



# RELATÓRIO ANUAL DE ENERGIA E EMISSÕES

(Ano 2017)

**Município de Valongo**

**Dezembro | 2019**



## RESUMO EXECUTIVO

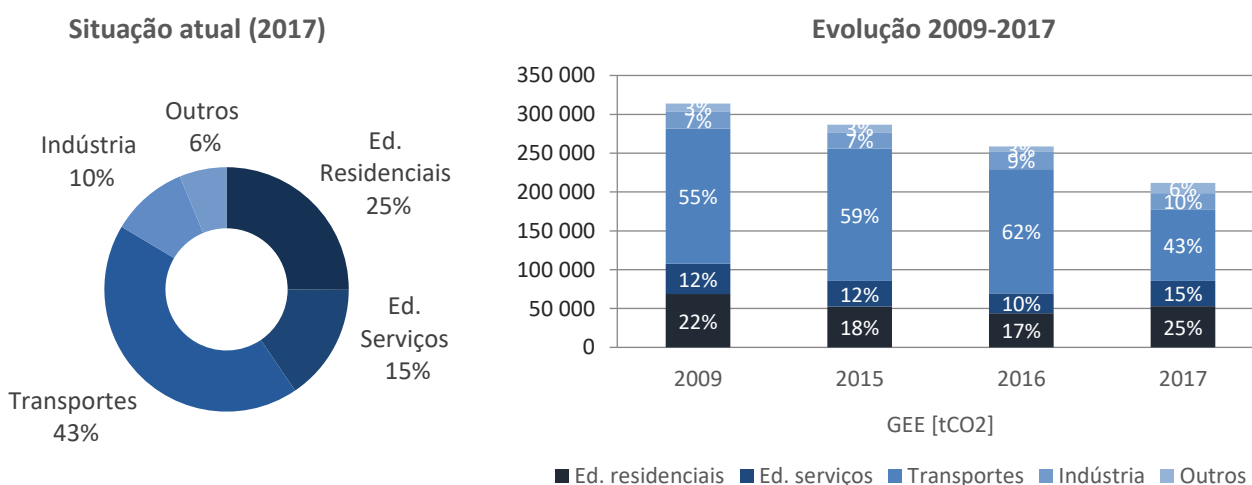
O presente documento, foi construído através da Matriz de Energia do Município. Nele, faz-se a caracterização do consumo de energia e respetivas emissões, tendo como principais objetivos a quantificação da energia final e das emissões de CO<sub>2</sub>, por vetor energético e por setor de atividade, fazendo-se, ainda, a comparação dos resultados com os dos anos anteriores, de modo a perceber qual a evolução do impacto global do Município.

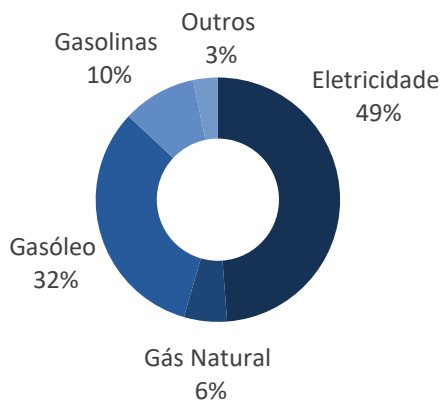
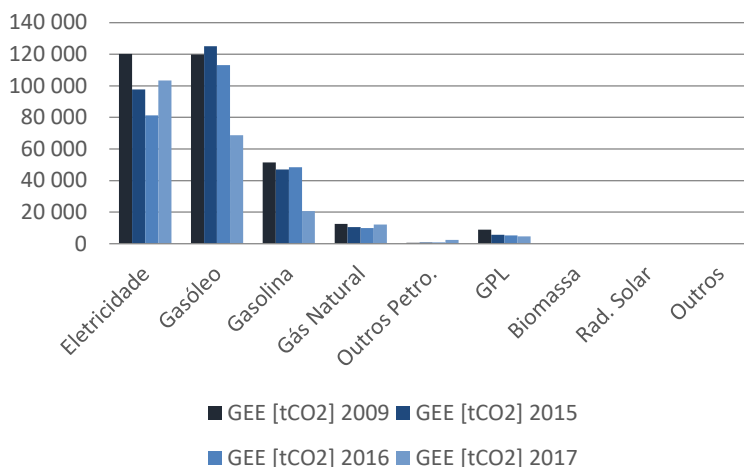
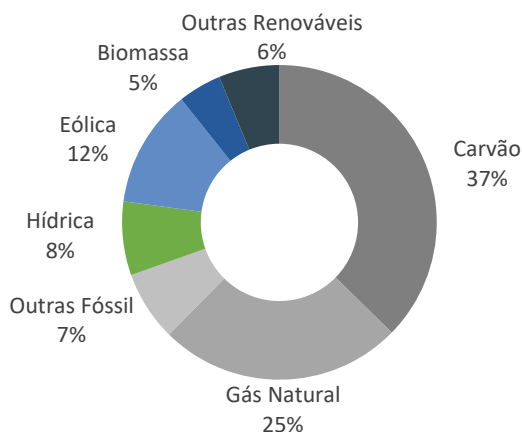
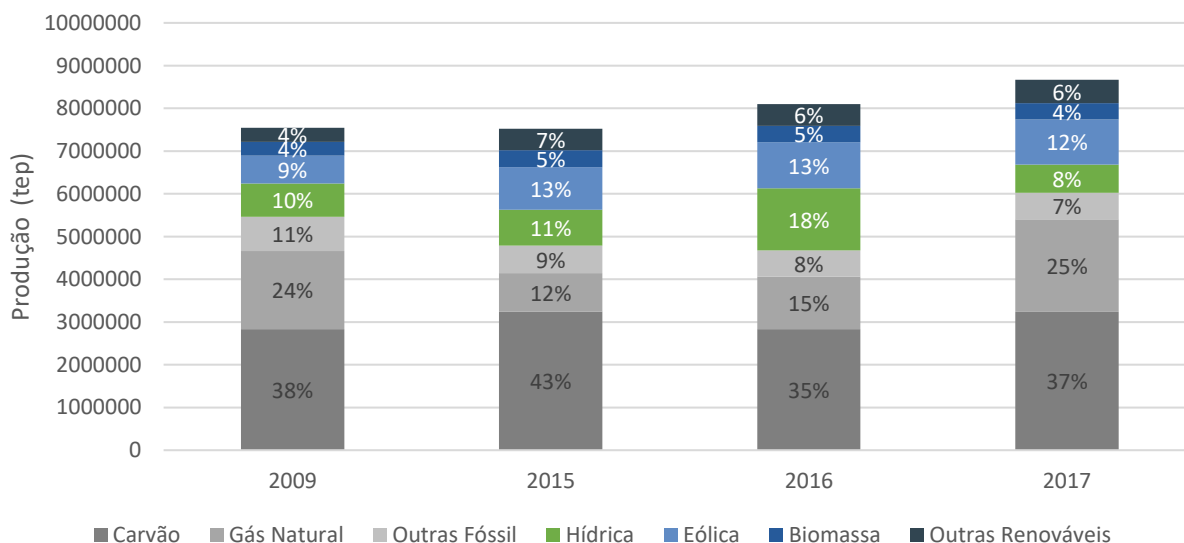
Para o Município de Valongo, verifica-se que a utilização de Eletricidade constitui a maior fatia do uso de energia, representando 34% do uso de energia final e 49% do total das emissões. O setor com maior peso na utilização de energia é o dos Transportes, com 49% do uso de energia final e 43% do total das emissões.

Em termos de evolução da utilização da energia e das emissões no Município de Valongo verifica-se que, de 2009 até 2017, ocorreu uma redução de 32,5% de utilização de energia final, uma redução de 24,5% de utilização de energia primária e uma redução de emissões de CO<sub>2</sub> de 32,6%. Estas variações estão, sobretudo, associadas ao setor dos Transportes e à utilização de Gasóleo e Gasolina, que teve uma grande evolução em termos de medidas de impacto ambiental, sobretudo com as melhorias e aumentos de utilização do Metro do Porto.

De notar, as importantes variações anuais nas emissões decorrentes da utilização de Eletricidade, resultantes, sobretudo, das variações existentes no *mix* energético nacional (uma maior incorporação de renováveis, normalmente através da energia hídrica, resulta em menos emissões nesse ano).

### Repartição das Emissões de Gases com Efeito de Estufa por Setor no Município de Valongo



**Repartição das Emissões de Gases com Efeito de Estufa por Vetor no Município de Valongo**
**Situação atual (2017)**

**Evolução 2009-2017**

**Mix Energético Nacional 2017**

**Evolução do Mix Energético Nacional 2009 - 2017**


## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>6</b>
<b>3. CARATERIZAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE ENERGIA POR VETOR ENERGÉTICO .....</b>	<b>7</b>
<b>4. CARATERIZAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE ENERGIA POR SETOR DE ATIVIDADE .....</b>	<b>9</b>
<b>5. ANÁLISE ENERGÉTICA SETORIAL .....</b>	<b>10</b>
5.1 Edifícios Residenciais.....	10
5.2 Edifícios de Serviços .....	10
5.3 Transportes.....	13
5.4 Indústria .....	13
5.5 Iluminação Pública e Semaforização .....	15
<b>6. EVOLUÇÃO DA MATRIZ DE ENERGIA 2009 - 2017 .....</b>	<b>16</b>
6.1 Utilização de Energia por Vetor Energético .....	16
6.1.1 Energia Final .....	16
6.1.2 Energia Primária .....	17
6.1.3 Emissões de GEE.....	18
6.2 Utilização de Energia por Setor de Atividade.....	20
6.2.1 Energia Final .....	20
6.2.2 Energia Primária .....	21
6.2.3 Emissões de GEE.....	22
6.3 Iluminação Pública e Semaforização .....	22
<b>7. CONCLUSÕES .....</b>	<b>24</b>
<b>8. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>27</b>
<b>ANEXO A – CORREÇÕES E NOVAS CONSIDERAÇÕES .....</b>	<b>28</b>



## 1. INTRODUÇÃO

A AdEPorto – Agência de Energia do Porto, no âmbito das suas competências e em interligação com os Municípios Associados, elaborou e atualizou as respetivas Matrizes de Energia que constituem um instrumento de monitorização e definição de estratégias. Neste sentido foi necessário:

- Quantificar os fluxos de energia por vetor energético e por setor de consumo;
- Identificar os indicadores de sustentabilidade associados à energia e às respetivas emissões de CO<sub>2</sub>;
- Monitorizar a evolução da utilização de energia, avaliando o impacto de medidas de redução e utilização racional no Município.

