

# MATRIZ ENERGÉTICA DE LISBOA 2014



**TÍTULO** • MATRIZ ENERGÉTICA DE LISBOA 2014, Edição Revista e Corrigida

**EDIÇÃO** • LISBOA E-NOVA, AGÊNCIA DE ENERGIA E AMBIENTE DE LISBOA

**COORDENAÇÃO** • LISBOA E-NOVA, AGÊNCIA DE ENERGIA E AMBIENTE DE LISBOA

**AUTORES** • LISBOA E-NOVA • INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO • CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA

**AGRADECIMENTOS** • ANDRÉ PINA

**FOTOGRAFIAS** • JOÃO ABECASIS • ASSOCIAÇÃO DE TURISMO DE LISBOA • CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA • LISBOA E-NOVA • ADENE • UNIVERSIDADE DE LISBOA • TRANSPORTES EM REVISTA

**DESIGN GRÁFICO E PRODUÇÃO** • EMÍLIA CANAS MENDES, CML/GVSF

**DATA** • JUNHO DE 2016

**INFORMAÇÕES ADICIONAIS** • LISBOA E-NOVA, AGÊNCIA DE ENERGIA E AMBIENTE DE LISBOA • Rua dos Fanqueiros, 38 - 2º 1100-231 Lisboa  
• Tel.: 218 847 010 • [info@lisboaenova.org](mailto:info@lisboaenova.org) • [www.lisboaenova.org](http://www.lisboaenova.org) • [www.facebook.com/LisboaENova](https://www.facebook.com/LisboaENova)

## PREFÁCIO

Lisboa tem tido, especialmente ao longo da última década, uma ação consistente no combate à ineficiência energética e às alterações climáticas.

Em 2008 foi aprovada pelo executivo camarário a “Estratégia Energético-Ambiental para Lisboa”, que definia metas, também ao nível da energia, para o horizonte 2009-2013.

Em 2009, Lisboa foi uma das primeiras cidades signatárias do “Pacto de Autarcas” tendo-se comprometido com os objectivos da União Europeia para 2020, nomeadamente o de reduzir as emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) em 20%, através da redução do consumo de energia e do aumento da produção de energia renovável.

Mais recentemente, em 2014, no âmbito do “Mayors Adapt”, o Município obrigou-se simultaneamente a desenvolver uma estratégia de adaptação local abrangente, integrando a adaptação às alterações climáticas nos planos existentes.

É neste contexto que se publica a atualização da Matriz Energética de Lisboa 2014, ferramenta de diagnóstico imprescindível para o desenvolvimento sustentável do Concelho de Lisboa. Este documento reporta a performance energética e carbónica dos vários setores de actividade do Município, permitindo caracterizar e conhecer quantitativamente os diversos segmentos de consumidores da cidade e as suas dependências energéticas.

O documento integra uma descrição da evolução do consumo energético nos últimos anos e a análise quantitativa dos fluxos de energia e emissões de CO<sub>2</sub> associadas, demonstrando o cumprimento antecipado das metas estabelecidas no Pacto dos Autarcas. A Matriz constitui-se, assim, como uma importante base de trabalho e uma excelente ferramenta de apoio à decisão. Este observatório de consumos e emissões permitirá à Câmara Municipal de Lisboa definir políticas futuras à escala urbana, identificar alvos prioritários, estabelecer novas metas e traçar novas estratégias para a racionalização dos consumos energéticos a implementar pelo Município.

A Matriz agora elaborada, atualizada para 2014, é colocada ao dispor de todos. Esperamos que a todos mobilize ativamente para a construção de uma cidade mais sustentável.

**JOSÉ SÁ FERNANDES**

**Vereador de Estrutura Verde e Energia**

**ÂNGELO MESQUITA**

**Presidente do Conselho de Administração da Lisboa E-Nova**

FICHA TÉCNICA .....	00
PREFÁCIO .....	01
TABELA DE CONTEÚDOS .....	02
1. INTRODUÇÃO .....	03
2. DIAGNÓSTICO E METODOLOGIA .....	05
2.1. ENERGIA FINAL .....	06
2.2. ENERGIA FINAL E ENERGIA PRIMÁRIA .....	07
2.3. FATORES DE EMISSÃO DE CO <sub>2</sub> .....	09
3. RESULTADOS .....	10
3.1. ANÁLISE POR SETOR E FORMAS DE ENERGIA .....	12
3.1.1. ENERGIA PRIMÁRIA .....	12
3.1.2. EMISSÕES DE CO <sub>2</sub> .....	15
3.2. DESAGREGAÇÃO NO SETOR DOS SERVIÇOS .....	18
3.3. COMPARAÇÃO NACIONAL .....	21
3.4. EVOLUÇÃO AO LONGO DOS ANOS .....	23
3.5. CONSUMOS DA CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA .....	26
4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	28
5. REFERÊNCIAS .....	31
6. ANEXOS .....	33

---

#### ABREVIATURAS

**G.P.L.** (Gases de petróleo liquefeito)  
**GJ** (Gigajoule)  
**kep** (Quilograma equivalente de petróleo)  
**ktep** (Quilotonelada equivalente de petróleo)  
**kton** (Quilotonelada)  
**kWh** (Quilowatt-hora)  
**Nm<sup>3</sup>** (Metro cúbico normalizado)  
**tep** (Tonelada equivalente de petróleo)  
**tepef** (Tonelada equivalente de petróleo de energia final)  
**tepep** (Tonelada equivalente de petróleo de energia primária)  
**TJ** (Terajoule)  
**ton** (Tonelada)



# 1 • INTRODUÇÃO

# 1. INTRODUÇÃO

Uma Matriz Energética é uma representação quantitativa da oferta de energia, ou seja, da quantidade de recursos energéticos oferecidos por um determinado território, região, país ou continente. Simplificando, pode ser vista como um instrumento que permite avaliar toda a energia disponibilizada para ser transformada, distribuída e consumida.

A análise da Matriz Energética é um processo fundamental para uma correta orientação e planeamento do setor energético. Graças a ela, pode-se aferir o que deve ser feito para garantir a produção e o uso adequado da energia produzida, analisar onde e como a energia disponível é gasta ou como se está a gerir os nossos recursos naturais.

Desde 2002 que a cidade de Lisboa faz esta avaliação. A sua permanente atualização permite observar que, nestes 12 anos, muita coisa mudou. Não apenas na estrutura do consumo e nas atividades e processos produtivos mas também nas nossas preocupações e prioridades. Em particular, com as emissões de gases com efeito de estufa, algo para o qual a Matriz Energética de Lisboa é um instrumento fundamental para uma visão de médio prazo da sustentabilidade da Cidade.

Graças a esta ferramenta, foi possível verificar, por exemplo, que entre 2002 e 2014 aumentou significativamente a importância do consumo de eletricidade, ao mesmo tempo que praticamente desapareceu o consumo de fuelóleo, reflexo de uma Cidade onde os edifícios são responsáveis pela maioria do consumo e da perda de relevância dos consumos industriais. Ou confirmar também o setor dos transportes, incluindo a utilização de veículos particulares, ainda tem, passados doze anos, um peso nos consumos muito semelhante ao que tinha em 2002.

Na verdade, uma das características mais importantes desta Matriz Energética é ter sido desenvolvida segundo uma metodologia que permite uma atualização quase imediata. Sempre que novos valores de consumos anuais são oficialmente disponibilizados, é possível fazer-se um acompanhamento contínuo da dinâmica energética e carbónica do Concelho, pelo que se pode encarar-la como um verdadeiro observatório de consumos e emissões.

De modo a garantir a sua permanente atualidade, a metodologia desta Matriz tem por base a informação publicada pela Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) (1), nomeadamente ao nível dos consumos energéticos (2) e dos coeficientes de conversão para energia primária dos combustíveis (3). Já no que respeita à conversão para energia primária da eletricidade, a metodologia assenta no Balanço Energético Nacional do ano da análise (4), o que constitui uma inovação face à utilização de valores estáticos presentes na legislação, uma vez que confere uma maior realidade nacional a este importante parâmetro.

De igual modo, no que respeita aos fatores de emissão de gases com efeito de estufa, a metodologia, embora siga os valores publicados no *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPPC) para os combustíveis, calcula o fator de emissão associado à eletricidade com base na realidade nacional de geração do ano em análise. Algo que permite, por exemplo, aferir que cerca de 50% do CO<sub>2</sub> é emitido fora do território da cidade, sendo associado à produção da eletricidade consumida. Isso significa que os valores das emissões são muito dependentes do mix electroprodutor nacional.

Neste contexto, a Matriz Energética de Lisboa 2014 procura ser também um documento com características pedagógicas, mostrando a evolução dos cálculos parciais por fonte de energia e por setor, desde o consumo de energia final aos critérios de conversão para energia primária, sendo os consumos finalmente adicionados em energia primária, para serem, por fim, desagregados pelos setores de atividade e calculadas as emissões a eles associadas.

Finalmente, este documento – produzido no âmbito de uma parceria entre a Lisboa E-Nova e o Instituto Superior Técnico - mostra ainda a evolução dos consumos ao longo dos últimos anos e estabelece uma comparação com os valores Nacionais e com os consumos da Câmara Municipal de Lisboa.



## 2 • DIAGNÓSTICO E METODOLOGIA

## 2. DIAGNÓSTICO E METODOLOGIA

A análise do consumo de energia em Lisboa teve por base a realização de 3 cálculos sequenciais:

1. Consumo de energia final
2. Consumo de energia primária
3. Emissões de CO<sub>2</sub> associadas

Nas secções seguintes, são descritas com detalhe as fontes de informação, metodologias utilizadas e pressupostos estabelecidos em cada passo.

### 2.1. ENERGIA FINAL

Para a estimativa do consumo de energia final foram utilizadas várias fontes de informação para caracterizar o consumo de diferentes formas de energia.

O consumo de energia final no Concelho de Lisboa em 2014 é apresentado na Tabela 1 <sup>\*1</sup>.

FONTE DE ENERGIA	VALOR	UNIDADE
ELETRICIDADE:	2.982.312	MWh
Da rede elétrica nacional	2.921.849	MWh
Autoconsumo de fontes renováveis	534	MWh
Autoconsumo de fontes não renováveis	1.826	MWh
De sistemas fotovoltaicos	3.411	MWh
De sistemas de cogeração locais	54.692	MWh
GÁS NATURAL	128.663	10 <sup>3</sup> Nm <sup>3</sup>
GASÓLEO	172.495	ton
GASOLINA	57.828	ton
G.P.L.	9.375	ton
PETRÓLEO ILUMINANTE	62	ton
FUEL	181	ton
BIODIESEL	653	ton

Tabela 1: Consumo de energia final em Lisboa em 2014.

A seguinte informação de consumos utilizada está disponível no site da DGE, Estatísticas de Energia (2), para o ano 2014:

- Consumo de eletricidade por Concelho e setor de atividade;
- Consumo de gás natural por Concelho e setor de atividade;
- Venda de combustíveis por Concelho e setor de atividade.

Dada a falta de informação estatística disponível quanto ao nível de desagregação por concelhos, não foi considerado o consumo de carvão, lenhas e outras renováveis (como o solar térmico). Na análise, também não foi considerado o consumo de petróleo não energético.

\*1 Os valores para os anos 2002 a 2014 são apresentados na Tabela 21, nos Anexos.



