ER.2</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS) Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<b>Descrição</b> Proceder às seguintes ações: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar sistemas solares fotovoltaicos em todas as infraestruturas municipais com uma área significativa com exposição solar e disponível</li> <li>• As instalações deverão ser licenciadas ao abrigo do regime do autoconsumo, que já tem uma rentabilidade interessante atualmente</li> </ul> Medida em concordância com o PIAAC - Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas para – Viseu Dão Lafões: Medida nº4 do plano de Energia e Segurança Energética.	<b>Pressupostos de cálculo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo a atingir nas instalações municipais em termos de painéis solares fotovoltaicos instalados: 1200 m<sup>2</sup>;</li> <li>• Produtividade dos sistemas fotovoltaicos nesta zona do país: 1450 kWh/kWp/ano</li> </ul>
<b>Impacte estimado</b> Produção de energia renovável: 348 MWh/ano Redução de emissões: 194,5 tonCO <sub>2</sub> /ano	<b>Fontes de financiamento</b> Recursos próprios do Município ou ESEs (Empresas de Serviços Energéticos) através do ECO.AP (Programa de Eficiência Energética na Administração Pública), Município

<b>MEDIDA: Utilização da biomassa para produção de calor</b>	
<b>A.ER.3</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS) Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<b>Descrição</b> Proceder às seguintes ações: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Substituir a queima de Gás Natural, GPL ou gasóleo em caldeiras de água quente por queima de biomassa, sempre que existe recurso sustentado disponível e espaço físico para instalar a armazenagem e linha de queima da biomassa;</li> <li>• Instalação de sistemas de aquecimento a biomassa em escolas</li> </ul> Medida em concordância com o PIAAC - Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas para – Viseu Dão Lafões: Medida nº4 do plano de Energia e Segurança Energética.	<b>Pressupostos de cálculo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo a atingir em termos de potência instalada nas instalações municipais: 400 kW;</li> <li>• Produtividade dos sistemas de produção de AQS a biomassa: funcionamento equivalente à potência máxima 5 horas/dia, 330 dias/ano e rendimento de 70%;</li> </ul>
<b>Impacte estimado</b> Produção de energia renovável: 462 MWh/ano Redução de emissões: 90,1 tonCO <sub>2</sub> /ano	<b>Fontes de financiamento</b> Recursos próprios do Município ou ESEs (Empresas de Serviços Energéticos) através do ECO.AP (Programa de Eficiência Energética na Administração Pública), Município

<b>MEDIDA: Aproveitamento dos Óleos Alimentares Usados (OAU)</b>	
<b>A.ER.4</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS) Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<b>Descrição</b> Recolha dos óleos alimentares usados, evitando a contaminação de águas e solos, e valorização energética.	<b>Pressupostos de cálculo</b> Medida proveniente do SEAP de 2013
<b>Impacte estimado</b> Poupança de energia: 542 MWh/ano Redução de emissões: 542 tonCO <sub>2</sub> /ano	<b>Fontes de financiamento</b> Recursos próprios do Município ou ESEs (Empresas de Serviços Energéticos) através do ECO.AP (Programa de Eficiência Energética na Administração Pública), Município

<b>MEDIDA: Renovação do parque de viaturas existentes por viaturas de baixas emissões</b>	
<b>A.MS.1</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS) Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<b>Descrição</b> Proceder às seguintes ações: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Substituição gradual de viaturas: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ligeiras por novas viaturas elétricas ou híbridas,</li> <li>○ Pesadas por novas viaturas a gás natural ou biocombustíveis</li> </ul> </li> </ul> Medida em concordância com o PIAAC - Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas para – Viseu Dão Lafões: Medida nº3 do plano de Energia e Segurança Energética.	<b>Pressupostos de cálculo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Substituição de 103 viaturas a gasóleo e gasolina;</li> <li>• Percurso médio anual: 20 000 Km/viatura</li> <li>• Consumo médio das viaturas a gasóleo: 7 lts/100 km</li> </ul>
<b>Impacte estimado</b> Consumo evitado 2 884 MWh/ano Redução de emissões: 770 tonCO <sub>2</sub> /ano	<b>Fontes de financiamento</b> Município