A informação de base utilizada para este exercício é a disponibilizada no relatório anual de fornecimento de eletricidade e de combustíveis fósseis, publicado pela Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG). Foram utilizados os dados disponíveis mais recentes – ano 2017, desagregados para cada Município, ainda que indicados pela DGEG como informação provisória.

A obtenção da matriz expressa em energia primária, partindo da informação em energia final<sup>1</sup>, implica considerar as características dos processos de transformação para a produção de produtos refinados como, por exemplo, o gasóleo ou a gasolina e, de forma crucial, as características e modo de operação do sistema electroprodutor.

O setor dos Transportes foi objeto de um tratamento específico através do desenvolvimento de raiz de um modelo de mobilidade para a AMP-ND. Na sua base esteve o Inquérito à Mobilidade nas áreas metropolitanas do Porto e Lisboa, com dados de 2017 e publicado em 2018, pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), que veio substituir o Inquérito à Mobilidade de 2000. O modelo inicial, com o anterior Inquérito à Mobilidade, foi desenvolvido para a Matriz de Energia de 2009, tendo sido atualizado sempre que foi identificada informação mais recente, nomeadamente:

- Dados INE – dados 2017, atualizados em 2019;
- Relatórios de Sustentabilidade da STCP – Sociedade de Transportes Coletivos do Porto e da Metro do Porto – dados 2017, atualizados em 2019;
- Matriz origem - destino para todas as viagens de metro – dados 2017, atualizado em 2019;

---

<sup>1</sup> De uma forma simplificada, a Energia Final (EF) refere-se aos vetores energéticos disponibilizados aos utilizadores sob diferentes formas (eletricidade, gás, lenha, etc.) e expressa geralmente em unidades com significado comercial (kilowatt-hora, metros cúbicos, quilogramas, etc.), enquanto a Energia Primária (EP) diz respeito ao recurso energético que se encontra na natureza (petróleo, hídrica, eólica, biomassa, solar, etc.), passível de ser transformado em Energia Final. Há formas de energia primária (gás natural, lenha, sol) que também podem ser disponibilizadas diretamente aos utilizadores, representando, nestes casos, energia final.

- Estatísticas dos Transportes – dados 2017, atualizados em 2019;
- Estatísticas do Setor Automóvel – dados 2017, atualizados em 2019;
- Inquérito à Mobilidade nas áreas Metropolitanas do Porto e Lisboa – dados 2017, publicados em 2018.

Apesar de apresentar algumas limitações, acredita-se que, com este modelo de mobilidade, os resultados do setor refletem uma realidade que seria impossível determinar apenas através da análise da venda de combustíveis por Município, sendo que, esta última, embora simples do ponto de vista metodológico, se apresentaria como ambígua no significado dos resultados.

Mesmo com as habituais condições de incerteza dos dados e da ausência de instrumentos de validação, foi possível testar a robustez dos números principais, que, no fundo, vão permitir aferir da evolução dos principais indicadores de sustentabilidade, apoiando na definição da estratégia para a energia e em futuras propostas de políticas. No domínio dos indicadores, são apresentados os usuais valores absolutos e relativos das diferentes grandezas em análise, bem como a sua redução *per capita*, comumente usada em estudos deste tipo para mais fácil comparação.

Para uma contextualização do Município no território da região, serão apresentados resultados comparativos com a realidade da Área Metropolitana do Porto a Norte do Douro (AMP-ND).

Uma nota final para este exercício em particular, que se pretendeu resumido e conciso sob a forma de “Relatório Anual de Energia e Emissões”, em que se optou por não apresentar os valores em formato de *matriz*, privilegiando antes a representação gráfica facilitadora de leitura rápida.

## 2. OBJETIVOS

O presente documento revela a energia e respetivas emissões de CO<sub>2</sub> com base na Matriz de Energia do Município, o que permite identificar os fluxos dominantes, quer na oferta dos vetores energéticos disponibilizados ao mercado no Município (eletricidade, gás natural, gás de petróleo liquefeito, lenha e outros combustíveis), quer na procura dos diferentes vetores pelos setores de atividade mais representativos na unidade territorial correspondente ao Município.

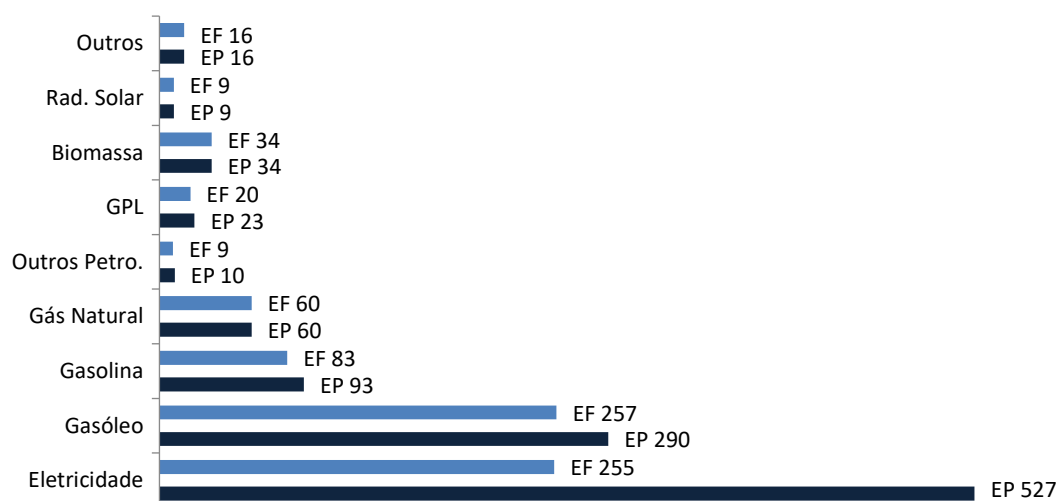
São objetivos específicos do presente documento:

- A quantificação da energia em energia final e por setor de atividade;
- A conversão daqueles valores de energia final nos equivalentes em energia primária para que, a partir destes, se possam identificar as emissões de CO<sub>2</sub> e, do mesmo modo, apurar o impacto ambiental global da energia final;
- A quantificação das emissões de CO<sub>2</sub>, por habitante e por ano, por vetor energético e por setor;
- A identificação dos indicadores mais adequados à caracterização da situação, à definição da estratégia e à sua monitorização;
- A apresentação comparativa dos resultados para o ano 2017 com os anteriormente produzidos para o ano de 2016, 2015 e 2009.

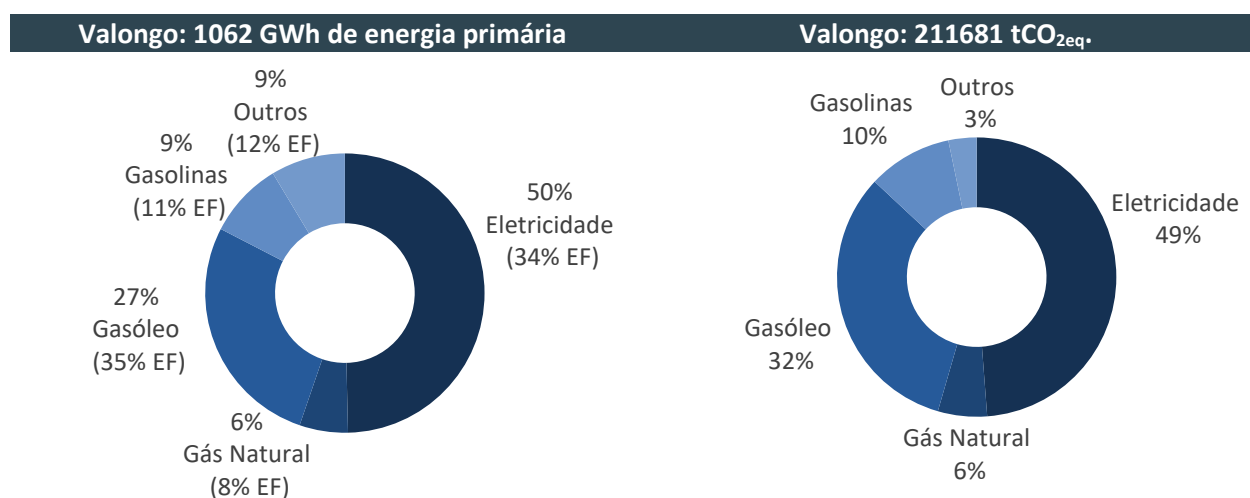
### 3. CARATERIZAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE ENERGIA POR VETOR ENERGÉTICO

Apresenta-se na Figura 1 a desagregação da utilização de energia pelos diversos vetores energéticos, expressa em valores absolutos tanto em energia final como em equivalente de energia primária. Na Figura 2 apresenta-se a repartição da energia primária e da energia final pelos diferentes vetores energéticos e, na Figura 3, as emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) associadas a cada vetor.

Verifica-se que a utilização de Eletricidade constitui a maior fatia do uso de energia no Município de Valongo, representando 34% do uso de energia final e 50% do uso de energia primária. Este facto reflete-se também nas emissões de GEE associadas a esse vetor, representando 49% do total do Município. A utilização dos restantes vetores faz-se principalmente sob a forma de Gasóleo com um peso de 27% da energia primária usada no Município, 35% da energia final e 32% das emissões de GEE.



**Figura 1** – Desagregação por vetores energéticos expressa em termos de valores absolutos de energia primária (EP) e de energia final (EF) no Município de Valongo (em GWh)



**Figura 2** – Repartição da energia primária (EP) e da energia final (EF) pelos diferentes vetores no Município de Valongo

**Figura 3** – Repartição das emissões de GEE associadas a cada vetor energético no Município de Valongo

Tendo em conta a população residente no Município de Valongo no ano de 2017<sup>2</sup> (95908 habitantes), os valores globais constantes da Figura anterior resultam nos indicadores *per capita* de:

- Total de energia primária [MWhep/hab]: 11,1
- Emissões totais de GEE [tCO<sub>2eq</sub>/hab]: 2,21

---

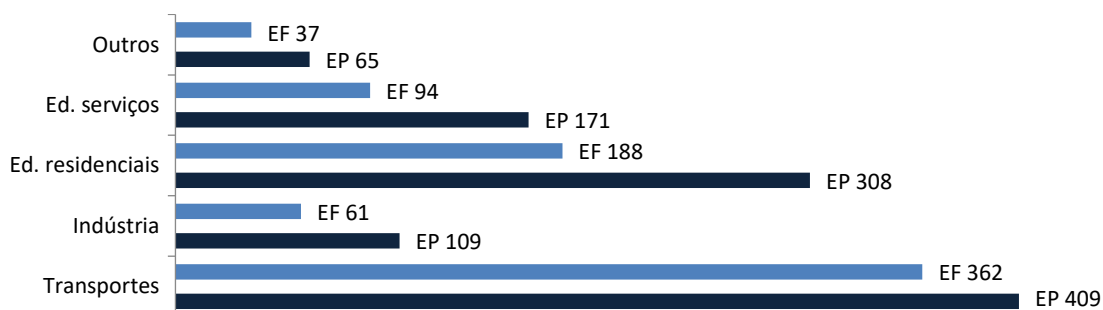
<sup>2</sup> Informação referente à “População residente (N.º) por Local de residência (NUTS - 2013), Sexo e Grupo etário; Anual - INE, Estimativas anuais da população residente” da “Série Estimativas Provisórias Anuais da População Residente, segundo a divisão administrativa correspondente à Carta Administrativa Oficial de Portugal 2013 (CAOP2013) e a nova versão das NUTS (NUTS 2013) em vigor a partir de 1 de janeiro de 2015”, com última atualização de dados de 14 de Junho de 2019.