Da eletricidade total consumida, observou-se que o autoconsumo de eletricidade produzida a partir de fontes renováveis foi de 534 MWh enquanto o autoconsumo de eletricidade produzida através das fontes não-renováveis alcançou os 1.826 MWh. Já a produção de eletricidade com origem nas centrais de cogeração, que utilizam fuel e gás natural para a sua produção, totalizou 54.692 MWh. Por seu turno, a eletricidade gerada em centrais de miniprodução e microprodução, que produzem energia de origem fotovoltaica, foi de 3.411 MWh.

A informação relativa ao fornecimento de energia elétrica de centrais de cogeração e de fotovoltaicos à rede no Município de Lisboa, embora tenha como fonte a DGEG, não está disponível para consulta pública. O esquema representativo dos fluxos de eletricidade considerados é apresentado na Figura 1.

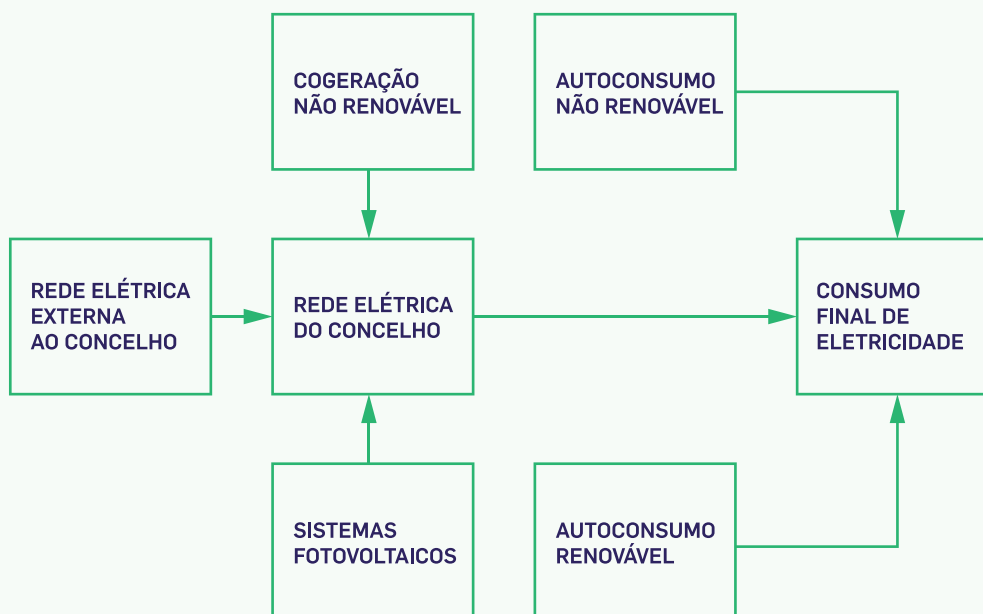


Figura 1: Fluxos de eletricidade considerados.

Na avaliação dos consumos de eletricidade foi considerado que o autoconsumo renovável ocorre em certos setores:

- Recolha, Drenagem e Tratamento e Águas Residuais, onde é sabido que a fonte de energia utilizada é renovável, uma vez que esta produção resulta da queima de biogás produzido a partir de lamas nas próprias ETARs;
- Telecomunicações, já que o respetivo consumo de gás natural não justifica semelhante produção.

A eletricidade associada ao autoconsumo não renovável e à cogeração não renovável para venda à rede não foi considerada para os efeitos da contabilização de energia primária e emissões de CO<sub>2</sub>, uma vez que a energia primária associada já se encontra contabilizada nas estatísticas de consumos de gás natural e fuel.

## 2.2.

# ENERGIA FINAL E ENERGIA PRIMÁRIA

O cálculo da energia primária associada ao consumo final de energia foi efetuado utilizando os dados disponíveis no Balanço Energético de 2014 para Portugal (4) e os valores de conversões energéticas publicados pela DGEG para 2014 (3). No caso dos combustíveis, foram utilizados os valores de conversão da DGEG, tendo-se assumido que não existem perdas de conversão de energia primária para energia final. Isso implica que tenha sido adotado um fator de consumo de energia primária por unidade de energia final de 1 tep<sub>ep</sub>/tep<sub>ef</sub>, em que tep reporta a tonelada de equivalente de petróleo e representa 41,87 GJ (5). Os valores utilizados encontram-se indicados na Tabela 2.

PRODUTO ENERGÉTICO	FATOR DE CONSUMO DE ENERGIA PRIMÁRIA POR UNIDADE DE ENERGIA FINAL	
G.P.L. (BUTANO, PROPANO e GAS AUTO)	1,0987	tep <sub>ep</sub> /ton
GASOLINA	1,0509	tep <sub>ep</sub> /ton
GASÓLEO	1,0175	tep <sub>ep</sub> /ton
PETRÓLEO ILUMINANTE	1,0450	tep <sub>ep</sub> /ton
FUELÓLEO	0,9554	tep <sub>ep</sub> /ton
GÁS NATURAL	0,9176	tep <sub>ep</sub> /10 <sup>3</sup> Nm <sup>3</sup>
ELETRICIDADE DA REDE ELÉTRICA NACIONAL	165	tep <sub>ep</sub> /GWh
ELETRICIDADE DE AUTOCONSUMO RENOVÁVEL	86	tep <sub>ep</sub> /GWh
ELETRICIDADE DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS	86	tep <sub>ep</sub> /GWh

Tabela 2: Valores assumidos para os fatores de consumo de energia primária por unidade de energia final.

A estimativa da energia primária associada ao consumo de eletricidade proveniente da rede elétrica nacional teve por base a descrição do setor elétrico disponível no Balanço Energético de 2014 para Portugal, que considera apenas os conteúdos energéticos das fontes e não o ciclo de vida a elas associadas. Este pressuposto é particularmente relevante para a eletricidade importada, onde não são consideradas as eficiências de produção e transporte dessa eletricidade. Os valores de consumo de energia primária por forma de energia para produção de eletricidade para esse ano encontram-se apresentados na Tabela 3 <sup>\*2</sup>. Para a estimativa da componente de consumo de energia primária para cogeração foi considerado que as perdas do processo de cogeração eram integralmente atribuídas à produção de eletricidade, sendo o calor produzido com 100% de rendimento energético. Esta aproximação permite estimar por excesso o consumo de energia primária, evitando subestimações. O consumo total de energia primária pelos processos de cogeração encontra-se apresentado na Tabela 4 <sup>\*3</sup>, tendo estes processos produzido 1.443.391 tep de calor e 643.653 tep de eletricidade. O valor de consumo para a cogeração apresentado na Tabela 3 foi então calculado, tendo em conta a diferença entre a soma dos consumos descritos na Tabela 4 e o valor de produção de calor.

FORMA DE ENERGIA	CONSUMO DE ENERGIA PRIMÁRIA (tep <sub>ep</sub> )
CARVÃO	2.666.726
PETRÓLEO ENERGÉTICO	182.730
GÁS NATURAL	280.890
RESÍDUOS INDUSTRIAIS	2
RENOVÁVEIS SEM ELETRICIDADE	524.472
HÍDRICA	1.411.427
EÓLICA	1.041.579
FOTOVOLTAICA	53.949
GEOTÉRMICA	17.663
SALDO IMPORTADOR	77.602
COGERAÇÃO	1.177.718
<b>TOTAL</b>	<b>7.434.758</b>

Tabela 3: Consumo de energia primária para produção de eletricidade em 2014.

FORMA DE ENERGIA	CONSUMO DE ENERGIA PRIMÁRIA (tep <sub>ep</sub> )
PETRÓLEO ENERGÉTICO	120.945
GÁS NATURAL	1.312.515
GASES E OUTROS DERIVADOS	67.395
RESÍDUOS INDUSTRIAIS	10.541
RENOVÁVEIS SEM ELETRICIDADE	1.109.713
<b>TOTAL</b>	<b>2.621.109</b>

Tabela 4: Consumo de energia primária pelos processos de cogeração em 2014.

Tendo por base o consumo total de energia primária para produção de eletricidade (7.434.758 tep<sub>ep</sub>) e o consumo de energia final de eletricidade no país (3.886.109 tep<sub>ef</sub>), estimou-se um fator de consumo de energia primária por unidade de energia final da eletricidade proveniente da rede elétrica nacional em 2014 <sup>\*4</sup> de 1,91 tep<sub>ep</sub>/tep<sub>ef</sub>, o que equivale a 165 tep<sub>ep</sub>/GWh. Já para a eletricidade proveniente de produções para autoconsumo com fontes de energia renovável e provenientes de sistemas fotovoltaicos, foi considerado um fator de 1 tep<sub>ep</sub>/tep<sub>ef</sub>, o que equivale a 86 tep<sub>ep</sub>/GWh.

\*2 Os valores para os anos 2002 a 2014 são apresentados na Tabela 22 e na Tabela 23, nos Anexos.

\*3 Os valores para os anos 2002 a 2014 são apresentados na Tabela 24, nos Anexos.

\*4 Os valores para os anos 2002 a 2014 são apresentados na Tabela 25, nos Anexos.

## 2.3.

# FATORES DE EMISSÃO DE CO<sub>2</sub>

O cálculo das emissões de CO<sub>2</sub> foi efetuado utilizando fatores de emissão disponibilizados pelo IPCC (6). Os valores considerados para cada fonte estão apresentados na Tabela 5.

Tendo por base estes valores e a descrição do sistema elétrico nacional apresentada na secção anterior, foi estimado um fator de emissão de CO<sub>2</sub> de 3.624 kg/tep (ou 312 kg/MWh) para a eletricidade proveniente da rede elétrica \*5. É de notar que este fator de emissão se refere aos kilogramas de CO<sub>2</sub> emitidos por kWh de eletricidade consumida, em vez da definição mais comum de kilogramas de CO<sub>2</sub> emitidos por kWh de eletricidade produzida. As emissões de CO<sub>2</sub> associadas à produção de eletricidade a partir de sistemas fotovoltaicos ou autoconsumo renovável foram consideradas nulas.

FORMA DE ENERGIA	FATOR DE EMISSÃO DE CO <sub>2</sub> (kg/TJ)	FATOR DE EMISSÃO DE CO <sub>2</sub> (kg/tep)
G.P.L. (BUTANO, PROPANO E GAS AUTO)	63.100	2.642
GASOLINA	69.300	2.901
GASÓLEO	74.100	3.102
PETRÓLEO ILUMINANTE	71.900	3.010
PETRÓLEO	73.300	3.069
FUELÓLEO	77.400	3.241
GÁS NATURAL	56.100	2.349
GASES	73.300	3.069
RESÍDUOS INDUSTRIAIS	143.000	5.987
CARVÃO	94.600	3.961
RENOVÁVEIS E IMPORTAÇÕES	0	0

Tabela 5: Fatores de emissão de CO<sub>2</sub> considerados para 2014.

\*5 Os valores para os anos 2002 a 2014 são apresentados na Tabela 25, nos Anexos.



### 3 • RESULTADOS

### 3.

## RESULTADOS

O consumo total de energia primária associada ao Concelho de Lisboa ascende a cerca de 845 ktep, o que representa 4% do consumo total de energia primária estimado para Portugal.

De forma a melhor caracterizar os consumos de energia no Concelho, foi efetuada uma desagregação por forma de energia e por setor de atividade.

As formas de energia consideradas foram:

- Eletricidade <sup>\*6</sup>;
- Gás natural;
- Gasóleo;
- Gasolina;
- GPL;
- Outras (que incluem o fuelóleo, o petróleo iluminante e o biodiesel).

Os setores considerados para análise foram:

- Agricultura (incluindo a agricultura, silvicultura e pesca);
- Indústria (incluindo as indústrias extrativas, transformadoras, da energia, da água, dos resíduos e construção);
- Transportes (incluindo transportes terrestres, marítimos e aéreos, mas não foi incluindo o consumo de combustível associado aos aviões);
- Serviços;
- Doméstico.