<b>MEDIDA: Promover a eco condução através da formação e sensibilização</b>	
<b>A.MS.2</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS) Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<b>Descrição</b> Proceder às seguintes ações: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realização de cursos de Eco condução para os condutores/utilizadores das viaturas da autarquia;</li> <li>• Sensibilização dos condutores e utilizadores das viaturas municipais para as vantagens da Eco condução</li> </ul> Medida em concordância com o PIAAC - Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas para – Viseu Dão Lafões: Medida nº3 do plano de Energia e Segurança Energética.	<b>Pressupostos de cálculo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo de energia da Autarquia em combustíveis rodoviários: 1 228 MWh/ano</li> <li>• Potencial de poupanças de energia com a aplicação desta medida: 5% (1)</li> </ul> (1) Baseado em literatura diversa
<b>Impacte estimado</b> Consumo evitado: 61 MWh/ano Redução de emissões: 16.4 tonCO <sub>2</sub> /ano	<b>Fontes de financiamento</b> Município

<b>MEDIDA: Implementação de sistemas eficientes de gestão da frota municipal</b> <b>A.MS.3</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS) Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<p><b>Descrição:</b> Proceder às seguintes ações: Implementar um sistema de gestão da frota de veículos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uma eficiente gestão de frotas permite reduzir os gastos com o combustível, otimizar as rotas, eliminar os tempos de utilização indevida das viaturas por parte dos funcionários e aumentar a rapidez de resposta às solicitações. Será assim possível aumentar a produtividade e reduzir os custos com a frota. Geralmente, é necessário a utilização de um software específico de gestão de frotas.</li> <li>• Um sistema de gestão de frotas pode incluir as seguintes funções: gestão do financiamento, gestão da manutenção, gestão da utilização, gestão da velocidade, gestão do consumo de energia e gestão da segurança.</li> </ul> <p>Medida em concordância com o PIAAC - Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas para – Viseu Dão Lafões: Medida nº3 do plano de Energia e Segurança Energética.</p>	<p><b>Pressupostos de cálculo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo de energia da Autarquia em combustíveis rodoviários: 1 228 MWh/ano</li> <li>• Potencial de poupanças de energia com a aplicação desta medida: 5% (1)</li> </ul> <p>(1) Baseado em literatura diversa</p>
<p><b>Impacte estimado</b> Consumo evitado 61 MWh/ano Redução de emissões: 16.4 tonCO<sub>2</sub>/ano</p>	<p><b>Fontes de financiamento</b> Município</p>

<b>MEDIDA: Implementação de planos de transportes para funcionários municipais</b> <b>A.MS.4</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS) Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<p><b>Descrição</b> Proceder às seguintes ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenho de soluções de mobilidade sustentável adaptada aos funcionários da Autarquia.</li> </ul> <p>Os Planos de Transportes constituem uma ferramenta usada por muitas organizações para reduzir o consumo de energia associado ao transporte dos seus funcionários, reduzindo assim também o respetivo impacte ambiental. Por vezes pode ainda representar um ganho de tempo para os funcionários e um ganho de produtividade para as organizações. Este processo é geralmente iniciado com um questionário que permite identificar as matrizes origem-destino dos funcionários, seguindo-se uma análise e diálogo participativo para a procura de soluções, que podem passar por incentivos aos modos suaves de mobilidade, partilha de viaturas, autocarros dedicados, gestão do estacionamento, redução das necessidades de deslocação, gestão da mobilidade, são algumas das soluções que são geralmente analisadas e eventualmente implementadas.</p>	<p><b>Pressupostos de cálculo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo: nº de carros de funcionários municipais abrangidos: 30</li> <li>• Características médias de cada percurso substituído: distância percorrida de 20 000 km/ano, consumo médio de 7 lts/100 Km, viatura ligeira a gasóleo (hipótese de trabalho)</li> </ul>
<p><b>Impacte estimado</b> Consumo evitado 105 MWh/ano Redução de emissões: 28,0 tonCO<sub>2</sub>/ano</p>	<p><b>Fontes de financiamento</b> Município</p>