#### 4. CARATERIZAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE ENERGIA POR SETOR DE ATIVIDADE

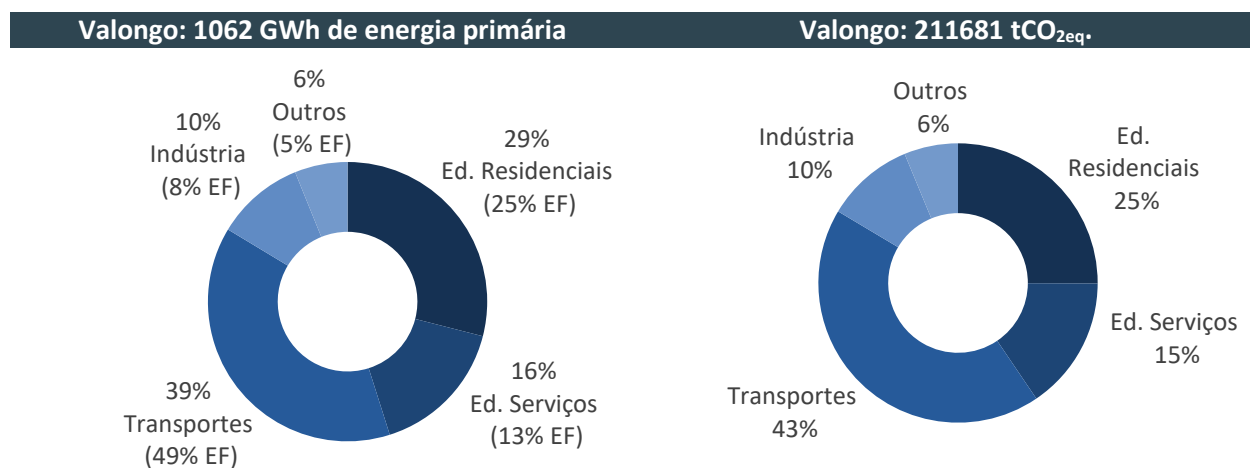
Nas Figuras 4 e 5 apresenta-se a desagregação das utilizações de energia no Município de Valongo pelos principais setores de atividade, em valores absolutos e em repartição percentual, respetivamente, expressas tanto em energia final como em energia primária correspondente.

Verifica-se que o setor que isoladamente tem maior peso no Município é o dos Transportes, com 49% do uso de energia final e 39% de energia primária. O setor dos Ed. Residenciais assume também grande relevância com 29% da utilização de energia primária e 25% da energia final.

Também ao nível das emissões de GEE, o setor dos Transportes é responsável por 43% das emissões de GEE do Município (Figura 6), enquanto o setor dos Ed. Residenciais representa 25% do total.



**Figura 4** – Desagregação da energia primária (EP) e final (EF) pelos principais setores de atividade (em GWh)



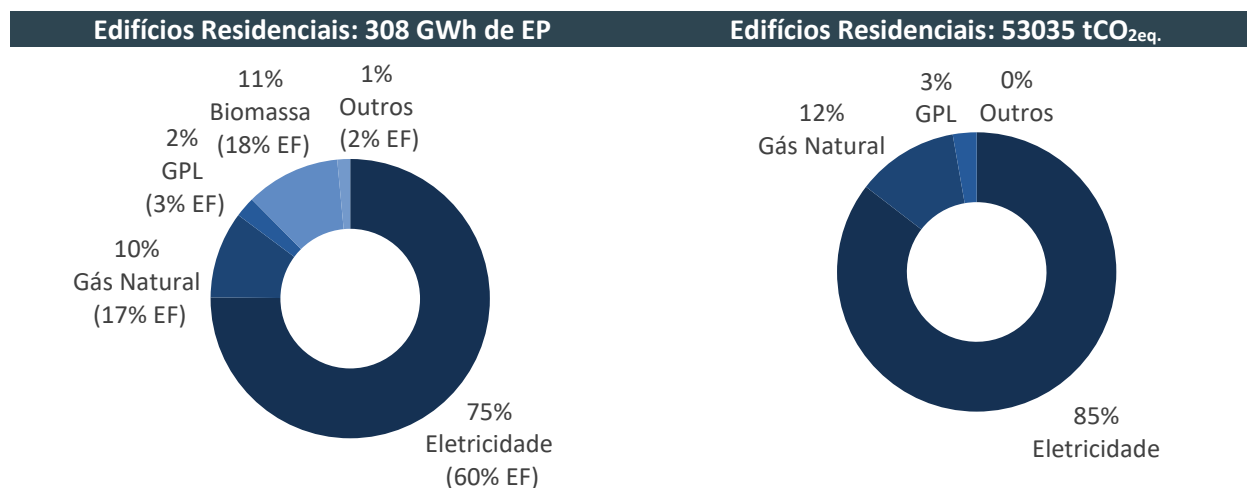
**Figura 5** – Repartição da energia primária pelos principais setores de atividade no Município de Valongo

**Figura 6** – Repartição das emissões de GEE associadas a cada setor de atividade no Município de Valongo

## 5. ANÁLISE ENERGÉTICA SETORIAL

### 5.1 Edifícios Residenciais

Os Edifícios Residenciais, com um uso de energia primária de 308 GWh e 53 mil toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> em GEE emitidos, representam 29% do uso de energia primária e 25% das emissões de GEE do Município de Valongo. Nas Figuras 7 e 8 apresentam-se as repartições de uso de energia e de emissões de GEE por vetor energético usado neste setor.



**Figura 7** – Repartição por vetor energético nos Edifícios Residenciais no Município de Valongo

**Figura 8** – Repartição das emissões de GEE nos Edifícios Residenciais associadas a cada vetor energético no Município de Valongo

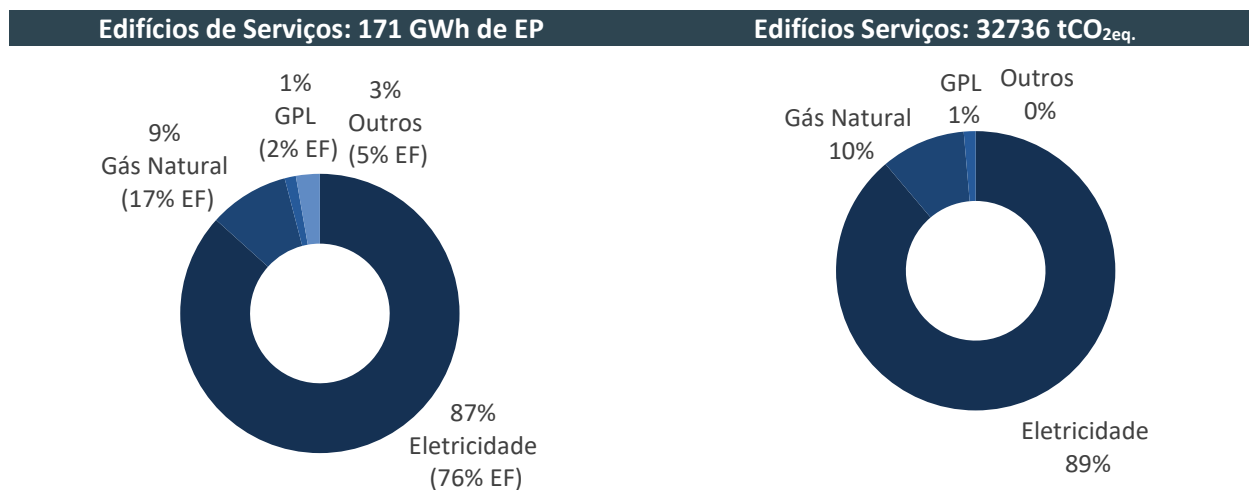
Existe um claro predomínio da utilização de Eletricidade, representando 60% da energia final, 75% da energia primária e 85% das emissões de GEE do setor.

Os valores constantes da Figura anterior resultam nos indicadores *per capita* de:

- Energia primária nos Edifícios Residenciais [MWh<sub>ep</sub>/hab]: 3,21
- Emissões de GEE nos Edifícios Residenciais [tCO<sub>2eq.</sub>/hab]: 0,55

### 5.2 Edifícios de Serviços

Os Edifícios de Serviços, responsáveis pelo uso de 171 GWh de energia primária e 33 mil toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> em GEE emitidos, representam 16% do uso de energia primária e 15% das emissões de GEE do Município de Valongo. Nas Figuras 9 e 10 apresentam-se as repartições de uso de energia e de emissões de GEE por vetor energético usado neste setor.



**Figura 9** – Repartição da utilização de energia nos Edifícios de Serviços por vetor energético no Município de Valongo

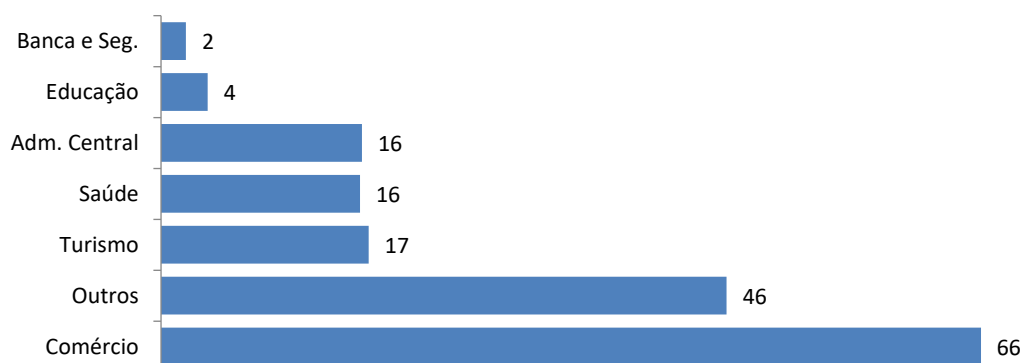
**Figura 10** – Repartição das emissões de GEE nos Edifícios de Serviços associadas a cada vetor energético no Município de Valongo

Tal como se verificou para o setor dos Edifícios Residenciais, o uso de energia final é dominado pela utilização de Eletricidade, representando 76% desta, 87% da energia primária e 89% das emissões de GEE.