Uma vez que o consumo de energia associado ao setor dos Serviços é particularmente elevado, foi efetuada uma análise mais detalhada, tendo-se considerando os seguintes Serviços:

- Comércio (inclui reparação de veículos);
- Armazenagem (inclui atividades auxiliares dos transportes);
- Alojamento e restauração;
- Informação e comunicação;
- Atividades financeiras;
- Atividades imobiliárias;
- Atividades profissionais (inclui atividades técnicas e científicas e atividades de serviços administrativos);
- Administração pública (inclui defesa e segurança social);
- Educação;
- Saúde (inclui atividades de apoio social);
- Iluminação pública;
- Outros Serviços (inclui atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas, reparação de bens pessoais e outras).

Nas próximas secções, analisa-se em detalhe os resultados obtidos em termos de energia final, energia primária e emissões de CO<sub>2</sub>. É também feita uma comparação nacional no que se refere à estrutura de consumo de energia e uma análise da evolução do consumo no Concelho de Lisboa no período 2002/2014.

<sup>\*6</sup> O termo eletricidade inclui a eletricidade proveniente da rede elétrica nacional, da produção de sistemas fotovoltaicos e autoconsumo renovável, como explicado na secção 2.

## 3.1.

## ANÁLISE POR SETOR E FORMAS DE ENERGIA

## 3.1.1.

## ENERGIA PRIMÁRIA

Nesta secção é feita uma análise ao consumo de energia primária considerando as formas de energia e os setores de atividade previamente indicados.

No cômputo geral, a energia primária utilizada para a produção de eletricidade foi a mais consumida (57%), seguida pelo gásóleo (21%) e pelo gás natural (14%), como indicam a tabela e o gráfico abaixo.

FORMA DE ENERGIA	CONSUMO (tep)	%
ELETRICIDADE	480.967	57
GÁS NATURAL	116.286	14
GASÓLEO	175.513	21
GASOLINA	60.772	7
G.P.L.	10.301	1
OUTRAS	901	0
<b>TOTAL</b>	<b>844.740</b>	<b>100</b>

Tabela 6: Distribuição do consumo de energia primária por forma de energia (tep) em 2014.

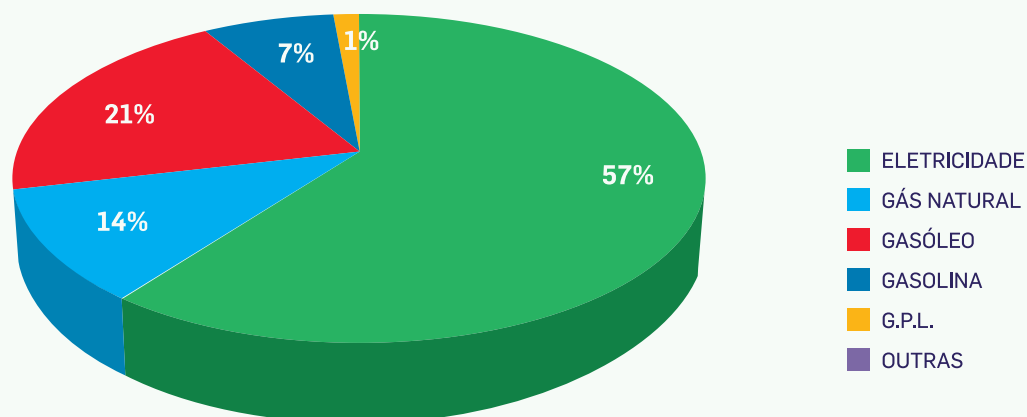


Figura 2: Distribuição do consumo de energia primária por forma de energia em 2014.

Verifica-se que o setor responsável pela maior fatia de consumo foi o dos Serviços (43%), seguido do setor dos Transportes (31%) e do Doméstico (19%), conforme atestam a Tabela 7 e Figura 3. Como seria expetável, os setores com menos expressão foram os da Indústria (7%) e da Agricultura (menos de 1%).

SETOR DE ATIVIDADE	CONSUMO (tep)	%
AGRICULTURA	3,303	0
INDÚSTRIA	57,219	7
TRANSPORTES	258,549	31
SERVIÇOS	365,719	43
DOMÉSTICO	159,949	19
<b>TOTAL</b>	<b>844,740</b>	<b>100</b>

Tabela 7: Distribuição do consumo de energia primária por setor de atividade (tep) em 2014.

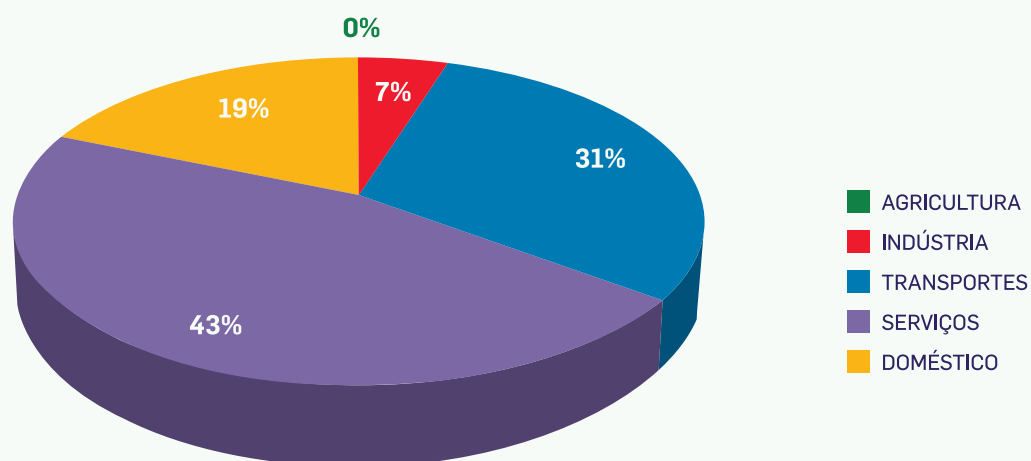


Figura 3: Distribuição do consumo de energia primária por setor de atividade em 2014.

O cálculo do consumo de energia associada à eletricidade, foi efetuado primordialmente através do setor dos Serviços (67% do total) e no cálculo do Doméstico (23%). Da mesma forma, o consumo de gás natural encontra-se dividido principalmente pelo setor Doméstico (37%) e pelo dos Serviços (35%). Por outro lado, o consumo de gasóleo e gasolina foi da quase exclusiva responsabilidade do setor dos Transportes.

SETOR ATIVIDADE/ FORMA DE ENERGIA (tep)	ELETRICIDADE	GÁS NATURAL	GASÓLEO	GASOLINA	G.P.L.	OUTRAS	TOTAL
AGRICULTURA	1.729	136	1.371	0	3	64	<b>3.303</b>
INDÚSTRIA	26.431	30.012	308	0	468	0	<b>57.219</b>
TRANSPORTES	20.223	2.384	173.193	60.772	1.313	664	<b>258.549</b>
SERVIÇOS	323.933	40.738	263	0	613	173	<b>365.719</b>
DOMÉSTICO	108.651	43.016	379	0	7.904	0	<b>159.949</b>
<b>TOTAL</b>	<b>480.967</b>	<b>116.286</b>	<b>175.513</b>	<b>60.772</b>	<b>10.301</b>	<b>901</b>	<b>844.740</b>

Tabela 8: Consumo de energia primária por setor de atividade e forma de energia (tep) em 2014.

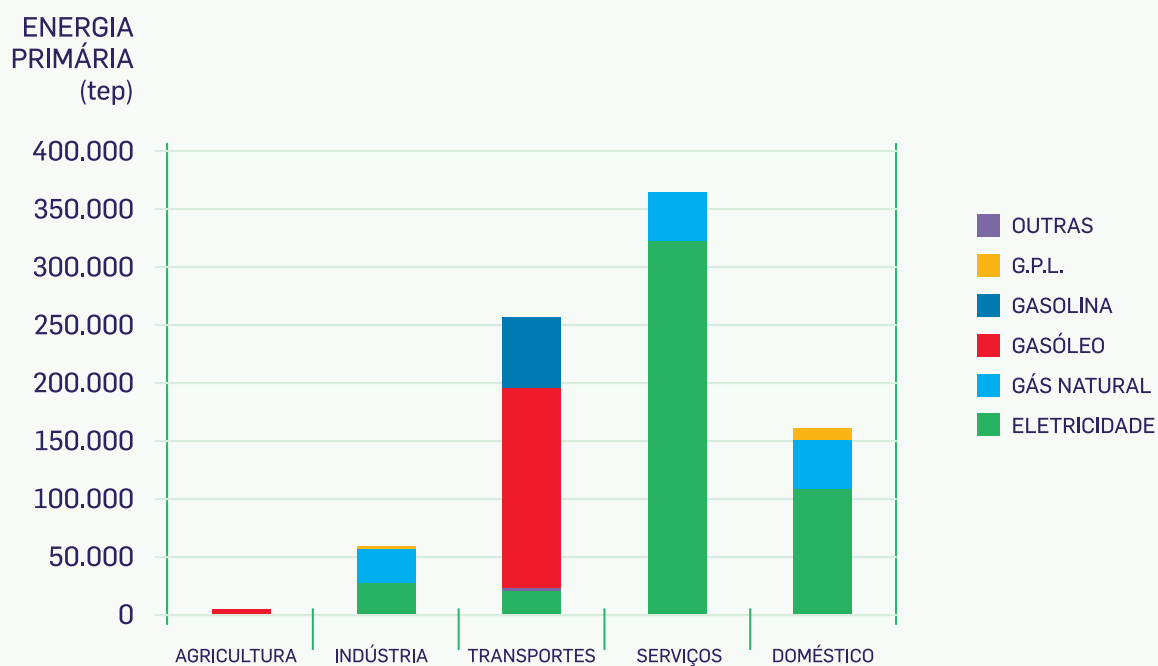


Figura 4: Consumo de energia primária por setor de atividade e por forma de energia (tep) em 2014.



### 3.1.2.

## EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>

As emissões de CO<sub>2</sub> associadas ao consumo de energia no Concelho de Lisboa tiveram como principal fonte o consumo de eletricidade (47%), de gasóleo (28%) e de gás natural (14%), conforme se pode verificar pela leitura da Tabela 9 e da Figura 5. Assim, e uma vez que as centrais térmicas associadas à produção de eletricidade estão localizadas fora de Lisboa, verifica-se que 47% das emissões totais associadas ao consumo de energia em Lisboa foram exógenas ao Concelho.

FORMA DE ENERGIA	EMISSÕES DE CO <sub>2</sub> (ton)	%
ELETRICIDADE	910.451	47
GÁS NATURAL	273.132	14
GASÓLEO	544.516	28
GASOLINA	176.326	9
G.P.L.	27.213	2
OUTRAS	2.723	0
<b>TOTAL</b>	<b>1.934.361</b>	<b>100</b>

Tabela 9: Emissões de CO<sub>2</sub> por forma de energia (ton) em 2014.