<b>MEDIDA: Promoção da eficiência energética em novos edifícios residenciais com recurso a incentivos à construção de edifícios classificados com etiqueta A+ SR.1</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS) Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT) Departamento de Desenvolvimento Social (DDS)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<p><b>Descrição:</b> Proceder às seguintes ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Promover a qualidade térmica de edifícios residenciais resultantes de construção nova ou de grandes operações de reabilitação, através da implementação de um sistema de incentivos que tenha aceitação no mercado (por exemplo, redução de taxas de licenciamento, ou de IMI, redução dos prazos legais de licenciamento camarário, etc.).</li> </ul> <p>O Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE) e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH) foram recentemente atualizados (DL n.º 118/2013, de 20 de agosto). Os novos edifícios de habitação terão que ter no mínimo classe energética B-. Esta medida prevê que se encoraje que grande parte destes novos edifícios seja de classe A+, isto é, de desempenho energético muito elevado.</p>	<p><b>Pressupostos de cálculo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Objetivo: percentagem de novos fogos, ou grandes remodelações, que venham a obter classe energética A+ até 2020 relativamente ao parque existente em 2000: 2 % (hipótese considerada)</li> <li>Percentagem de abate de fogos existentes entre 2000 e 2030: 2 % (hipótese considerada)</li> <li>Potencial de poupanças de energia com a aplicação desta medida: 0,23 tep/fogo (1)</li> <li>Baseado no PNAEE 2016 (Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética), Resolução do Conselho de Ministros n.º20/2013, de 10 de abril</li> </ol>
<p><b>Impacte estimado</b> Consumo evitado: 4 859 MWh/ano (50% lenha) Redução de emissões: 1 370 tonCO<sub>2</sub>/ano</p>	<p><b>Fontes de financiamento</b> Município.</p>

<b>MEDIDA: Promoção da eficiência energética em edifícios residenciais existentes através de campanhas de comunicação e sensibilização</b>	
<b>SR.2</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS) Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT) Departamento de Desenvolvimento Social (DDS)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<p><b>Descrição:</b> Proceder às seguintes ações: Promover a eficiência energética em edifícios residenciais existentes através de uma maior sensibilização dos agregados familiares.</p> <p>Esta medida tem em consideração o Programa RSp1 prevista no PNAEE 2016 (Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética), intitulada <i>Renove Casa &amp; Escritório</i>, com o objetivo de fomentar a substituição de equipamentos no setor Residencial e no setor dos Serviços, de modo a tornar mais eficiente o parque de eletrodomésticos, de equipamentos elétricos e da iluminação, acompanhando o avanço tecnológico promovido pelos produtores. Deve também articular-se com a Campanha prevista no PNAEE, Cp1m3 - Energia em Casa, que promove a alteração de comportamentos e hábitos de consumo, relativamente à promoção de uma maior eficiência energética em casa.</p> <p>No entanto, o alcance quer do Programa quer da Campanha de âmbito nacional acima referidos, poderá ser potenciado localmente, complementando e acrescentando ações que visem um maior conhecimento e envolvimento da população do Concelho para o objetivo da poupança de energia em sua casa.</p> <p>Medida em concordância com o PIAAC - Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas para – Viseu Dão Lafões: Medida nº3 do plano de Energia e Segurança Energética</p>	<p><b>Pressupostos de cálculo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo de energia no setor residencial no Concelho de Viseu: 265 394 MWh/ano</li> <li>• Potencial de poupanças de energia com a aplicação desta medida: 35% (1)</li> </ul> <p>(5) Baseado em literatura diversa</p>
<p><b>Impacte estimado</b></p> <p>Consumo evitado: 92 888 MWh/ano (50% lenha) Redução de emissões: 26 194 tonCO2/ano</p>	<p><b>Fontes de financiamento</b></p> <p>Município, FEE (Fundo para a Eficiência Energética), PPEC (Plano de Promoção para a Eficiência no Consumo).</p>