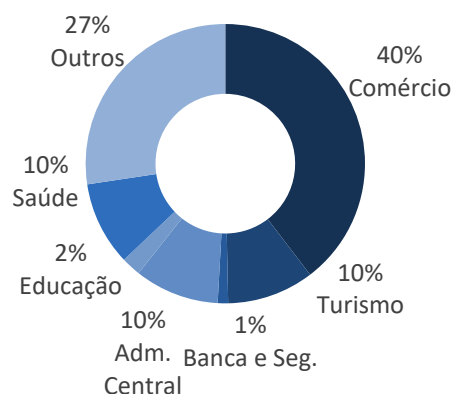
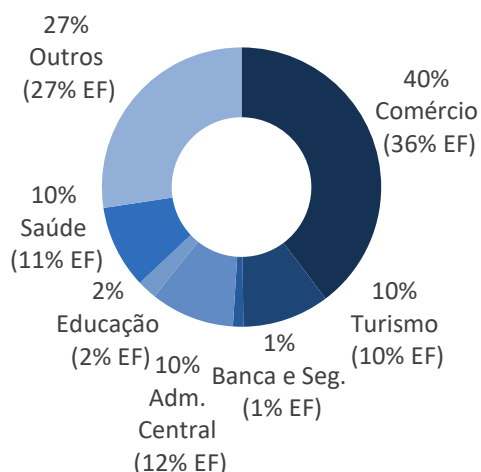
Os valores constantes da Figura anterior resultam nos indicadores *per capita* de:

- Energia primária nos Edifícios de Serviços [MWh<sub>ep</sub>/hab]: 1,79
- Emissões de GEE nos Edifícios de Serviços [tCO<sub>2eq.</sub>/hab]: 0,34

Observando a desagregação por subsectores de serviços, mostrada nas Figuras 11, 12 e 13 sob a forma de valores absolutos de energia primária, fração de energia primária e final, e emissões de GEE, respetivamente, verifica-se uma predominância do setor do Comércio com 40% da energia primária e 40% das emissões de GEE. De notar ainda que 27% da utilização de energia primária pertence a atividades diversas que, não se inserindo em nenhuma das outras categorias, são agregadas sob a denominação genérica de “Outros”.



**Figura 11** – Desagregação da energia primária pelos principais setores de atividade no Edifícios de Serviços (em GWh)

**Edifícios de Serviços: 171 GWh de EP**
**Edifícios Serviços: 32736 tCO<sub>2eq.</sub>**


**Figura 12** – Repartição da utilização de energia nos Edifícios de Serviços associado às diferentes tipologias no Município de Valongo

**Figura 13** – Repartição das emissões de GEE associadas às diferentes tipologias de Edifícios de Serviços no Município de Valongo

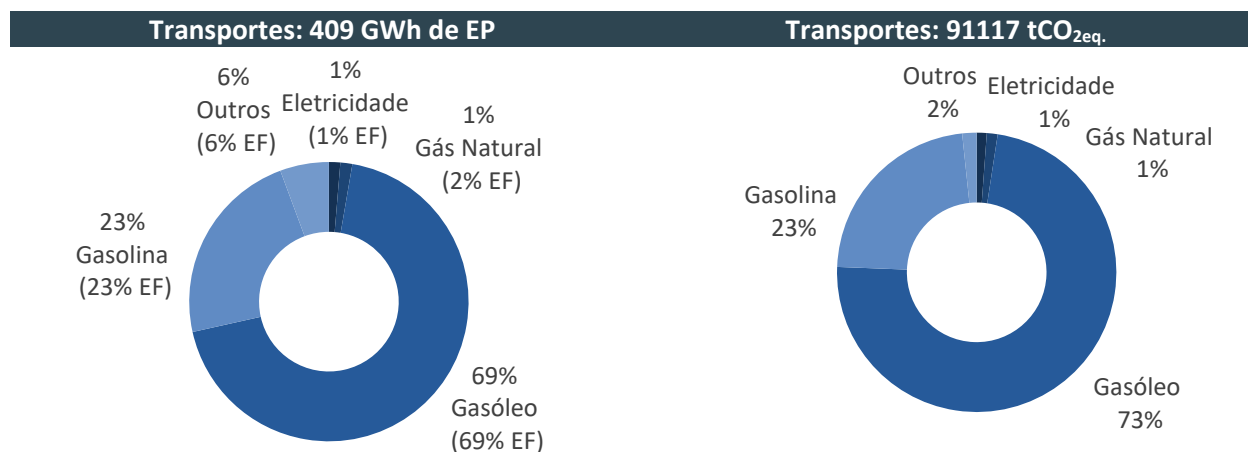
Para maior elucidação, a denominação “Outros” inclui as seguintes categorias:

- 58 - Atividades de edição
- 59 - Atividades cinematográficas e de vídeo
- 60 - Atividades de rádio e de televisão
- 61 - Telecomunicações
- 62 - Consultoria e programação informática
- 63 - Atividades de serviços de informação
- 64 - Atividades de serviços financeiros
- 65 - Seguros, fundos de pensões, exceto segurança social obrigatória
- 66 - Atividades auxiliares de serviços financeiros e seguros
- 68 - Atividades imobiliárias
- 69 - Atividades jurídicas e de contabilidade
- 70 - Atividades das sedes sociais e consultoria para gestão
- 71 - Atividades de arquitetura, engenharia e técnicas afins
- 72 - Atividades de investigação científica e de desenvolvimento
- 73 - Publicidade, estudos de mercado e sondagens de opinião
- 74 - Outras atividades de consultoria, científicas e técnicas
- 75 - Atividades veterinárias
- 77 - Atividades de aluguer
- 79 - Agências de viagem e operadores turísticos
- 80 - Investigação e segurança
- 81 - Manutenção de edifícios e jardins
- 82 - Serviços administrativos e de apoio às empresas
- 84 - Administração pública e defesa e segurança social obrigatória
- 85 - Educação
- 86 - Atividades de saúde humana
- 87 - Apoio social com alojamento
- 88 - Apoio social sem alojamento
- 90 - Teatro, música e dança
- 91 - Bibliotecas, arquivos e museus
- 92 - Lotarias e outros jogos de apostas

- 93 - Atividades desportivas, de diversão e recreativas
- 94 - Organizações associativas
- 95 - Reparação de computadores e de bens de uso pessoal
- 96 - Outras atividades de serviços pessoais
- 98 - Consumo doméstico
- 99 - Atividades dos organismos internacionais

### 5.3 Transportes

O setor dos Transportes, responsável pela utilização de 409 GWh de energia primária e 91 mil toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> em GEE emitidos, representa 39% da utilização de energia primária e 43% das emissões de GEE do Município. A sua repartição pelos vetores energéticos é apresentada nas Figuras 14 e 15 sob a forma de frações de energia primária, final e emissões de GEE, respetivamente.



**Figura 14** – Repartição da utilização de energia no setor dos Transportes por vetor energético no Município de Valongo

**Figura 15** – Repartição das emissões de GEE no setor dos Transportes associadas a cada vetor energético no Município de Valongo

Existe um predomínio da utilização de Gasóleo, que representa 69% da energia final e 73% das emissões de GEE do setor, seguido da gasolina (nas suas diversas formas). Os restantes vetores energéticos têm pouco peso, como seria ainda de esperar neste setor. De notar que a categoria “Outros” na Figura 14 inclui não só o GPL como também os biocombustíveis incorporados no gasóleo e gasolina rodoviários. Para o ano de 2017 esta incorporação representou respetivamente 6,1% e 3,1% do total do combustível utilizado.

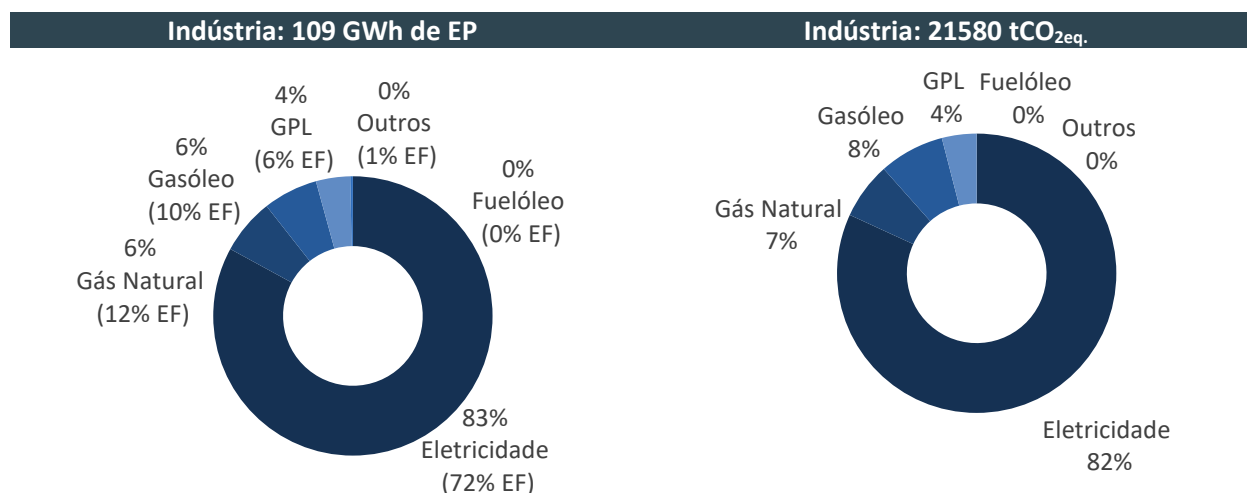
Os valores constantes da Figura anterior resultam nos indicadores *per capita* de:

- Energia primária no setor dos Transportes [MWhp/hab]: 4,27
- Emissões de GEE no setor dos Transportes [tCO<sub>2eq.</sub>/hab]: 0,95

### 5.4 Indústria

O setor Industrial é responsável pela utilização de 109 GWh de energia primária (10% da EP total do Município de Valongo) e 22 mil toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> em GEE emitidos (10% do total de

emissões). A repartição do setor pelos diversos vetores energéticos é mostrada nas Figuras 16 e 17, em termos de energia primária e emissões de GEE, respetivamente.