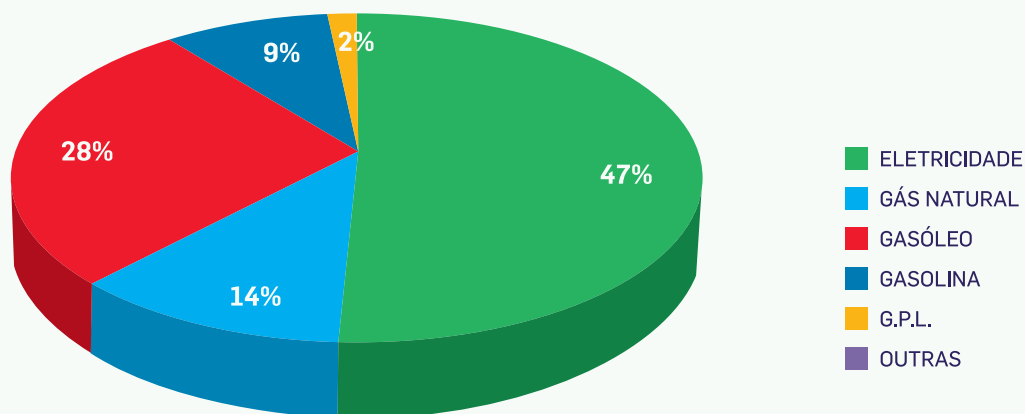


Figura 5: Emissões de CO<sub>2</sub> por forma de energia em 2014.

Analisando por setor, verifica-se que o dos Transportes foi responsável pela maior fatia do CO<sub>2</sub> emitido (40%), seguido pelo setor dos Serviços (37%) e do Doméstico (17%).

SETOR DE ATIVIDADE	EMISSÕES DE CO <sub>2</sub> (ton)	%
AGRICULTURA	8.047	0
INDÚSTRIA	122.689	6
TRANSPORTES	762.967	40
SERVIÇOS	711.877	37
DOMÉSTICO	328.782	17
<b>TOTAL</b>	<b>1.934.361</b>	<b>100</b>

Tabela 10: Emissões de CO<sub>2</sub> por setor de atividade (ton) em 2014.

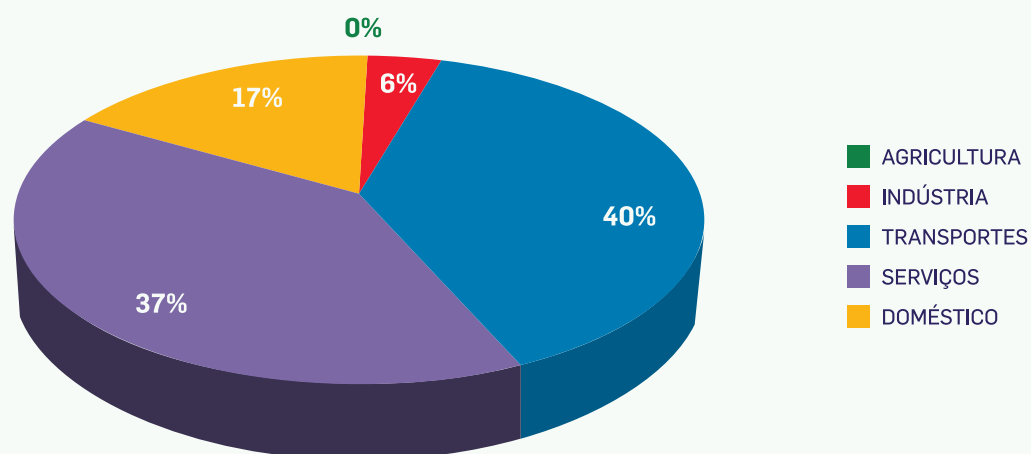


Figura 6: Emissões de CO<sub>2</sub> por setor de atividade em 2014.

A Tabela 11 e a Figura 7 mostram-nos a ainda maior importância do setor dos transportes no que concerne às emissões de CO<sub>2</sub>, quando se comparam com os resultados obtidos para o consumo de energia. Esta discrepância deve-se sobretudo ao facto deste setor ser muito dependente do consumo de gasóleo e gasolina, combustíveis que apresentam fatores de emissões de CO<sub>2</sub> muito elevados.

SETOR ATIVIDADE/ FORMA DE ENERGIA (ton)	ELETRICIDADE	GÁS NATURAL	GASÓLEO	GASOLINA	G.P.L.	OUTRAS	TOTAL
AGRICULTURA	3.273	319	4.254	0	8	194	<b>8.047</b>
INDÚSTRIA	50.004	70.493	955	0	1.237	0	<b>122.689</b>
TRANSPORTES	38.286	5.600	537.318	176.326	3.469	1.968	<b>762.967</b>
SERVIÇOS	613.197	95.685	815	0	1.619	561	<b>711.877</b>
DOMÉSTICO	205.692	101.035	1.174	0	20.881	0	<b>328.782</b>
<b>TOTAL</b>	<b>910.451</b>	<b>273.132</b>	<b>544.516</b>	<b>176.326</b>	<b>27.213</b>	<b>2.723</b>	<b>1.934.361</b>

Tabela 11: Emissões de CO<sub>2</sub> por setor de atividade e forma de energia (ton) em 2014.

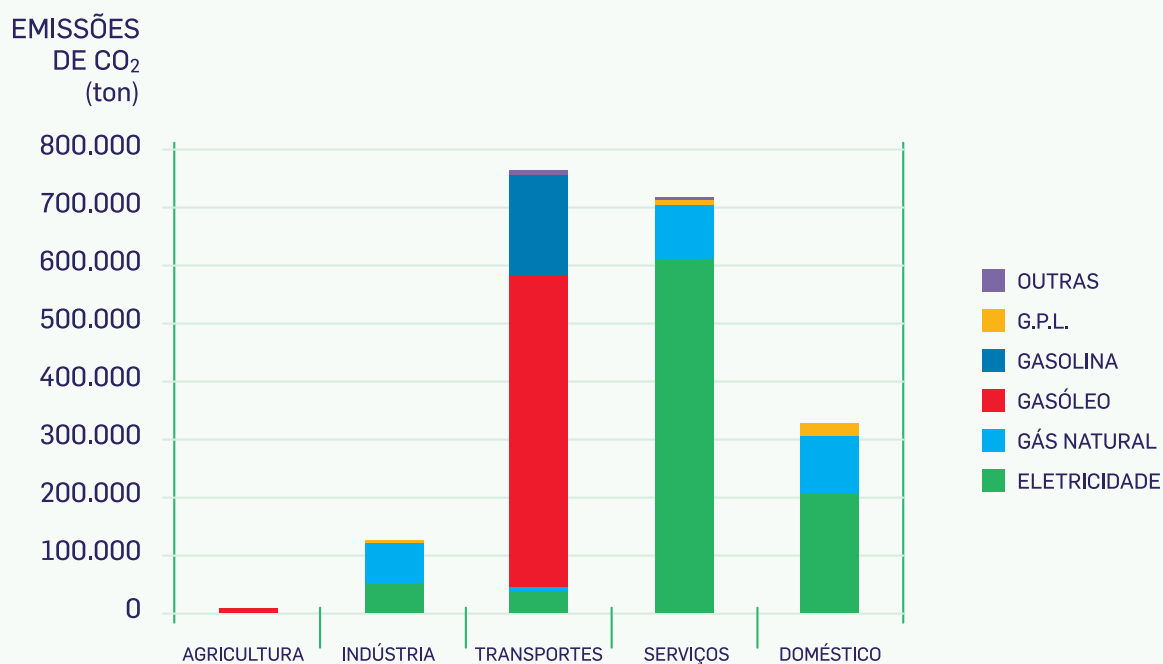


Figura 7: Emissões de CO<sub>2</sub> por setor de atividade e por forma de energia (ton) em 2014.

## 3.2.

## DESAGREGAÇÃO NO SETOR DOS SERVIÇOS

Uma análise detalhada ao consumo de energia no setor dos Serviços permite identificar que os maiores responsáveis por consumo de energia primária foram o Comércio (14%), Alojamento e Restauração (13%) e a Administração Pública (12%).

SERVIÇOS/ FORMA DE ENERGIA (tep)	CONSUMO (tep)	%
COMÉRCIO	50.678	14
ARMAZENAGEM	18.947	5
ALOJAMENTOS E RESTAURAÇÃO	46.806	13
INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	29.768	8
ATIVIDADES FINANCEIRAS	23.264	6
ATIVIDADES IMOBILIÁRIAS	22.872	6
ATIVIDADES PROFISSIONAIS	9.465	3
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	43.218	12
EDUCAÇÃO	11.542	3
SAÚDE	27.389	7
ILUMINAÇÃO PÚBLICA	9.528	3
OUTROS SERVIÇOS	72.241	20
<b>TOTAL</b>	<b>365.719</b>	<b>100</b>

Tabela 12: Distribuição do consumo de energia primária por atividade de Serviços (tep) em 2014.

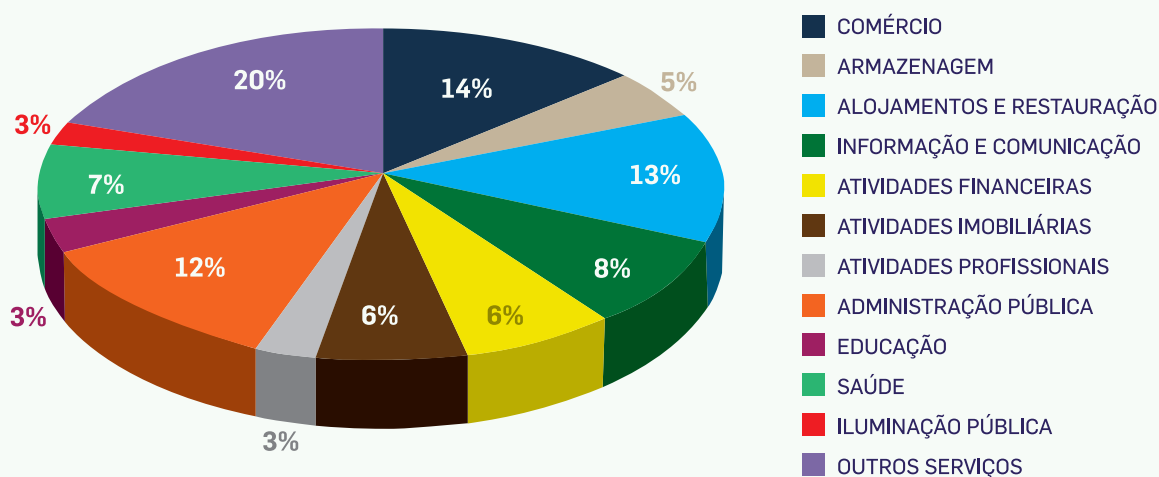


Figura 8: Distribuição do consumo de energia primária por atividade de Serviços em 2014.

O principal consumo de energia no setor dos Serviços é o de eletricidade. O consumo de gás natural ocorre apenas de forma significativa nas atividades de Alojamento e Restauração (33% do consumo de gás natural dos Serviços) e na Saúde (27%).

SERVIÇOS/ FORMA DE ENERGIA (tep)	ELETRICIDADE	GÁS NATURAL	GASÓLEO	GASOLINA	G.P.L.	OUTRAS	TOTAL
COMÉRCIO	49.182	1.135	226	0	0	135	50.678
ARMAZENAGEM	16.569	2.368	0	0	10	0	18.947
ALOJAMENTOS E RESTAURAÇÃO	33.256	13.372	0	0	177	0	46.806
INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	29.730	38	0	0	0	0	29.768
ATIVIDADES FINANCEIRAS	22.769	494	0	0	0	0	23.264
ATIVIDADES IMOBILIÁRIAS	21.537	1.307	0	0	16	12	22.872
ATIVIDADES PROFISSIONAIS	8.040	1.408	0	0	17	0	9.465
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	39.789	3.138	37	0	228	27	43.218
EDUCAÇÃO	10.072	1.449	0	0	21	0	11.542
SAÚDE	16.414	10.925	0	0	50	0	27.389
ILUMINAÇÃO PÚBLICA	9.528	0	0	0	0	0	9.528
OUTROS SERVIÇOS	67.046	5.103	0	0	92	0	72.241
<b>TOTAL</b>	<b>323.933</b>	<b>40.738</b>	<b>263</b>	<b>0</b>	<b>613</b>	<b>173</b>	<b>365.719</b>

Tabela 13: Consumo de energia primária por atividade de Serviços e forma de energia (tep) em 2014.