<b>MEDIDA: Promoção da maior utilização de energias renováveis (solar térmica, solar fotovoltaica e biomassa) em edifícios residenciais SR.3</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS) Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT) Departamento de Desenvolvimento Social (DDS)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<p><b>Descrição:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Promover a substituição do consumo de energia de origem fóssil por energia de origem renovável, no setor residencial, através de do incentivo ao uso de tecnologias de produção de energia elétrica (essencialmente solar fotovoltaica) e de aquecimento solar de águas quentes sanitárias (AQS).</li> </ul> <p>Nota: a biomassa existente no sector residencial já é relevante (quase metade do consumo), devendo os sistemas atuais ser alvo de melhoria de eficiência, o que se inclui na medida R.2.</p> <p>Esta medida deverá estar articulada com as Medidas previstas no PNAER (Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis), DL nº 20/2013, de 10 de Abril, nomeadamente “Solar Térmico”.</p> <p>De igual modo relativamente à medida anterior, e numa lógica de adição e complementaridade, o Município poderá potenciar a aplicação daquelas medidas de âmbito nacional na realidade local do Concelho de Viseu. Uma possibilidade será a criação de um esquema local de microcrédito, em parceria com ESEs (Empresas de Serviços Energéticos) e instituições de crédito.</p> <p>Medida em concordância com o PIAAC - Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas para – Viseu Dão Lafões: Medida nº4 do plano de Energia e Segurança Energética.</p>	<p><b>Pressupostos de cálculo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de edifícios residenciais existentes no Concelho de Viseu: 90 880</li> <li>Objetivo Solar Térmico: percentagem de penetração de sistemas até 2018: 15% dos edifícios residenciais</li> <li>Sistemas solares térmicos com uma dimensão média de 4 m<sup>2</sup> de área de captação.</li> <li>Objetivo Solar Fotovoltaico: percentagem de penetração de sistemas até 2018: 20% dos edifícios residenciais</li> <li>Sistemas solares fotovoltaicos com uma dimensão média de 4 kWp.</li> </ul>
<p><b>Impacte estimado</b></p> <p>Produção de energia renovável+ consumo evitado: 67 785 MWh/ano</p> <p>Redução de emissões: 27 727 tonCO<sub>2</sub>/ano</p>	<p><b>Fontes de financiamento</b></p> <p>Município, ESEs (Empresas de Serviços Energéticos).</p>

<b>MEDIDA: Promoção da eficiência energética em novos edifícios de comércio e serviços com recurso a incentivos à construção de edifícios classificados com etiqueta A+ ST.1</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS) Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT) Departamento de Desenvolvimento Social (DDS)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<p><b>Descrição</b> Proceder às seguintes ações: Promover a qualidade térmica de edifícios de comércio e serviços resultantes de construção nova ou de grandes operações de reabilitação, através da implementação de um sistema de incentivos que tenha aceitação no mercado (por exemplo, redução de taxas de licenciamento, ou de IMI, redução dos prazos legais de licenciamento camarário, etc.).</p> <p>Aplicar cabalmente o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE, DL n.º 118/2013, de 20 de agosto). Os novos edifícios de comércio e serviços terão que ter no mínimo classe energética B-. Esta medida prevê que se encoraje que grande parte destes novos edifícios seja de classe A+, isto é, de desempenho energético muito elevado.</p> <p>Medida em concordância com o PIAAC - Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas para – Viseu Dão Lafões: Medida nº4 do plano de Energia e Segurança Energética.</p>	<p><b>Pressupostos de cálculo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo: número de novas frações de comércio e serviços, ou grandes remodelações, que venham a obter classe energética A+ até 2020: 600 (hipótese considerada), compensada pelo abate de outras tantas frações de comércio e serviços</li> <li>• Consumo de energia no setor comércio e serviços no Concelho de Viseu: 227 578 MWh/ano</li> <li>• Potencial de poupanças de energia com a aplicação desta medida: 0,173 tep/fração (1)</li> </ul> <p>(1) Baseado no PNAEE 2016 (Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética), Resolução do Conselho de Ministros nº20/2013, de 10 de abril</p>
<p><b>Impacte estimado</b> Consumo evitado: 1 207 MWh/ano Redução de emissões: 529,5 tonCO<sub>2</sub>/ano</p>	<p><b>Fontes de financiamento</b> Município</p>