**Figura 16** – Repartição da utilização de energia na Indústria por vetor energético no Município de Valongo

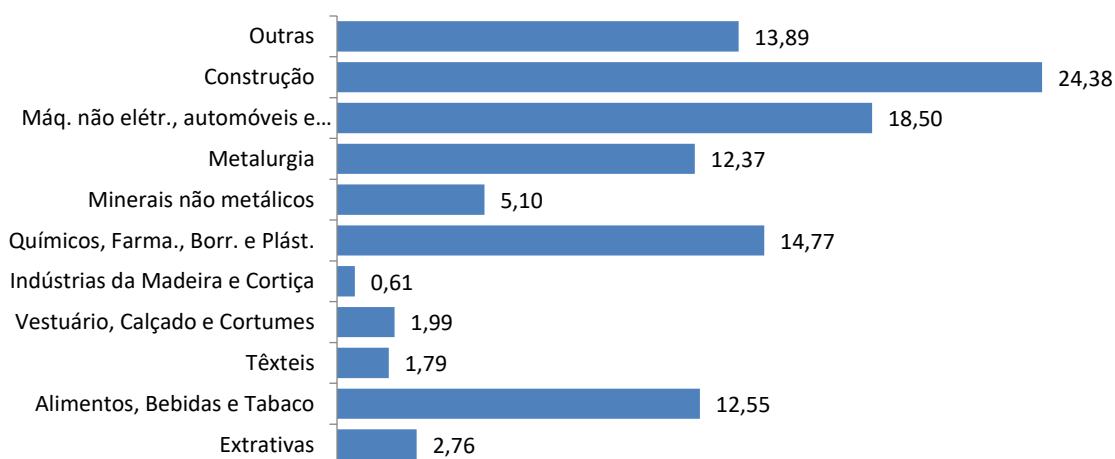
**Figura 17** – Repartição das emissões de GEE na Indústria associadas a cada vetor energético no Município de Valongo

O setor da Indústria faz uso principalmente da Eletricidade, com um peso de 72% da energia final, 83% em energia primária e 82% das emissões de GEE.

Os valores constantes da Figura anterior resultam nos indicadores *per capita* de:

- Energia primária no setor da Indústria [MWhep/hab]: 1,13
- Emissões de GEE no setor da Indústria [tCO<sub>2eq.</sub>/hab]: 0,23

Apresenta-se abaixo a desagregação pelos subsectores de Indústria mostrada sob a forma de valores absolutos de energia primária, fração de energia primária e emissões de GEE. É possível observar a predominância do setor da Construção, representando 22% da energia primária e 23% das emissões de GEE. De salientar o subsector das “Outras” atividades, com uma utilização de energia primária de 13% do total.



**Figura 18** – Desagregação da energia primária pelos principais setores de atividade no setor da Indústria (em GWh)

Para maior elucidação, a denominação “Outras” inclui as seguintes categorias:

- 17 - Fabricação de pasta, de papel, de cartão e seus artigos
- 18 - Impressão e reprodução de suportes gravados
- 19 - Fabricação de coque, produtos petrolíferos refinados e de aglomerados de combustíveis
- 26 - Fabricação de equipamentos informáticos, equipamento para comunicações e produtos eletrónicos e óticos
- 27 - Fabricação de equipamento elétrico
- 31 - Fabrico de mobiliário e de colchões
- 32 - Outras Indústrias transformadoras
- 33 - Reparação, manutenção e instalação de máquinas e equipamentos

**Tabela 1** – Repartição da utilização de EP e emissões de GEE na Indústria

Indústria	Energia primária: 109 GWh	GEE: 21580 tCO <sub>2eq.</sub>
Extrativas	2,50%	2,50%
Alimentos, Bebidas e Tabaco	11,50%	11,50%
Têxteis	1,60%	1,60%
Vestuário, Calçado e Curtumes	1,80%	1,80%
Indústrias da Madeira e Cortiça	0,60%	0,60%
Químicos, Farmacos., Borrachas e Plásticos	13,60%	13,50%
Minerais não metálicos	4,70%	4,70%
Metalurgia	11,40%	11,40%
Máq. não elétr., automóveis e outro eq. transporte	17%	16,80%
Construção	22,40%	22,90%
Outras	12,80%	12,60%

## 5.5 Iluminação Pública e Semaforização

Tendo uma reduzida expressão no quadro global de utilização de energia no Município, esta é a que, de entre os usos de energia em infraestruturas sob gestão municipal, habitualmente assume maior dimensão. A esta dimensão estão também associados os impactos económico e ambiental da operação destes sistemas decorrente das emissões de GEE associadas à utilização de energia, tal como se particularizará mais adiante.

Esta utilização terá correlação com o número de habitantes do Município e dimensão do respetivo território. Nas Tabelas seguintes é possível observar-se os valores de energia final, energia primária e emissões de GEE associados à Iluminação Pública e Semaforização, para o ano de 2017, bem como os indicadores resultantes *per capita* e por unidade de área.

**Tabela 2** – Utilização de EF e EP na Iluminação Pública e Semaforização

Iluminação Pública e Semaforização	GWh	kWh/hab	MWh/km <sup>2</sup>
Utilização de energia final	7,3	76	97
Utilização de energia primária	15	157	200

**Tabela 3** – Emissões de GEE na Iluminação Pública e Semaforização

Iluminação Pública e Semaforização	tCO <sub>2eq</sub>	kgCO <sub>2eq</sub> /hab	tCO <sub>2eq</sub> /km <sup>2</sup>
Emissão de GEE	2944	30,7	39,2

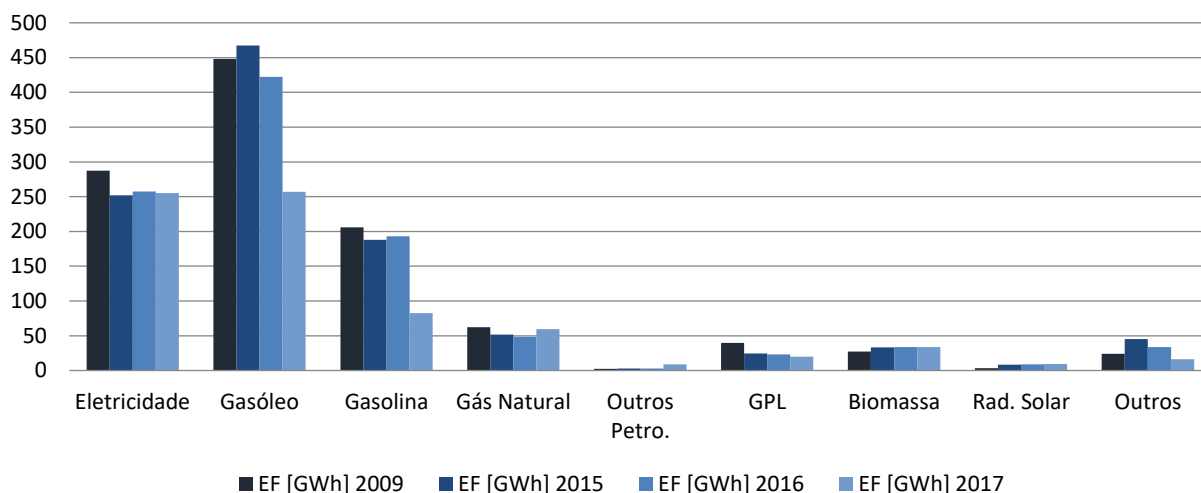
## 6. EVOLUÇÃO DA MATRIZ DE ENERGIA 2009 - 2017

### 6.1 Utilização de Energia por Vetor Energético

#### 6.1.1 Energia Final

**Tabela 4** – Repartição da evolução da utilização de EF por vetor energético (em GWh)

	EF [GWh]			
	2009	2015	2016	2017
Eletricidade	287	252	257	255
Gasóleo	448	467	422	257
Gasolina	206	188	193	83
Gás Natural	62	52	49	60
Outros Petro.	3	3	3	9
GPL	40	24	23	20
Biomassa	27	33	34	34
Rad. Solar	3	8	9	9
Outros	24	45	34	16
<b>Total</b>	<b>1 100</b>	<b>1 073</b>	<b>1 024</b>	<b>742</b>
População	98 522	95 188	95 411	95 908
<i>Per capita</i> [MWh ef/hab.]	11,2	11,3	10,7	7,7



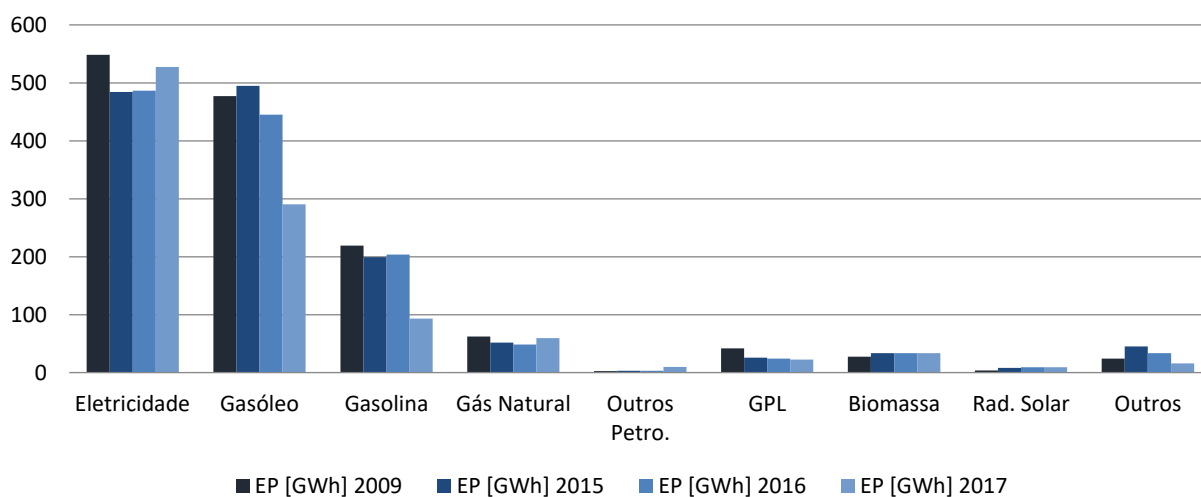
**Figura 19** – Evolução da utilização de EF por vetor energético (em GWh)

De 2009 para 2017 verifica-se uma redução de utilização de energia final de 32,5% associada principalmente à utilização de Gasóleo e Gasolina.