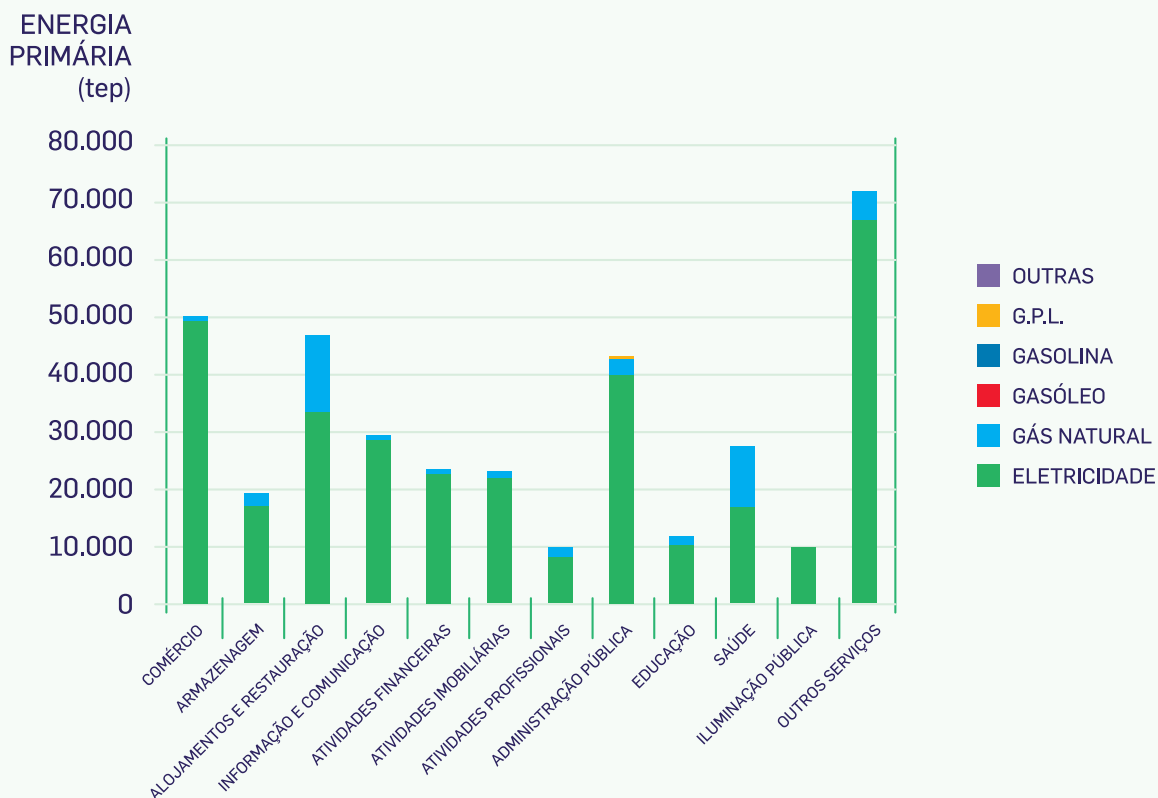


Figura 9: Consumo de energia primária por atividade de Serviços e forma de energia (tep) em 2014.

A análise às emissões de CO<sub>2</sub> do setor dos Serviços demonstra que estas apresentam uma distribuição em tudo semelhante ao consumo de energia primária. A explicação para isso é o facto da forma de energia mais utilizada neste setor ser a eletricidade (89%).

SERVIÇOS	ELETRICIDADE	GÁS NATURAL	GASÓLEO	GASOLINA	G.P.L.	OUTRAS	TOTAL
COMÉRCIO	93.108	2.667	701	0	0	437	96.912
ARMAZENAGEM	31.368	5.562	0	0	28	0	36.957
ALOJAMENTOS E RESTAURAÇÃO	62.958	31.409	0	0	469	0	94.836
INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	56.231	89	0	0	0	0	56.320
ATIVIDADES FINANCEIRAS	43.106	1.161	0	0	0	0	44.266
ATIVIDADES IMOBILIÁRIAS	40.772	3.070	0	0	43	37	43.923
ATIVIDADES PROFISSIONAIS	15.221	3.308	0	0	44	0	18.573
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	75.326	7.370	114	0	603	87	83.499
EDUCAÇÃO	19.067	3.404	0	0	56	0	22.528
SAÚDE	31.074	25.661	0	0	133	0	56.868
ILUMINAÇÃO PÚBLICA	18.038	0	0	0	0	0	18.038
OUTROS SERVIÇOS	126.927	11.986	0	0	243	0	139.156
<b>TOTAL</b>	<b>613.197</b>	<b>95.685</b>	<b>815</b>	<b>0</b>	<b>1.619</b>	<b>561</b>	<b>711.877</b>

Tabela 14: Emissões de CO<sub>2</sub> por atividade de Serviços e forma de energia (ton) em 2014.

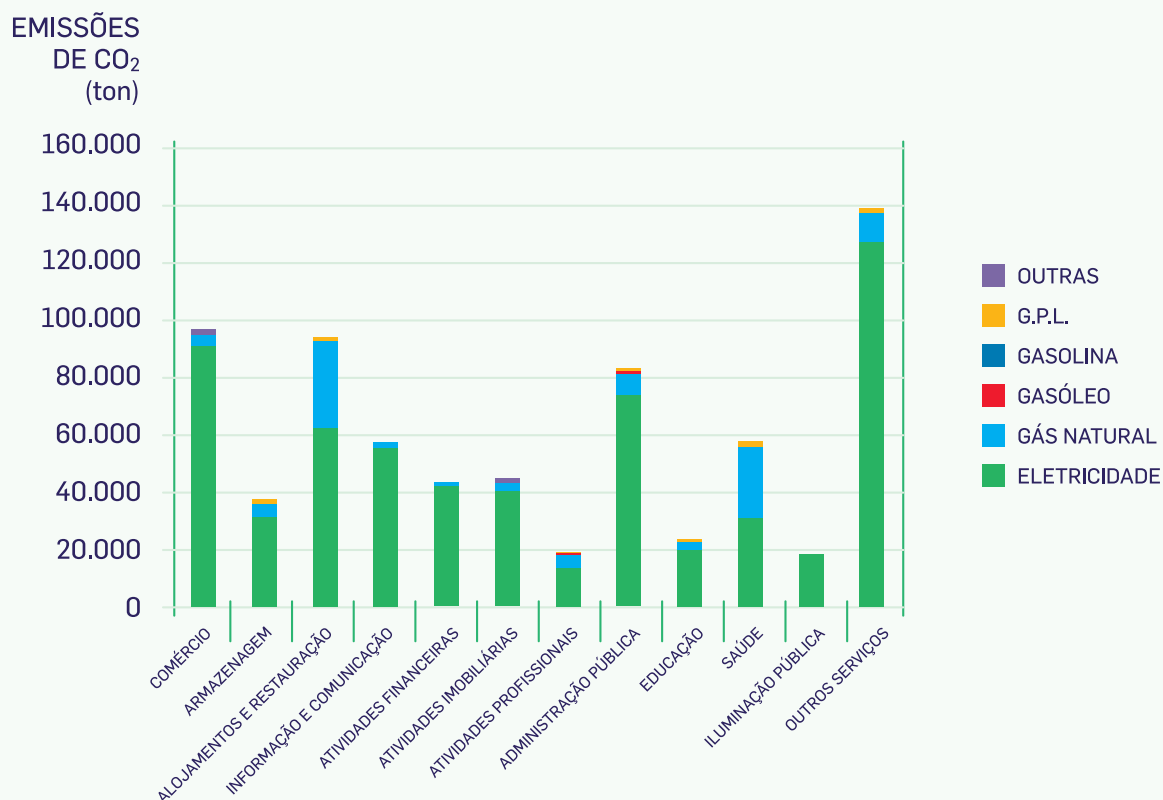


Figura 10: Emissões de CO<sub>2</sub> por atividade de Serviços e forma de energia (ton) em 2014.

### 3.3.

## COMPARAÇÃO NACIONAL

O consumo anual de energia *per capita* no Concelho de Lisboa é de 1659 kgep/hab, valor cerca de 7% inferior à média Nacional, que é de 1784 kgep/hab.

Na interpretação desta informação importa ter em conta dois aspetos com efeitos contrários, a saber:

- O número de habitantes de Lisboa é significativamente inferior ao número de pessoas que diariamente passam o seu dia em Lisboa. Esta circunstância tende a aumentar “artificialmente” o consumo de energia *per capita* de Lisboa;
- O peso das atividades relativas à agricultura e indústria em Lisboa é pouco relevante. Esta característica tende a reduzir o consumo de energia *per capita* de Lisboa.

Como seria de esperar, o consumo de eletricidade *per capita* em Lisboa é 32% superior à média nacional, sendo este vetor energético, responsável por 57% do consumo em Lisboa e por 40% em termos nacionais.

Já nos combustíveis fósseis, a valor de consumo *per capita* de gasóleo em Lisboa é inferior à média nacional (em 24%), enquanto o de gasolina é 7% superior. Se em Lisboa, o consumo de gasóleo e gasolina representam 21% e 7% do consumo *per capita*, no país, estes representam 26% e 6%, respetivamente.

De notar o elevado consumo de outras formas de energia em Portugal (17%), que incluem o carvão, lenhas e outras renováveis e o calor, formas de energia primária cujo consumo não foi possível considerar em Lisboa, mas que deverão aqui apresentar valores quase nulos. A contabilização do calor, na análise nacional, ajuda a explicar os valores de consumo de gás natural em Lisboa, que é 55% mais alto que a média nacional. Apesar da maior taxa de penetração na capital, a verdade é que uma parte significativa (7%) do consumo de gás natural do país está, na realidade, a ser contabilizada como calor que provém das centrais de cogeração.

FORMA DE ENERGIA	LISBOA		PORTUGAL	
	CONSUMO PER CAPITA (kgep/hab)	%	CONSUMO PER CAPITA (kgep/hab)	%
ELETRICIDADE	944	57	717	40
GÁS NATURAL	228	14	147	8
GASÓLEO	345	21	455	26
GASOLINA	119	7	111	6
G.P.L.	20	1	57	3
OUTRAS	2	0	297	17
FUEL	0	0	68	4
PETRÓLEO	2	0	0	0
CARVÃO	0	0	1	0
RESÍDUOS	0	0	8	0
CALOR	0	0	118	7
RENOVÁVEIS	0	0	102	6
<b>TOTAL</b>	<b>1.659</b>	<b>100</b>	<b>1.784</b>	<b>100</b>

Tabela 15: Distribuição do consumo *per capita* de energia primária por forma de energia (kgep/hab) em 2014.