<b>MEDIDA: Promoção da maior utilização de energias renováveis (solar térmica, solar fotovoltaica e biomassa) em edifícios de comércio e serviços ST.2</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS) Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT) Departamento de Desenvolvimento Social (DDS)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<p><b>Descrição</b></p> <p>Proceder às seguintes ações: Promover a substituição do consumo de energia de origem fóssil por energia de origem renovável, no setor terciário, através do incentivo à produção de energia elétrica através de sistemas solares fotovoltaicos, de aquecimento solar de águas quentes sanitárias (AQS), e de aquecimento ambiente por via da queima da biomassa.</p> <p>Esta medida deverá estar articulada com as Medidas previstas no PNAER (Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis), DL n° 20/2013, de 10 de Abril, nomeadamente “Solar Térmico” e “Calor Verde”.</p> <p>De igual modo relativamente à medida anterior, e numa lógica de adição e complementaridade, o Município poderá potenciar a aplicação daquelas medidas de âmbito nacional na realidade local do Concelho de Viseu. Uma possibilidade será a criação de um esquema local de microcrédito, em parceria com ESEs (Empresas de Serviços Energéticos) e instituições de crédito.</p> <p>Medida em concordância com o PIAAC - Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas para – Viseu Dão Lafões: Medida n°4 do plano de Energia e Segurança Energética.</p>	<p><b>Pressupostos de cálculo</b></p> <p>Objetivo Solar Térmico: instalação até 2018 de mais 1000 m<sup>2</sup> de coletores solares integrados em sistemas de AQS</p> <p>Objetivo Solar Fotovoltaico: instalação até 2018 de 20 MWp de sistemas fotovoltaicos</p> <p>Objetivo Biomassa: instalação até 2018 de 1000 kW térmicos de sistemas a biomassa</p>
<p><b>Impacte estimado</b></p> <p>Produção de energia renovável + consumo evitado: 30 262 MWh/ano Redução de emissões: 16 210 tonCO<sub>2</sub>/ano</p>	<p><b>Fontes de financiamento</b></p> <p>Município, ESEs (Empresas de Serviços Energéticos).</p>

<b>MEDIDA: Promoção da eficiência energética em edifícios de comércio e serviços existentes através de campanhas de comunicação e sensibilização ST.3</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS) Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT) Departamento de Desenvolvimento Social (DDS)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<p><b>Descrição</b></p> <p>Proceder às seguintes ações: Promover a eficiência energética em edifícios de comércio e serviços existentes através de uma maior comunicação e sensibilização.</p> <p>Esta medida tem em consideração o Programa RSp1 prevista no PNAEE 2016 (Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética), intitulada <i>Renove Casa &amp; Escritório</i>, com o objetivo de fomentar a substituição de equipamentos no setor Residencial e no setor dos Serviços, de modo a tornar mais eficiente o parque de eletrodomésticos, de equipamentos elétricos e da iluminação, acompanhando o avanço tecnológico promovido pelos produtores. Deve também articular-se com a Campanha prevista no PNAEE, Cp1 – Comunicar Eficiência Energética, que dinamiza ações que visam induzir mudanças nos comportamentos dos indivíduos, a partir da adoção de boas práticas de eficiência energética.</p> <p>No entanto, o alcance quer do Programa quer da Campanha de âmbito nacional acima referidos, poderá ser potenciado localmente, complementando e acrescentando ações que visem um maior conhecimento e envolvimento da população do Concelho para o objetivo da poupança de energia no local de trabalho.</p> <p>Medida em concordância com o PIAAC - Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas para – Viseu Dão Lafões: Medida nº4 do plano de Energia e Segurança Energética.</p>	<p><b>Pressupostos de cálculo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo de energia no setor comércio e serviços no Concelho de Viseu: 227 578 MWh/ano</li> <li>• Potencial de poupanças de energia com a aplicação desta medida: 30% (1)</li> </ul> <p>(6) Baseado em literatura diversa</p>
<p><b>Impacte estimado</b></p> <p>Consumo evitado: 79 652 MWh/ano (50% lenha) Redução de emissões: 34 940 tonCO2/ano</p>	<p><b>Fontes de financiamento</b></p> <p>Município, FEE (Fundo para a Eficiência Energética), PPEC (Plano de Promoção para a Eficiência no Consumo).</p>