### 6.1.2 Energia Primária

**Tabela 5** – Repartição da evolução da utilização de EP por vetor energético (em GWh)

	EP [GWh]			
	2009	2015	2016	2017
Eletricidade	549	485	487	527
Gasóleo	477	495	445	290
Gasolina	219	199	204	93
Gás Natural	62	52	49	60
Outros Petro.	3	3	3	10
GPL	42	26	24	23
Biomassa	27	33	34	34
Rad. Solar	3	8	9	9
Outros	24	45	34	16
<b>Total</b>	<b>1 406</b>	<b>1 346</b>	<b>1 288</b>	<b>1 062</b>
População	98 522	95 188	95 411	95 908
<i>Per capita</i> [MWh ef/hab.]	14,3	14,1	13,5	11,1



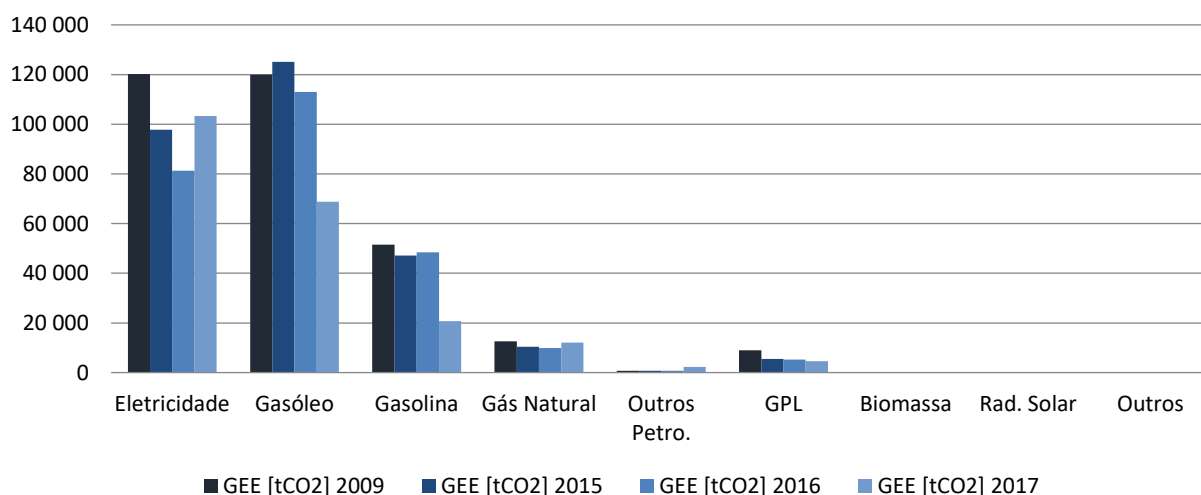
**Figura 20** – Evolução da utilização de EP por vetor energético (em GWh)

De 2009 para 2017 verifica-se uma redução de utilização de energia primária de 24,5% associada principalmente à utilização de Gasóleo e Gasolina.

## 6.1.3 Emissões de GEE

 Tabela 6 – Repartição da evolução das emissões de GEE por vetor energético (em tCO<sub>2</sub>)

	GEE [tCO <sub>2</sub> ]			
	2009	2015	2016	2017
Eletricidade	120 230	97 769	81 248	103 291
Gasóleo	119 899	125 064	113 017	68 743
Gasolina	51 507	47 101	48 377	20 701
Gás Natural	12 626	10 458	9 824	12 048
Outros Petro.	684	771	796	2 337
GPL	8 985	5 554	5 257	4 561
Biomassa	0	0	0	0
Rad. Solar	0	0	0	0
Outros	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>313 930</b>	<b>286 718</b>	<b>258 519</b>	<b>211 681</b>
População	98 522	95 188	95 411	95 908
Per capita [MWh ef/hab.]	3,2	3,0	2,7	2,2


 Figura 21 – Evolução das emissões de GEE por vetor energético (em tCO<sub>2</sub>)

De 2009 para 2017 verifica-se uma redução de emissões de GEE de 32,6% associada principalmente à utilização de Gasóleo e Gasolina.

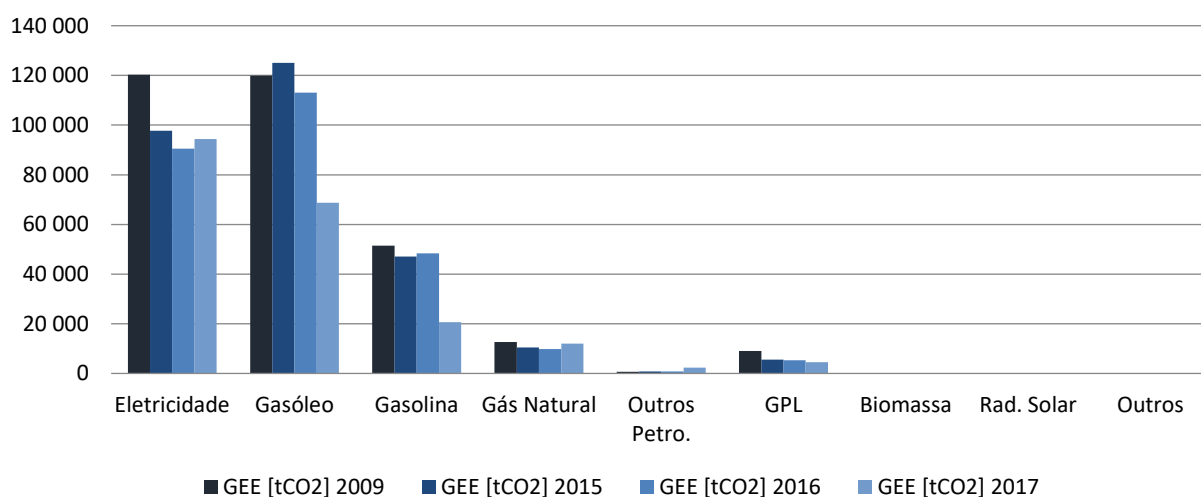
As emissões resultantes da utilização de Eletricidade, têm uma grande influência das condições meteorológicas, uma vez que um ano de alta pluviosidade é um ano em que a Eletricidade produzida tendencialmente resultará em menores emissões de GEE e vice-versa (devido a uma maior incorporação de fontes de energia renováveis, especificamente da energia hídrica). Assim sendo, para diminuir a influência das variações meteorológicas e para melhor ilustrar a evolução do Sistema Eletroprodutor (SEP), calcularam-se, adicionalmente, as emissões de GEE associadas à Eletricidade, considerando para um determinado ano, a utilização de um Fator Específico de Emissão da Eletricidade (FEE) médio que inclui o calculado para o ano em causa e os dois imediatamente anteriores.

Uma vez que não houve a avaliação do FEE para os anos anteriores a 2008 e entre 2009 e 2015, optou-se pela abordagem abaixo (refletida nos resultados da Tabela 7 e da Figura 22):

- para o ano de 2009, uma média entre o FEE de 2008 e 2009;
- para o ano de 2015 considerou-se o FEE de 2015;
- para o ano de 2016, uma média entre o FEE de 2015 e o de 2016;
- para o ano de 2017, uma média entre o FEE de 2015, 2016 e 2017.

**Tabela 7** – Repartição da evolução das emissões de GEE por vetor energético (em tCO<sub>2</sub>), com diminuição das influências climatéricas

	GEE [tCO <sub>2</sub> ]			
	2009	2015	2016	2017
Eletricidade	120 230	97 769	90 518	94 324
<b>Total</b>	<b>313 930</b>	<b>286 718</b>	<b>267 789</b>	<b>202 713</b>
População	98 522	95 188	95 411	95 908
<i>Per capita</i> [MWh ef/hab.]	3,2	3,0	2,8	2,1



**Figura 22** – Evolução das emissões de GEE por vetor energético (em tCO<sub>2</sub>), com diminuição das influências climatéricas

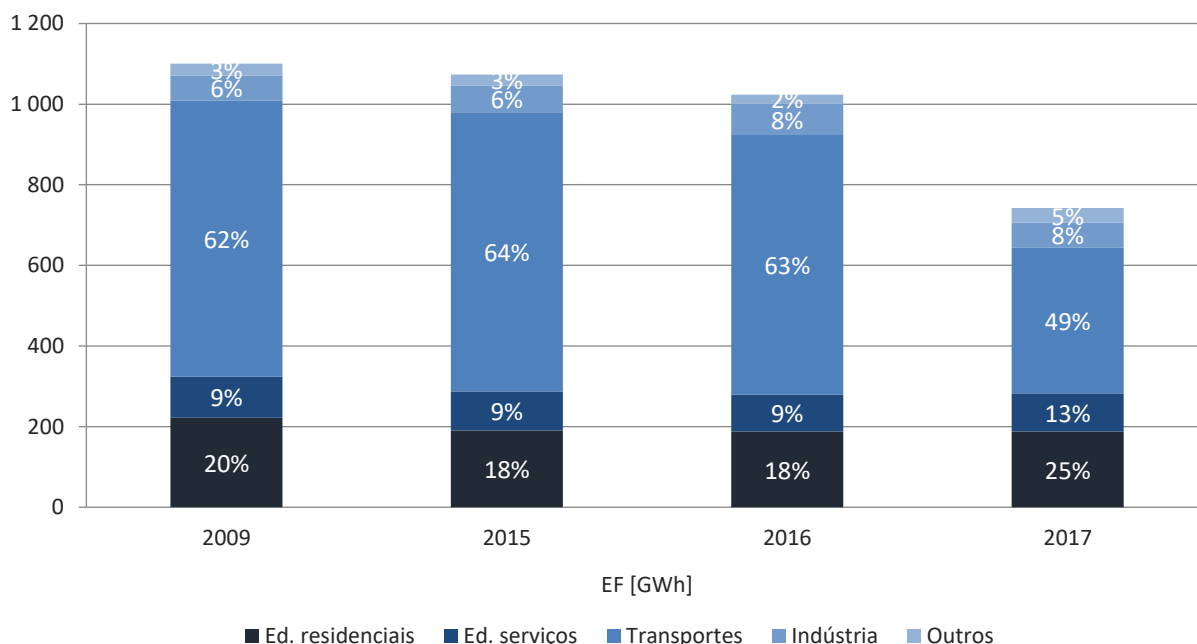
Ao reduzir-se o impacto das variações no SEP provocadas pelo aumento ou diminuição da pluviosidade ao longos dos anos, verifica-se uma redução de emissões de GEE de 2009 para 2017 de 35,4%, portanto uma redução superior à verificada anteriormente, o que vem demonstrar que, em termos médios, o FEE tem vindo a diminuir ao longo dos anos.