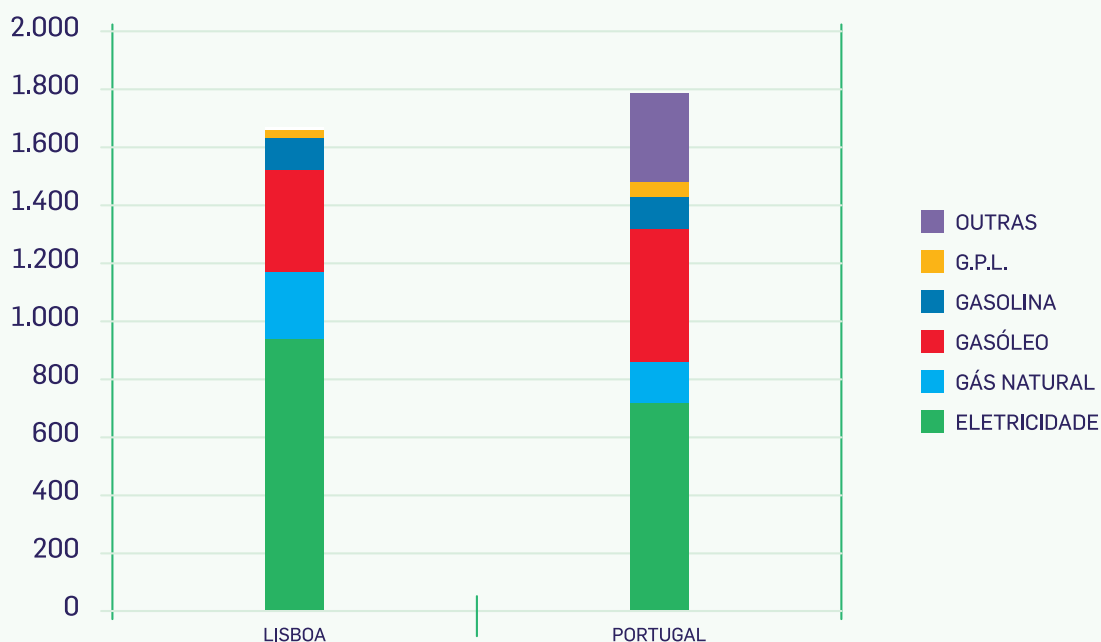
ENERGIA PRIMÁRIA  
PER CAPITA (kgep/hab)

Figura 11: Comparação do consumo *per capita* de energia primária por forma de energia em Lisboa e em Portugal (kgep/hab) em 2014.

Ao contrário do que se passa na generalidade do território nacional, o setor dos Serviços domina a estrutura de consumo de energia primária em Lisboa. Face à média nacional, este setor apresenta um consumo *per capita* 130% mais elevado em Lisboa. De forma inversa, os consumos *per capita* na Indústria e na Agricultura são, respetivamente, 80% e 86% inferiores em Lisboa comparativamente a Portugal. Já no setor Doméstico em Lisboa, o consumo *per capita* é apenas 7% inferior ao consumo médio em Portugal, o que pode ser explicado pelo facto do parque habitacional de Lisboa ter, por regra, menores áreas. Refira-se que o maior consumidor de energia primária em Lisboa é o setor dos Serviços, enquanto no país é a Indústria.

FORMA DE ENERGIA	LISBOA		PORTUGAL	
	CONSUMO PER CAPITA (kgep/hab)	%	CONSUMO PER CAPITA (kgep/hab)	%
AGRICULTURA	6	0	47	3
INDÚSTRIA	112	7	557	32
TRANSPORTES	508	31	530	30
SERVIÇOS	718	43	312	17
DOMÉSTICO	314	19	336	19
<b>TOTAL</b>	<b>1.659</b>	<b>100</b>	<b>1.784</b>	<b>100</b>

Tabela 16: Comparação do consumo de energia primária por setor de atividade em Lisboa e em Portugal (kgep/hab) em 2014.



### ENERGIA PRIMÁRIA PER CAPITA (kgep/hab)

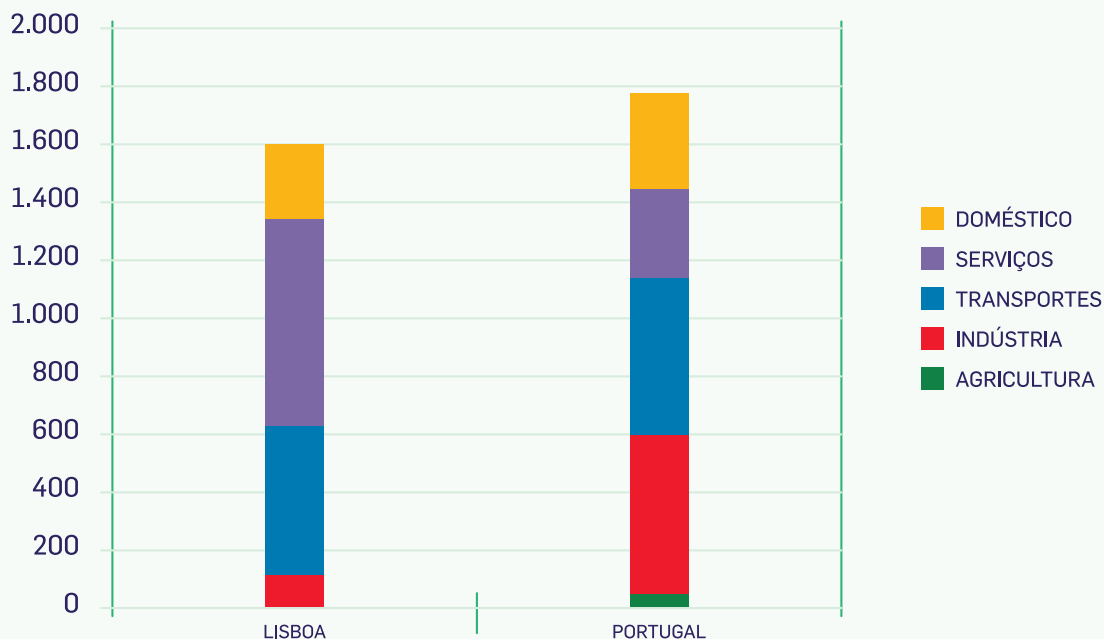


Figura 12: Comparação do consumo de energia primária por setor de atividade em Lisboa e em Portugal (kgep/hab) em 2014.

### 3.4.

## EVOLUÇÃO AO LONGO DOS ANOS

O consumo de energia primária no Concelho de Lisboa decresceu de forma considerável em 2013 e 2014, comparativamente a 2002. Esta diminuição de consumo deveu-se, de forma muito significativa, às reduções no consumo de Gasóleo, Gasolina e Eletricidade, que diminuiram 43%, 69% e 23% comparativamente a 2002, respetivamente. No entanto, enquanto o consumo de GPL e Outras formas de energia diminuiram mais de 85% desde 2002, o consumo de gás natural aumentou 28%.

	ELETRICIDADE	GÁS NATURAL	GASÓLEO	GASOLINA	G.P.L.	OUTRAS	TOTAL
2002	625.963	91.190	305.678	196.664	34.585	40.199	<b>1.294.280</b>
2003	567.149	91.253	278.521	179.071	33.441	40.190	<b>1.189.626</b>
2004	573.681	96.563	366.645	200.225	47.476	40.206	<b>1.324.797</b>
2005	627.107	96.425	302.595	154.032	20.632	11.207	<b>1.211.997</b>
2006	581.672	96.891	263.388	128.740	15.255	9.622	<b>1.095.568</b>
2007	542.301	98.115	220.831	107.029	13.244	8.626	<b>990.146</b>
2008	544.392	105.936	271.793	102.709	13.128	40.791	<b>1.078.749</b>
2009	588.481	98.395	408.312	115.631	13.147	15.531	<b>1.239.498</b>
2010	530.242	109.348	364.822	115.633	15.363	22.000	<b>1.157.408</b>
2011	526.659	98.243	418.574	160.891	13.449	16.776	<b>1.234.592</b>
2012	524.257	113.514	347.280	129.822	14.872	11.109	<b>1.140.854</b>
2013	492.416	91.432	165.929	59.177	10.911	392	<b>820.257</b>
2014	480.967	116.286	175.513	60.772	10.301	901	<b>844.740</b>

Tabela 17: Evolução do consumo de energia primária por forma de energia (tep).

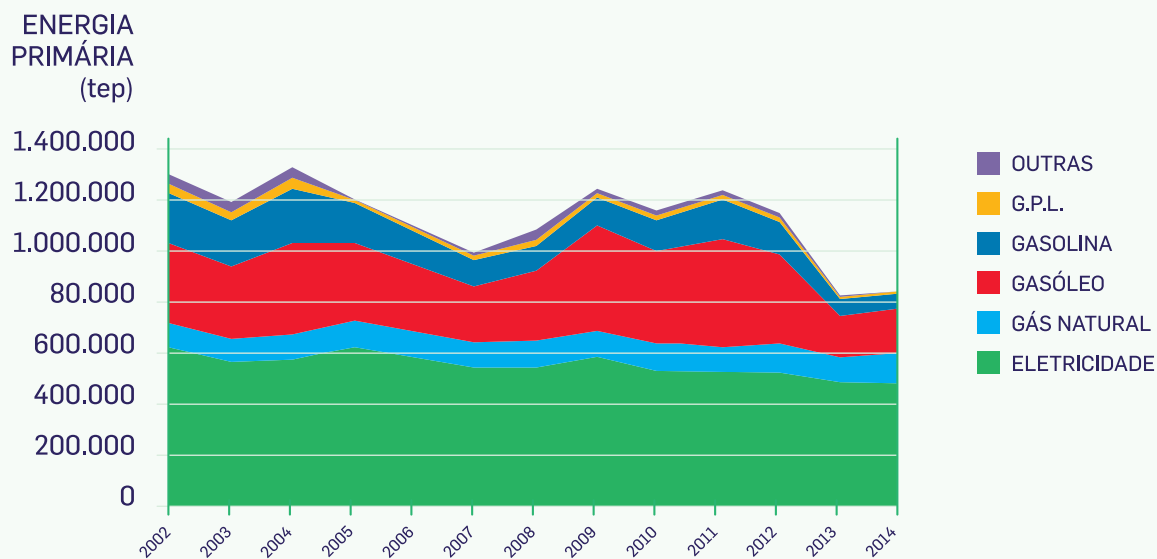


Figura 13: Evolução do consumo de energia primária por forma de energia (tep).

A Tabela 18 e a Figura 14 mostram a evolução dos consumos de energia primária com desagregação por setores desde 2008, primeiro ano em que tal desagregação foi publicada.

A diminuição referida deveu-se principalmente ao setor dos Transportes, que reduziu o seu consumo em cerca de 36% entre 2008 e 2014. Esta regressão geral nos consumos verifica-se, não obstante o período compreendido entre 2008 e 2012, altura onde o setor dos Transportes evidencia um aumento de consumo muito significativo. Contudo, tal crescimento deve-se apenas às diferenças na desagregação dos consumos atribuíveis ao concelho de Lisboa face aos consumos registados no distrito durante esse período.

De igual modo, o consumo de energia primária registado pelos setores dos Serviços e Doméstico evidenciam reduções de 17% e 13%, respetivamente. Apenas o setor da Indústria apresentou um aumento - significativo - de 21%.

	AGRICULTURA	INDÚSTRIA	TRANSPORTES	SERVIÇOS	DOMÉSTICO	TOTAL
2008	4.090	47.456	401.153	443.197	182.852	<b>1.078.749</b>
2009	3.539	51.363	553.442	432.306	198.848	<b>1.239.498</b>
2010	2.094	46.638	499.809	424.189	184.678	<b>1.157.408</b>
2011	3.359	46.737	598.982	411.142	174.372	<b>1.234.592</b>
2012	5.346	56.593	496.066	412.461	170.388	<b>1.140.854</b>
2013	3.159	36.826	250.427	377.751	152.094	<b>820.257</b>
2014	3.303	57.219	258.549	365.719	159.949	<b>844.740</b>
<b>TOTAL</b>	<b>24.890</b>	<b>342.833</b>	<b>3.058.429</b>	<b>2.866.766</b>	<b>1.223.181</b>	<b>7.516.099</b>

Tabela 18: Evolução do consumo de energia primária por setor de atividade (tep).