<b>MEDIDA: Incentivo ao uso do transporte público</b>	
<b>TR.1</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS) Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT) Departamento de Desenvolvimento Social (DDS)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<b>Descrição</b>  Proceder às seguintes ações: Promover o uso do transporte público através de campanhas de sensibilização;  Estudar, desenhar e implementar, em parceria com as operadoras de transporte, medidas que tornem o transporte público mais atrativo para as populações (modificar ou criar percursos e/ou horários para satisfazer melhor as suas necessidades, investir em novos veículos, melhorar a informação em tempo real sobre horários, etc.)  Estudar, desenhar e implementar, em parceria com as empresas locais e com as operadoras de transporte, medidas que favoreçam o transporte público como meio de deslocação para os movimentos pendulares casa-trabalho e trabalho-casa (vouchers, benefícios dos trabalhadores, etc. em forma de passes/bilhetes de transporte público, por exemplo).  Medida em concordância com o PIAAC - Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas para – Viseu Dão Lafões: Medida nº3 do plano de Energia e Segurança Energética.	<b>Pressupostos de cálculo</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• População existente no Concelho de Viseu: 93 501</li> <li>• Percentagem da população que se desloca de carro: 50% (hipótese de trabalho)</li> <li>• Objetivo: percentagem de transferência modal (de TI-Transporte Individual para TP-Transporte Público): 50% da população que se desloca de carro (hipótese de trabalho)</li> <li>• Características médias de cada percurso substituído: distância percorrida de 10 000 km/ano, consumo médio de 7 lts/100 Km, viatura ligeira a gasóleo (hipótese de trabalho)</li> </ul>
<b>Impacte estimado</b>  Consumo evitado: 163 627 MWh/ano Redução de emissões: 43 688 tonCO <sub>2</sub> /ano	<b>Fontes de financiamento</b>  Município, operadores de transporte público

<b>MEDIDA: Promoção de "modos suaves" de mobilidade TR.2</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS) Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT) Departamento de Desenvolvimento Social (DDS)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<p><b>Descrição</b></p> <p>Proceder às seguintes ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover os modos suaves de mobilidade (andar a pé e bicicleta) para pequenos percursos, geralmente urbanos, através de: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Campanhas de sensibilização</li> <li>○ Estabelecer ruas só para peões no centro urbano</li> <li>○ Criação de (mais) faixas clicáveis</li> <li>○ Condicionar o estacionamento no centro urbano (através de preço e tempo de estacionamento)</li> <li>○ Promover a redução de velocidade das viaturas no centro urbano para maior atratividade e segurança dos modos suaves</li> </ul> </li> </ul> <p>Medida em concordância com o PIAAC - Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas para – Viseu Dão Lafões: Medida nº3 do plano de Energia e Segurança Energética.</p>	<p><b>Pressupostos de cálculo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• População existente no Concelho de Viseu: 93 501</li> <li>• Percentagem da população que se desloca de carro: 50% (hipótese de trabalho)</li> <li>• Objetivo: percentagem de transferência modal (de TI-Transporte Individual para modos suaves): 20% da população que se desloca de carro</li> <li>• Características médias de cada percurso substituído: distância percorrida de 2920 km/ano, consumo médio de 7 lts/100 Km, viatura ligeira a gasóleo (hipótese de trabalho)</li> </ul>
<p><b>Impacte estimado</b></p> <p>Consumo evitado 19 112 MWh/ano Redução de emissões: 5 103 tonCO<sub>2</sub>/ano</p>	<p><b>Fontes de financiamento</b></p> <p>Município</p>

<b>MEDIDA: Incentivo à partilha de viaturas</b>	
<b>TR.3</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS) Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT) Departamento de Desenvolvimento Social (DDS)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<b>Descrição</b>	<b>Pressupostos de cálculo</b>
<p>Proceder às seguintes ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Incentivar a partilha de viaturas (<i>carpooling</i>) através de campanhas de sensibilização, da dinamização ou até criação de um sítio na internet específico para o Concelho de Viseu cujo objetivo é de favorecer a operacionalidade da partilha de viaturas, pelo favorecimento da circulação ou estacionamento em determinadas vias ou locais, etc.</li> </ul> <p>Nota: o estudo desta medida em diversos países mostra que há uma correlação forte entre o preço dos combustíveis rodoviários e o número de pessoas que partilham viaturas. Assim, um agravamento dos preços dos combustíveis até 2030 favorecerá a implementação desta medida; caso contrário, poderá ser necessário a sua substituição por outra de impacte semelhante.</p> <p>Medida em concordância com o PIAAC - Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas para – Viseu Dão Lafões: Medida nº3 do plano de Energia e Segurança Energética.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objetivo: viaturas “evitadas” diariamente: 200</li> <li>Características médias de cada percurso substituído: Distância percorrida de 10 000 km/ano, Consumo médio de 7 lts/100 Km, Viatura ligeira a gasóleo (hipótese de trabalho)</li> </ul>
<b>Impacte estimado</b>	<b>Fontes de financiamento</b>
Consumo evitado 1400 MWh/ano Redução de emissões: 374 tonCO <sub>2</sub> /ano	Município