## 6.2 Utilização de Energia por Setor de Atividade

### 6.2.1 Energia Final

**Tabela 8** – Repartição da evolução da utilização de EF por setor de atividade (em GWh)

	EF [GWh]			
	2009	2015	2016	2017
Ed. residenciais	222	190	188	188
Ed. serviços	102	97	92	94
Transportes	685	691	644	362
Indústria	62	68	78	61
Outros	29	27	23	37
<b>Total</b>	<b>1 100</b>	<b>1 073</b>	<b>1 024</b>	<b>742</b>
População	98 522	95 188	95 411	95 908
Per capita [MWh ef/hab.]	11,2	11,3	10,7	7,7



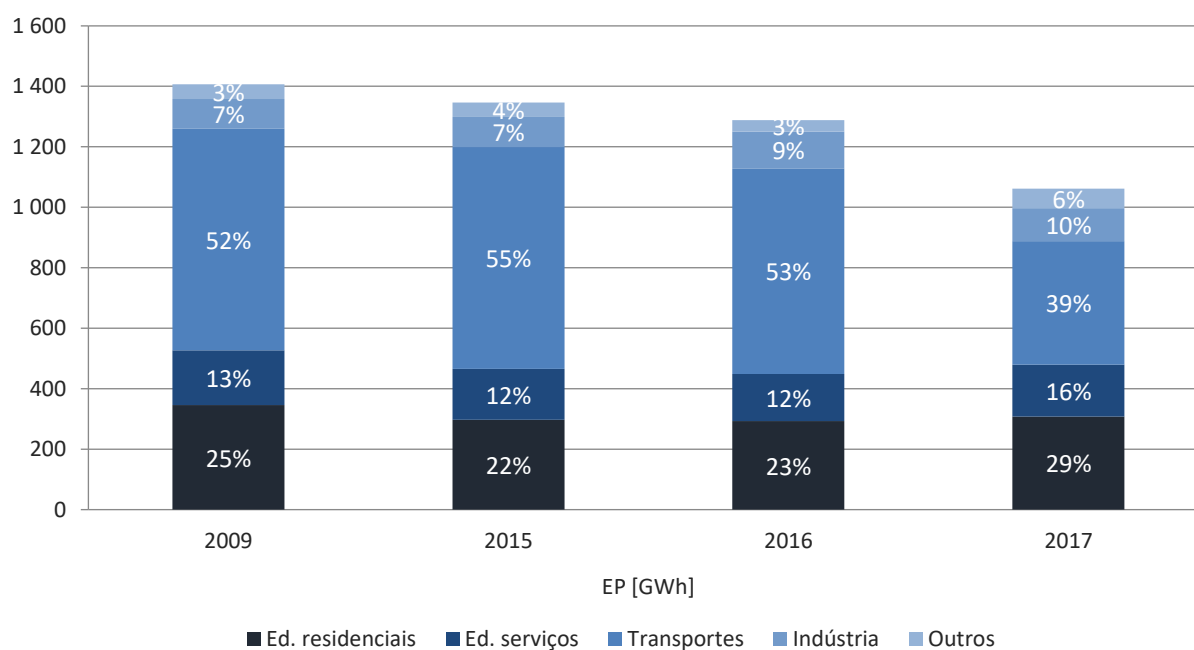
**Figura 22** – Evolução da utilização de EF por setor de atividade (em GWh)

De 2009 para 2017 verifica-se uma redução de utilização de energia final de 32,5% associada principalmente aos Transportes.

### 6.2.2 Energia Primária

**Tabela 9** – Repartição da evolução da utilização de EP por setor de atividade (em GWh)

	EP [GWh]			
	2009	2015	2016	2017
Ed. residenciais	346	297	293	308
Ed. serviços	180	168	156	171
Transportes	734	734	679	409
Indústria	99	99	122	109
Outros	48	48	38	65
<b>Total</b>	<b>1 406</b>	<b>1 346</b>	<b>1 288</b>	<b>1 062</b>
População	98 522	95 188	95 411	95 908
<i>Per capita</i> [MWh ef/hab.]	14,3	14,1	13,5	11,1



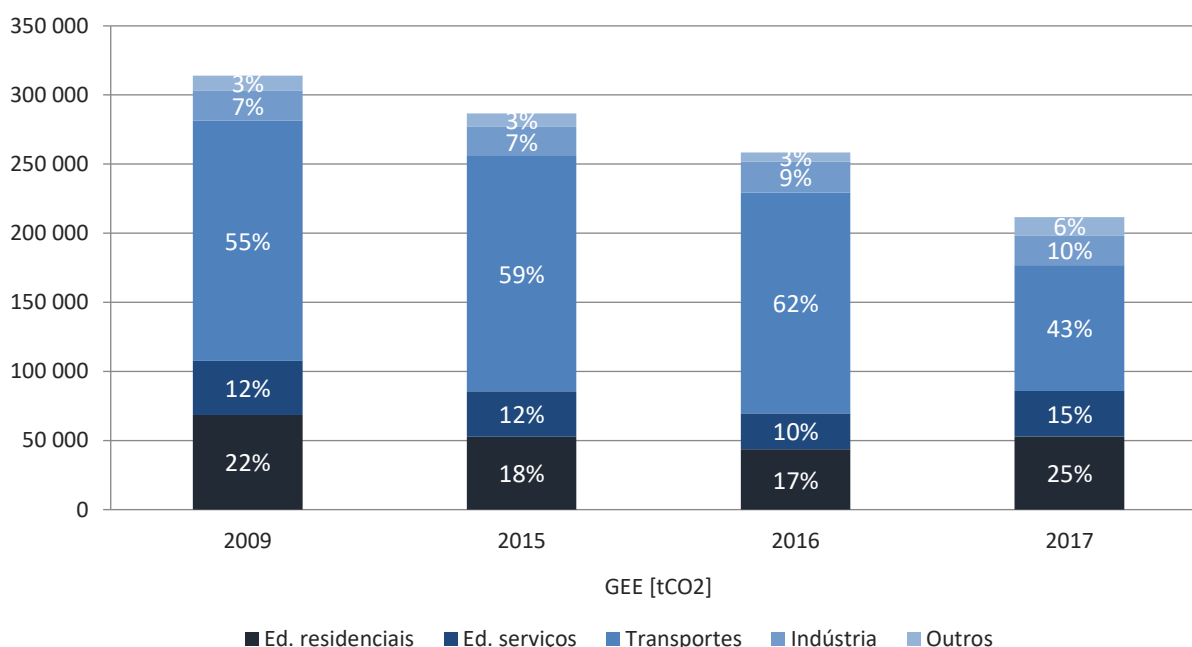
**Figura 23** – Evolução da utilização de EP por setor de atividade (em GWh)

De 2009 para 2017 verifica-se uma redução de utilização de energia primária de 24,5% associada principalmente aos Transportes.

### 6.2.3 Emissões de GEE

**Tabela 10** – Repartição da evolução das emissões de GEE por setor de atividade (em tCO<sub>2</sub>)

	GEE [tCO <sub>2</sub> ]			
	2009	2015	2016	2017
Ed. residenciais	68 583	52 635	43 801	53 035
Ed. serviços	39 104	33 014	25 858	32 736
Transportes	173 959	170 258	159 751	91 117
Indústria	21 590	20 979	22 330	21 580
Outros	10 693	9 832	6 780	13 213
<b>Total</b>	<b>313 930</b>	<b>286 718</b>	<b>258 519</b>	<b>211 681</b>
População	98 522	95 188	95 411	95 908
<i>Per capita</i> [MWh ef/hab.]	3,2	3,0	2,7	2,2



**Figura 245** – Evolução das emissões de GEE por setor de atividade (em tCO<sub>2</sub>)

De 2009 para 2017 verifica-se uma redução de emissões de GEE de 32,6% associada principalmente ao setor dos Transportes.

## 6.3 Iluminação Pública e Semaforização

Pelas razões já referidas em secção anterior, particulariza-se aqui a utilização de energia para a Iluminação Pública e Semaforização, fazendo a comparação entre os anos 2009 e 2017. Para além do indicador *per capita* será, para esta utilização, também introduzido um indicador por unidade de área de superfície do Município, dado o carácter extensivo deste sistema. Apresentam-se no quadro seguinte os principais valores, referidos à utilização de energia final e primária e à emissão de GEE:

**Tabela 11** – Evolução dos principais indicadores de utilização de energia na Iluminação Pública e Semaforização

		2009	2015	2016	2017
Utilização de energia final [GWh <sub>ef</sub> ]		12,1	7,3	7,4	7,3
Utilização de energia primária [GWh <sub>ep</sub> ]		23,1	14,0	14,1	15,0
Emissões de GEE [tonCO <sub>2eq</sub> ]		5 066	2 828	2 350	2 944
População		98 522	95 188	95 411	95 908
Área do Município [km <sup>2</sup> ]		75	75	75	75
Utilização de energia final	kWh/hab	122,9	76,6	78,0	75,9
	MWh/km <sup>2</sup>	161,4	97,2	99,1	96,9
Utilização de energia primária	kWh/hab	234,6	147,3	147,5	156,7
	MWh/km <sup>2</sup>	308,2	186,9	187,3	200,0
Emissão de GEE	kgCO <sub>2eq</sub> /hab	51,4	29,7	24,6	30,7
	tCO <sub>2eq</sub> /km <sup>2</sup>	67,5	37,7	31,3	39,2

De 2009 para 2017 verifica-se uma redução de utilização de energia final de 39,9% e uma redução de 41,9% nas emissões de GEE.

## 7. CONCLUSÕES

A título conclusivo apresenta-se no quadro infra os principais indicadores e resultados e, quando indicado, aferidos relativamente aos valores médios para o conjunto dos Municípios Associados da AdEPorto.