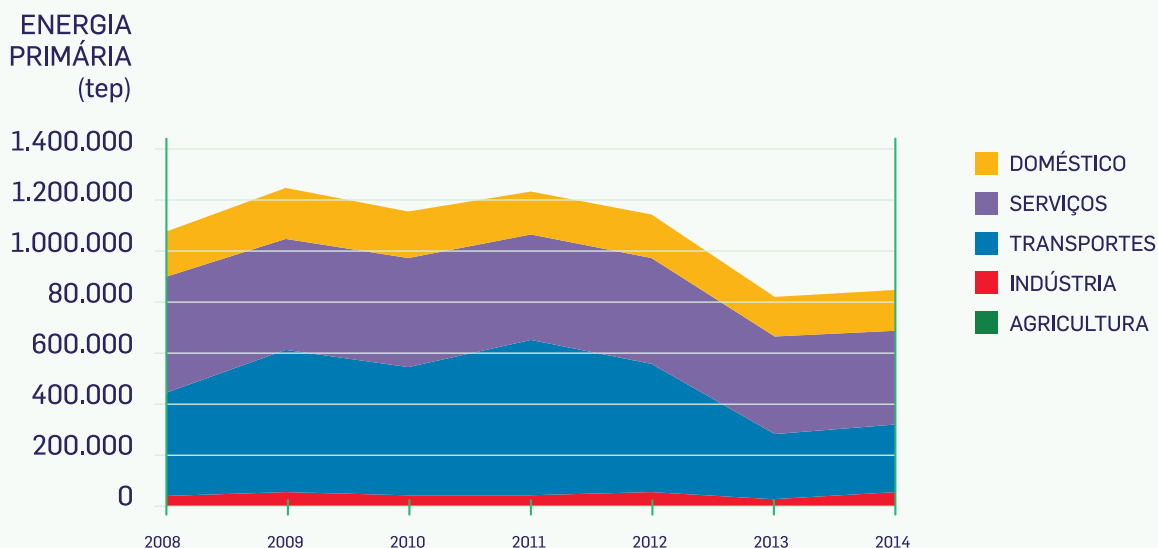


Figura 14: Evolução do consumo de energia primária por setor de atividade (tep).

Acompanhando as reduções de consumo, também as emissões de CO<sub>2</sub> do Concelho diminuíram de forma notória: cerca de 50% entre 2002 e 2014.

Uma vez que a descida do consumo de eletricidade entre 2002 e 2014 foi pouco expressiva em termos de energia final, a redução das emissões nesta forma de energia deve-se essencialmente ao aumento da penetração de renováveis no sistema elétrico Português e a consequente redução do seu fator de emissão de CO<sub>2</sub>. No que concerne aos carburantes, a justificação poderá ser encontrada através de vários fatores: melhores políticas de mobilidade da cidade, diminuição da população, impacto da crise económica e reorganização da rede de pontos de venda de combustíveis.

	ELETRICIDADE	GÁS NATURAL	GASÓLEO	GASOLINA	G.P.L.	OUTRAS	TOTAL
2002	1.774.737	214.186	948.342	570.612	91.369	130.251	<b>3.729.498</b>
2003	1.440.213	214.335	864.090	519.567	88.347	130.223	<b>3.256.775</b>
2004	1.472.224	226.807	1.137.486	580.943	125.426	130.273	<b>3.673.160</b>
2005	1.696.904	226.482	938.776	446.916	54.507	36.313	<b>3.399.899</b>
2006	1.456.378	227.577	817.140	373.533	40.301	31.179	<b>2.946.109</b>
2007	1.256.980	230.452	685.109	310.541	34.990	27.949	<b>2.546.020</b>
2008	1.218.437	248.822	843.216	298.006	34.683	129.484	<b>2.772.647</b>
2009	1.347.059	231.110	1.266.754	335.499	34.733	47.826	<b>3.262.982</b>
2010	957.616	256.836	1.131.832	335.504	40.588	71.213	<b>2.793.588</b>
2011	1.070.515	230.753	1.298.593	466.818	35.531	54.339	<b>3.156.549</b>
2012	1.114.162	266.620	1.077.408	376.672	39.291	35.968	<b>2.910.121</b>
2013	940.529	214.754	514.782	171.700	28.827	1.171	<b>1.871.763</b>
2014	910.451	273.132	544.516	176.326	27.213	2.723	<b>1.934.361</b>

Tabela 19: Evolução das emissões de CO<sub>2</sub> associadas ao consumo de energia no Concelho de Lisboa (ton).

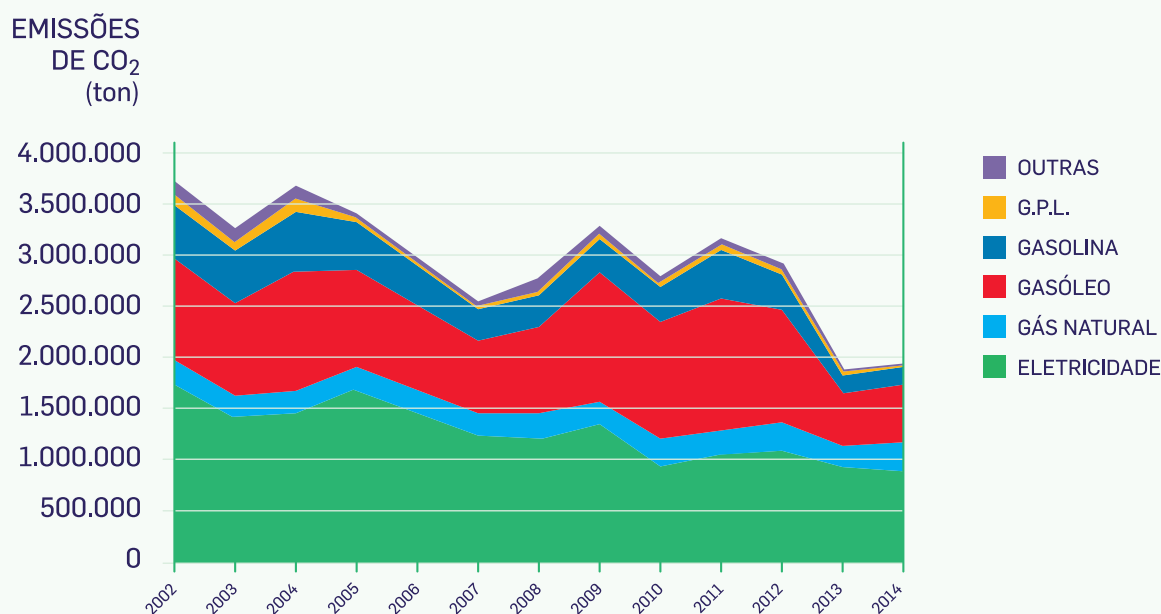


Figura 15: Evolução das emissões de CO<sub>2</sub> associadas ao consumo de energia no Concelho de Lisboa (ton).

### 3.5.

## CONSUMOS DA CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA

Nos últimos anos decorreu em Lisboa um processo de reorganização administrativa que incluiu uma descentralização de competências e a atribuição às Juntas de Freguesia (JF) da gestão de uma série de equipamentos municipais, cuja transferência ocorreu a meio do ano de 2014. Decorre daí alguma dificuldade metodológica na definição do que são os consumos da Câmara Municipal de Lisboa (CML). Nesta fase de transição, fizeram-se algumas opções metodológicas que importa referir, tendo-se considerado nos cálculos:

- Os consumos de eletricidade nos equipamentos da CML mas também a totalidade anual nos equipamentos que transitaram da CML para as JF durante 2014;
- Os consumos de gás natural pressurizado (edifícios e instalações) de 2013, por não se terem obtido os dados de 2014 a tempo desta publicação;
- Os consumos de gasóleo, gasolina e gás natural comprimido apenas da CML.

Dado este enquadramento, quando se analisam os consumos de energia de 2014 associados à CML percebe-se que o consumo mais relevante é o da eletricidade, até porque este é indissociável da iluminação pública. Estudos recentes mostram que do consumo elétrico da CML, cerca de 95 MWh esteve já associado à frota municipal de veículos elétricos (7). Salienta-se também que o consumo de gasóleo é responsável por 12% das emissões associadas à CML, mas este é um valor sem expressão quando comparado com as emissões do Concelho.

No que concerne às energias renováveis obtidas através de sistemas fotovoltaicos, a CML foi responsável no ano 2014 pela geração de 0,2 GWh elétricos injetados na rede pública. O total de produção de energia elétrica por sistemas fotovoltaicos no Concelho de Lisboa foi, nesse ano, de 3,4 GWh.

Em termos globais, a CML representa 2,7% do consumo de energia primária e 2,4% das emissões totais do Concelho de Lisboa.

	ENERGIA FINAL		ENERGIA PRIMÁRIA (tep)	EMISSIONES DE CO <sub>2</sub> (ton)	% face ao CONCELHO DE LISBOA
ELETRICIDADE	110	GWh	18.150	34.320	3,8%
GÁS NATURAL	28	GWh	2.426	5.699	2,1%
GASÓLEO	1.735	ton	1.766	5.477	1,0%
GASOLINA	45	ton	48	138	0,1%
G.P.L. e OUTRAS	0	ton	0	0	0,0%
TOTAL CML			22.389	45.634	2,4%
LISBOA			844.740	1.934.361	
% face ao CONCELHO DE LISBOA			2,7%	2,4%	

Tabela 20: Consumos de energia final, primária e emissões de CO<sub>2</sub> associadas à Câmara Municipal de Lisboa em 2014.



## 4 • CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

## 4.

# CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A Matriz Energética de Lisboa 2014 é muito mais que um conjunto de tabelas e gráficos. É uma ferramenta de monitorização anual da evolução dos consumos e emissões do Concelho de Lisboa. Enquanto observatório da dinâmica energética e carbónica da cidade, é um instrumento poderoso de apoio à decisão, uma vez que permite avaliar o impacto das medidas que a cidade tem vindo a implementar, com o objetivo de aumentar a eficiência energética do seu sistema urbano e de reduzir a sua contribuição para as alterações climáticas.

Além de descrever sucintamente o trabalho de recolha de informação, de definição de metodologias e de estabelecimento de pressupostos para o cálculo das estimativas dos consumos energéticos e das emissões carbónicas do concelho de Lisboa, esta Matriz apresenta os resultados desses cálculos para o ano de 2014 e oferece uma breve análise dos resultados.

Houve uma opção metodológica clara neste trabalho: utilizar, sempre que possível, dados de base e fatores de conversão de origem institucional nacional (publicados pela ou na DGEG). Assumir os dados nacionais oficiais como a principal fonte de informação da Matriz, apesar de implicar algumas fragilidades metodológicas pontuais, especialmente nos cálculos referentes ao setor dos transportes, permite ganhar coerência nos resultados e análises ao longo dos anos e uma consequente estabilização da metodologia e do instrumento, ajudando a que este seja assumido pelo público e parceiros como uma ferramenta de referência.

Entre as principais conclusões que a Matriz Energética de Lisboa 2014 permite extrair, destaca-se necessariamente que em Lisboa, o consumo total de energia primária estimado para 2014 foi de 845 ktep, cerca de 4% do consumo considerado para Portugal nesse mesmo ano.