<b>MEDIDA: Mobilidade Elétrica</b>	
<b>TR.4</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS) Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT) Departamento de Desenvolvimento Social (DDS)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<p><b>Descrição</b></p> <p>Proceder às seguintes ações: Promover a aquisição de viaturas de baixas emissões: elétricas, híbridas, a biocombustíveis ou até a Gás Natural.</p> <p>Com a implementação em Portugal do projeto Mobi.E e com o desenvolvimento tecnológico do <u>veículo elétrico</u>, esta é atualmente a tecnologia mais promissora na substituição de veículos movidos a combustíveis de origem fóssil. A promoção desta medida no concelho de Viseu poderá estar associada, para além de uma campanha de sensibilização, sempre necessária, à aquisição e instalação de pontos de carregamento e a um favorecimento de circulação em determinadas vias e em estacionamento em determinados locais. O estudo do financiamento desta medida poderá incluir soluções de incentivos financeiros/fiscais a eventuais compradores deste tipo de veículos. Esta medida deverá estar articulada com a medida Tp1m3 - Mobi.E: Promoção da aquisição de Veículos Elétricos, prevista no PNAEE 2016.</p>	<p><b>Pressupostos de cálculo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo: viaturas substituídas até 2020: 25 000</li> <li>• Características médias de cada percurso substituído: Distância percorrida de 10 000 km/ano, Consumo médio de 7 lts/100 Km, Viatura ligeira a gasóleo (hipótese de trabalho)</li> </ul>
<p><b>Impacte estimado</b></p> <p>Consumo evitado 175 000 MWh/ano Redução de emissões: 46 725 tonCO<sub>2</sub>/ano</p>	<p><b>Fontes de financiamento</b></p> <p>Município, outros (a estudar)</p>



<b>MEDIDA: Promoção de planos de transporte para responder a movimentos pendulares da população TR.5</b>	
Responsabilidade camarária: Departamento de Ambiente, Obras e Sustentabilidade (DAOS) Departamento de Desenvolvimento Económico e Ordenamento do Território (DDEOT) Departamento de Desenvolvimento Social (DDS)	
Atores a envolver: CM Viseu	
Período de execução: 2018-2030	
<p><b>Descrição</b></p> <p>Proceder às seguintes ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Promover soluções de mobilidade sustentável para responder aos movimentos pendulares da população.</li> </ul> <p>Esta medida é semelhante à medida A.MS4 preconizada para a Autarquia, mas agora estendida a toda a população e não apenas a funcionários municipais. Exemplos de medidas adotadas em cada (ou conjunto de) empresa/entidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Partilha de viaturas (<i>carpooling</i>)</li> <li>Partilha de miniautocarros (<i>vanpooling</i>)</li> <li>Gestão do estacionamento</li> <li>Promoção do uso de transportes públicos através de: subsidiação de títulos de transporte aos colaboradores, melhoria das paragens de autocarros (localização e conforto), melhoria do serviço prestado (percurso e horários)</li> <li>Implementar um serviço específico de transporte na empresa/entidade ou pólo</li> <li>Utilização de novas tecnologias (teletrabalho, videoconferência, etc.)</li> <li>Flexibilização de horários</li> </ul>	<p><b>Pressupostos de cálculo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Objetivo: n° pessoas/viagens evitadas até 2020: 400</li> <li>Características médias de cada percurso substituído: Distância percorrida de 10 000 km/ano, consumo médio de 7 lts/100 Km, viatura ligeira a gasóleo (hipótese de trabalho)</li> </ul>
<p><b>Impacte estimado</b></p> <p>Consumo evitado: 2 800 MWh/ano Redução de emissões: 747,6 tonCO<sub>2</sub>/ano</p>	<p><b>Fontes de financiamento</b></p> <p>Município</p>