**Tabela 12** – Tabela resumo dos principais indicadores e resultados do Município de Valongo e da AMP-ND

Ano de Referência: 2017	Valongo	AMP-ND
Utilização de energia final (GWh <sub>ef</sub> )	742 (5% da AMP-ND)	14 638
Utilização de energia primária (GWh <sub>ep</sub> )	1062 (5% da AMP-ND)	19 935
Emissões de GEE* (tCO <sub>2</sub> eq.)	211681 (5% da AMP-ND)	4 249 081
Utilização de energia final <i>per capita</i> (MWh <sub>ef</sub> /hab)	7,7	13,1
Utilização de energia primária <i>per capita</i> (MWh <sub>ep</sub> /hab)	11,1	17,8
Emissões de GEE* <i>per capita</i> (tCO <sub>2</sub> eq./hab)	2,21	3,79
Utilização de energia final em IP <i>per capita</i> [kWh/hab]	76	111
Utilização de energia final em IP por área [MWh/km <sup>2</sup> ]	97	125
Setores de maior procura em energia primária	Transportes 39%; Ed. Residenciais 29%	Transportes 29%; Indústria 27%
Setor de maior procura em energia final	Transportes 49%; Ed. Residenciais 25%	Transportes 35%; Indústria 27%
Setor com maior responsabilidade nas emissões de GEE	Transportes 43%; Ed. Residenciais 25%	Transportes 31%; Indústria 27%
Vetores energéticos com maior procura (EF)	Gasóleo 35%; Eletricidade 34%	Eletricidade 37%; Gasóleo 26%
Peso dos Edifícios Residenciais na utilização de eletricidade (EF)	44%	28%
Peso dos Edifícios de Serviços na utilização de eletricidade (EF)	28%	29%
Subsetor dos Edifícios de Serviços de maior peso (EP)	Comércio 40%	Comércio 24%
Vetor energético predominante na Indústria (EF)	Eletricidade 72%	Eletricidade 55%

\* só as relacionadas com energia.

As principais conclusões decorrentes da análise dos resultados apresentados para o Município de Valongo no ano de 2017 são:

- O total de energia primária utilizada no Município de Valongo foi de 1062 GWh/ano, correspondendo a 11,1 MWh/habitante.ano. O total de emissões foi de 211681 toneladas de CO<sub>2eq</sub> correspondendo a uma capitação de 2,21 tCO<sub>2</sub>/hab.;
- Na perspetiva dos vetores energéticos, a Matriz de Energia do Município de Valongo tem o domínio da Eletricidade, que é responsável por 50% da energia primária e 49% das emissões de CO<sub>2</sub>. Em relação aos setores de atividade, a Matriz de Energia é dominada pelos Transportes que são responsáveis por 39% da energia primária e 43% das emissões de CO<sub>2</sub>;
- Os usos de energia associados aos edifícios distribuem-se pelos Edifícios de Serviços (16% do total de energia primária do Município) e pelos Edifícios Residenciais (de 29% do total de energia primária do Município);
- Em relação aos Edifícios de Serviços é possível afirmar que 87% das suas utilizações de energia primária ocorrem sob a forma de energia elétrica (iluminação, equipamentos específicos e equipamentos de tratamento ambiental);
- Em relação aos Edifícios Residenciais, há um domínio claro da Eletricidade facto que justifica 75% de energia primária;
- O setor dos Transportes é, na perspetiva dos vetores energéticos, dominado pelo Gasóleo (69% dos usos de energia primária e 73% das emissões). De notar que a Diretiva da Energia Renovável da Comissão Europeia definia o objetivo de um contributo mínimo de 10% de energias renováveis no setor dos Transportes até 2020. No caso do Município de Valongo o contributo dos biocombustíveis e da Eletricidade de fontes renováveis representam 4,70% da utilização final de energia nos transportes;
- No setor da Indústria o maior vetor energético é a Eletricidade: 83% dos usos de energia primária e 82% das emissões;
- O panorama da energia no Município de Valongo é marcado por uma capitação energética de 7,7 MWh<sub>ef</sub>/hab face a 13,1 MWh/hab de média da AMP-ND;
- As emissões de GEE *per capita* são de 2,21 tCO<sub>2eq</sub>/habitante, inferiores ao valor de 3,79 tCO<sub>2eq</sub>/habitante da média da AMP-ND;

- De 2009 para 2017 verificou-se uma redução de utilização de energia final de 32,5%, uma redução de energia primária de 24,5% e uma redução de emissões de CO<sub>2</sub> de 32,6%. Estas variações justificam-se principalmente na utilização do Gasóleo e Gasolina (lado dos vetores energéticos) e no uso dos Transportes (lado dos setores de atividade);
- A utilização de energia final para Iluminação Pública e Semaforização apresentou uma redução de 39,9% de 2009 para 2017.

## 8. REFERÊNCIAS

*Matriz de Energia do Porto 2004*, AdEPorto – Agência de Energia do Porto e Câmara Municipal do Porto (2008).

*Matriz de Energia da Área Metropolitana do Porto – Norte do Douro*, AdEPorto – Agência de Energia do Porto (Março de 2014).

*Relatório de Energia e Emissões (Ano 2015)*, AdEPorto – Agência de Energia do Porto (2018).

*Relatório de Energia e Emissões (Ano 2016)*, AdEPorto – Agência de Energia do Porto (2018).

Portal de Estatísticas Nacionais, INE – Instituto Nacional de Estatística, disponível em [www.ine.pt](http://www.ine.pt) informação 2017.

Balanços Energéticos Anuais para Portugal, DGEG – Direção Geral de Energia e Geologia, disponíveis em [www.dgge.pt](http://www.dgge.pt) (2017).

Informações de Relatórios e Contas das empresas STCP - Sociedade de Transportes Coletivos do Porto, SA e Metro do Porto, SA (2017).

## ANEXO A – CORREÇÕES E NOVAS CONSIDERAÇÕES

A realização dos RAEE pretende-se de carácter evolutivo, em termos de resultados, e de melhoria em termos metodológicos, visto não existirem ainda procedimentos estabelecidos ao nível do Município e tirando partido da experiência acumulada da AdEPorto neste tema.

Durante a realização do RAEE2019 foram identificadas necessidades de atualização, melhoria e ajuste das metodologias utilizadas para a sua realização. Para facilitar a comparação com anos anteriores, os resultados do RAEE anteriores foram, também, atualizados, sendo refletidos na secção 6 - Evolução da Matriz de Energia 2009 – 2017. Assim, os resultados presentes neste relatório, referentes a 2017, 2016, 2015 e 2009, tem as seguintes novas considerações:

- Fator Específico de Emissão da Eletricidade (FEE):
  - O modelo de cálculo do Fator Específico de Emissão da Eletricidade em uso considerava uma correção relativa ao fator de hidraulicidade para o ano civil em análise, face à média histórica (fator de hidraulicidade 1). Esta correção pretendia que o fator de emissão refletisse o desempenho do Sistema Eletroprodutor (SEP) na geração de energia elétrica, independentemente das condições meteorológicas específicas de cada ano. O efeito desta correção era proceder ao acerto das emissões de GEE do SEP, fazendo com que fossem ajustadas em baixa em anos de baixa pluviosidade e em alta em anos de alta pluviosidade, resultando na variação do FEE no mesmo sentido.

A correção do fator de hidraulicidade é interessante de um ponto de vista de análise do desempenho e evolução do *mix* energético do SEP, mitigando o efeito de variáveis meteorológicas (não controláveis). Do ponto de vista da análise dos RAEE em anos consecutivos esta correção dificulta a interpretação dos resultados dada a variabilidade do fator de hidraulicidade (admitindo-se que o mesmo impacto possa não ser tão notório em comparações entre anos mais afastados no tempo).

Assim, na produção dos RAEE2019 optou-se por utilizar o FEE sem o ajuste de hidraulicidade, tendo-se efetuado esta mesma alteração nos resultados dos anos anteriores, para garantir a continuidade na análise dos mesmos. Decorre que os valores apresentados neste RAEE para anos anteriores sejam diferentes dos que se encontram nos RAEE publicados em cada um desses anos.

Adicionalmente, para fins ilustrativos, considerando a evolução do *mix* energético e mitigando as variações provocadas pelo efeito meteorológico nas emissões de GEE pelo SEP em anos consecutivos, foi introduzida uma análise que considera, para um determinado ano, a utilização de um FEE médio que inclui o calculado para o ano em causa e os dois imediatamente anteriores.

- Transportes:
  - O modelo de cálculo deste setor considera a estrutura da rede da Metro do Porto refletida para o ano base de 2009, ano de referência para a produção da Matriz. Dada a evolução da rede em anos posteriores a 2009 entendeu-se útil refletir este efeito no modelo, acrescentando as estações cujo funcionamento se iniciou, entretanto;
  - O modelo de cálculo deste setor viu os seus dados base de mobilidade atualizados dado que em 2018, para dados de 2017, foi efetuado um Novo Inquérito à Mobilidade, que veio substituir o anterior, do ano 2000. Assim, os resultados apresentados até 2016, inclusive, refletem os dados do Inquérito à Mobilidade de 2000 e os resultados de 2017 refletem os dados do Inquérito à Mobilidade de 2017;
  - O modelo de cálculo deste setor considera a “Presença CP” nos diferentes Municípios. Este indicador, usado para a ponderação da utilização de energia no modo ferroviário nos diferentes Municípios é aferido relativamente à disponibilidade de comboios (por análise do horário de comboios de cada estação). Na realização dos RAEE2018 e RAEE2019 entendeu-se proceder à correção, para atualizar aos mais recentes horários disponíveis e também para que na AMP-ND possa ser refletido o efeito do Município de Paredes;
  - Neste relatório, para dados 2016 e 2017, o cálculo da incorporação de biocombustíveis foi feito tendo em consideração as percentagens de incorporação no gasóleo e gasolina reportados pela DGEG. Assim, o vetor anteriormente (dados 2009 e dados 2015) reportado como “Biodiesel” passará a “Biocombustíveis” integrando os mesmos na gasolina e gasóleo;
  - No modelo de cálculo de utilização de energia neste sector, e para as deslocações no interior de cada Município é utilizado “Fator de deslocação local” que ajusta a deslocação à dimensão do território. Este fator não estava a ser corretamente considerado para os Municípios da Trofa e Santo Tirso, tendo sido agora introduzido e atualizado para os dados de 2015 e 2016.
- Utilização de Carvão Vegetal:
  - Não existindo publicamente informação detalhada da utilização deste vetor energético, para o RAEE2019 optou-se por atualizar os dados do RAEE2018 em proporção da variação da utilização deste vetor energético a nível nacional.
- Município de Paredes:
  - O Município de Paredes integra a AMP desde 2013. Por uma questão de coerência, os resultados do RAEE2018 e RAEE2019 passam a introduzir o Município de Paredes nos resultados da AMP-ND. Assim, deverá ser feita com cuidado a análise comparativa da AMP-ND entre o RAEE2018 e o RAEE2019 e as edições anteriores visto que os valores absolutos de utilização de energia e emissões estão adicionados dos valores do Município de Paredes. Em termos de análise de indicadores de benchmarking existirão também diferenças embora agora esbatidas pela “normalização”, por exemplo, *per capita*.