Do ponto de vista das formas de energia, o destaque vai para o peso da eletricidade, que representa 57% do total do consumo, o que juntamente com o gás natural (que representa 14% do total), constitui o grosso do consumo em edificado. Por outro lado, o consumo de gasóleo e gasolina, essencialmente associado aos transportes, foi de 21% e 7% respetivamente.

A análise por setor confirma esta demarcação dos consumos entre edifícios e transportes. De facto, os resultados mostram que o setor dos Serviços e o Doméstico foram em 2014 responsáveis, respetivamente, por 43% e 19% do total dos consumos, enquanto os transportes têm a eles associados, cerca de 31%. A indústria apresenta uma quota de 7% dos consumos totais em 2014, fundamentalmente sob a forma de gás natural e eletricidade.

No que toca às emissões de CO<sub>2</sub>, as estimativas calculadas para 2014 apontam para 1.934 kton de CO<sub>2</sub>. Este valor representa uma redução de 50% das emissões face ao valor de 3.887 kton de CO<sub>2</sub><sup>\*7</sup>, assumido por Lisboa com a subscrição do Pacto dos Autarcas, relativo ao ano de referência de 2002. Considerando que o compromisso assumido pelo Município era de reduzir as emissões no concelho em 20% até 2020, conclui-se que esta meta foi já significativamente ultrapassada.

A distribuição de responsabilidades destas emissões por forma de energia e setores segue uma desagregação semelhante à dos consumos, notando-se apenas um aumento da responsabilidade dos transportes face aos edifícios devido ao facto de gasóleo e gasolina terem fatores de emissão elevados. Assim, 40% das emissões de CO<sub>2</sub> são atribuídas aos transportes, 37% aos Serviços e 17% ao setor Doméstico.

A análise detalhada realizada ao principal setor consumidor, revela que os Serviços com maior responsabilidade pelos consumos e emissões são o Comércio (14%), o Alojamento e Restauração (13%) e a Administração Pública (12%).

<sup>\*7</sup> Este valor foi corrigido pela nova metodologia para 3.729 kton de CO<sub>2</sub>, tal como se mostra na Tabela 19.

Já a comparação dos resultados obtidos em Lisboa e no país mostram que o consumo *per capita* na capital é 7% inferior à média nacional. As diferenças são particularmente notórias nos setores dos Serviços (130% superior em Lisboa) e indústria (397% superior em Portugal). Entre os fatores que ajudam a perceber esta diferença, destacam-se entre outros (como o peso do turismo ou a existência de uma rede consolidada de transportes públicos em Lisboa) o facto de Lisboa ter um número muito significativo de utilizadores da cidade não residentes (pendulares que não habitam em Lisboa, mas vêm diariamente consumir energia a trabalhar, a estudar ou a usufruir da cidade) e o peso pouco relevante da atividade industrial e agrícola em Lisboa.

O exercício de análise evolutiva entre 2002 e 2014 mostra ainda que houve uma redução de 35% dos consumos de energia primária no Concelho de Lisboa. São particularmente relevantes as diminuições no consumo de gasolina (69%) e gasóleo (43%), tendo havido também um decréscimo no consumo de eletricidade (23%). Em compensação, regista-se um acréscimo no consumo de gás natural (28%).

Esta evolução revela assim grandes reduções nos consumos do setor dos transportes, e reduções significativas nos consumos dos setores Doméstico e Serviços. Ainda assim, nota-se um aumento do peso relativo do consumo do edificado e uma crescente importância da eletricidade no mix consumidor da cidade.

Do ponto de vista das emissões de CO<sub>2</sub>, a evolução ao longo do tempo segue os mesmos padrões e relações quantitativas que a dos consumos. A exceção é a eletricidade, onde a redução das emissões associadas atinge os 49% entre 2002 e 2014, face aos 23% de redução de consumo de energia primária, essencialmente por causa da crescente contribuição das renováveis na produção elétrica nacional.

Finalmente, de referir que a Câmara Municipal de Lisboa consumiu 22.389 tep de energia primária em 2014, o que representa 2,7% do consumo total do Concelho de Lisboa, e emitiu 46 kton de CO<sub>2</sub>, 2,4% das emissões da cidade. A eletricidade representa 81% dos consumos e 75% das emissões de CO<sub>2</sub> da CML.





## 5 • REFERÊNCIAS

# 1. REFERÊNCIAS

- (1) Direção Geral de Energia e Geologia
- (2) Direção Geral de Energia e Geologia: Estatísticas de energia ( [www.dgeg.pt](http://www.dgeg.pt) )
- (3) Direção Geral de Energia e Geologia: Conversões ( [www.dgeg.pt](http://www.dgeg.pt) )
- (4) Direção Geral de Energia e Geologia: Balanços energéticos ( [www.dgeg.pt](http://www.dgeg.pt) )
- (5) Despacho n.º 17313/2008, de 26 de junho de 2008, 2ª referenciando a Agência Internacional de Energia
- (6) 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories ( [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl) )
- (7) "Quantificação de impactes energéticos e ambientais da introdução de tecnologias alternativas na frota da CML".  
Patrícia Baptista e Gonçalo Duarte (IDMEC-IST). Ponto de encontro, Lisboa E-Nova, 26-janeiro-2016, LISBOA



	ELETRICIDADE (kWh)	GÁS NATURAL (10 <sup>3</sup> Nm <sup>3</sup> )	GASÓLEO (ton)	GASOLINA (ton)	G.P.L. (ton)	PETRÓLEO ILUMINANTE (ton)	FUEL (ton)	BIODIESEL (ton)
2002	3.01E+09	98.958	300.421	187.139	31.478	69	42.000	0
2003	3.09E+09	99.027	273.731	170.398	30.437	60	42.000	0
2004	3.18E+09	104.789	360.339	190.527	43.211	76	42.000	0
2005	3.25E+09	104.639	297.390	146.571	18.779	9	11.720	0
2006	3.36E+09	105.145	258.858	122.505	13.884	6	10.065	0
2007	3.35E+09	106.473	217.033	101.845	12.055	17	9.010	0
2008	3.31E+09	114.910	267.119	97.734	11.949	119	32.431	9.516
2009	3.39E+09	106.650	401.289	110.031	11.966	9	6.772	8.896
2010	3.47E+09	118.239	358.548	110.032	12.745	153	22.700	150
2011	3.28E+09	106.060	411.375	153.098	12.241	99	17.449	2
2012	3.13E+09	123.157	341.307	5.328	13.536	129	11.487	0
2013	3.04E+09	99.642	163.075	56.311	9.926	71	28	286
2014	2.98E+09	128.663	172.495	57.828	9.375	62	181	653

Tabela 21: Consumo de energia final em Lisboa, de 2002 a 2014.

	CARVÃO	PETRÓLEO ENERGÉTICO	GÁS NATURAL	RESÍDUOS INDUSTRIAIS	SALDO IMPORTADOR	COGERAÇÃO
2002	3.323.375	1.886.530	1.253.621	0	163.314	1.055.925
2003	3.210.797	851.590	984.388	0	240.284	1.002.977
2004	3.227.366	691.886	1.493.815	0	557.366	1.032.558
2005	3.319.651	1.356.627	1.805.164	0	586.864	1.027.582
2006	3.276.828	600.315	1.559.699	0	467.926	989.711
2007	2.707.042	540.688	1.662.056	0	643.968	1.029.108
2008	2.444.703	475.571	1.970.751	0	811.066	989.879
2009	2.833.768	335.505	1.830.244	0	410.736	1.232.069
2010	1.597.427	285.397	1.740.776	7.181	225.578	1.171.679
2011	2.200.618	248.809	1.670.328	3.627	241.908	1.117.473
2012	2.891.583	243.372	936.018	183	678.970	1.117.133
2013	2.634.322	212.436	278.912	6	238.736	1.218.069
2014	2.666.726	182.730	280.890	2	77.602	1.177.718

Tabela 22: Consumo de energia primária a partir de fontes não renováveis para produção de eletricidade (tep), de 2002 a 2014.

	RENOVÁVEIS SEM ELETRICIDADE	HÍDRICA	EÓLICA	FOTOVOLTAICA	GEOTÉRMICA
2002	197.635	710.102	39.560	0	0
2003	208.361	1.380.644	50.654	0	0
2004	213.856	872.642	77.658	0	0
2005	242.021	440.148	152.478	258	6.106
2006	240.468	986.162	251.550	430	7.310
2007	263.901	898.614	347.182	2.064	17.286
2008	264.451	627.456	495.102	3.268	16.512
2009	341.308	775.204	651.622	13.760	15.824
2010	456.792	1.423.033	789.615	19.331	16.950
2011	497.890	1.041.822	787.899	24.080	18.096
2012	515.463	572.784	882.342	33.758	12.596
2013	61.745	1.278.683	1.032.816	41.090	16.906
2014	524.472	1.411.427	1.041.579	53.949	17.663

Tabela 23: Consumo de energia primária a partir de fontes renováveis para produção de eletricidade (tep), de 2002 a 2014.

	PETRÓLEO ENERGÉTICO	GÁS NATURAL	GASES E OUTROS DERIVADOS	RESÍDUOS INDUSTRIAIS	RENOVÁVEIS SEM ELETRICIDADE	TOTAL
2002	1.108.861	309.102	17.629	0	925.220	<b>2.360.812</b>
2003	1.022.399	402.011	21.874	0	908.657	<b>2.354.942</b>
2004	1.006.188	436.543	33.055	0	917.812	<b>2.393.598</b>
2005	1.011.370	520.676	32.515	0	912.491	<b>2.477.053</b>
2006	954.456	569.571	32.480	0	944.860	<b>2.501.367</b>
2007	934.797	601.781	40.504	2.374	954.158	<b>2.533.614</b>
2008	834.520	626.393	24.379	2.523	974.514	<b>2.462.329</b>
2009	694.904	816.793	20.485	2.826	996.705	<b>2.531.713</b>
2010	562.580	1.116.868	36.980	1.424	1.040.930	<b>2.758.782</b>
2011	478.946	1.199.892	28.565	9.000	1.054.942	<b>2.771.345</b>
2012	326.113	1.282.598	18.809	11.786	1.074.625	<b>2.713.931</b>
2013	177.078	1.479.672	44.359	10.158	1.140.804	<b>2.852.071</b>
2014	120.945	1.312.515	67.395	10.541	1.109.713	<b>2.621.109</b>

Tabela 24: Consumo de energia primária pelos processos de cogeração (tep), de 2002 a 2014.

	FATOR DE CONSUMO DE ENERGIA PRIMÁRIA POR UNIDADE DE ENERGIA FINAL (tep <sub>ep</sub> /GWh)	FATOR DE EMISSÃO DE CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /MWh)
2002	208	590
2003	184	466
2004	183	469
2005	195	529
2006	176	442
2007	165	383
2008	167	375
2009	176	403
2010	155	280
2011	162	330
2012	170	362
2013	165	316
2014	165	312

**Tabela 25:** Evolução do fator de consumo de energia primária por unidade de energia final e do fator de emissão de CO<sub>2</sub> para a electricidade, de 2002 a 2014.

# MATRIZ ENERGÉTICA DE LISBOA 2014

LISBOA E-NOVA, AGÊNCIA DE ENERGIA E AMBIENTE DE LISBOA • Rua dos Fanqueiros, 38 - 2º, 1100-231 Lisboa  
Tel.: 218 847 010 • e-mail: [info@lisboaenova.org](mailto:info@lisboaenova.org) • [www.lisboaenova.org](http://www.lisboaenova.org) • [www.facebook.com/LisboaENova](http://www.facebook.com/LisboaENova)