



AMBIENTE
CASCAIS

**Matriz Energética
e Carbónica de
Cascais
- Ano 2021 -**

*Matriz Energética e Carbónica de
Cascais – Ano 2021*

Cascais Ambiente –
Departamento de Ação Climática
Julho 2023

Índice

1. Objetivos	6
2. Metodologia	7
3. Caracterização do Concelho	14
4. Caracterização energética e carbónica do Concelho	18
5. Caracterização energética da autarquia	24
6. Síntese conclusiva	27
7. Referências	31
ANEXO I	33
ANEXO II	35
ANEXO III	36
ANEXO IV	37
ANEXO V	38

Índice de figuras

Figura 1. Localização do Concelho de Cascais e seu enquadramento nas NUTS III. Ocupação do Uso do Solo do Concelho (COS 2018).	14
Figura 2. Carta de Uso e Ocupação do Solo do Concelho de Cascais (COS 2018) e rede rodoviária, ferroviária, de autocarros municipais, de ciclovias.	14
Figura 3. Época de construção do edificado do Concelho (Censos 2021). 15	15
Figura 4. Valor Acrescentado Bruto das empresas do Concelho, em 2021, por classe e subclasse de atividade económica (Sistema de contas integradas das empresas).....	15
Figura 5. Principal meio de transporte da população, em 2011 e 2021, por tipo de local de trabalho ou estudo (Censos 2011 e 2021).....	16
Figura 6. Distribuição por escalão de duração dos movimentos pendulares da população residente (Censos 2021).	16
Figura 7. Consumo de energia final, por tipo, no período 2015-2021.	19
Figura 8. Consumo de energia final, por setor, no período 2015-2021. ..	20
Figura 9. Consumo de energia final em 2021, por subsetor (mais detalhe no Anexo II).	20
Figura 10. Emissões de CO₂e, por tipo de energia, no período 2015-2021	22
Figura 11. Consumo de energia final da C.M. Cascais e empresas municipais em 2021, por tipo.....	24
Figura 12. Consumo de eletricidade dos edifícios e equipamentos (excluindo iluminação pública) da C.M. Cascais e empresas municipais em 2021, por período de consumo.	25
Figura 13. Emissões GEE da C.M. Cascais e empresas municipais em 2021, por consumo.	26
Figura 14. Emissões de CO₂e, por setor, no período 2015-2021	28
Figura 15. Variação das emissões CO₂e em 2021 face a 2015, em todo o Concelho e por setor.	28
Figura 16. Distribuição das emissões de CO₂e do Concelho em 2021, por setor.	29
Figura 17. Ordem crescente de intensidade carbónica dos setores económicos de Cascais, e sua representatividade no VAB de Cascais..	30

Índice de tabelas

Tabela 1. Âmbito da presente Matriz ao nível das emissões GEE dos subsetores considerados, segundo a estrutura do GPC (WRI, C40 Cities & ICLEI, 2021).	8
Tabela 2. Dados recolhidos de consumo energético nas operações da autarquia.	9
Tabela 3. Fonte dos dados para produção da Matriz Energética e respetivas emissões GEE (elementos disponíveis no Anexo I).	11
Tabela 4. Limitações e pressupostos da metodologia.	13
Tabela 5. Matriz energética do Concelho de Cascais para 2021 com os consumos energéticos desagregados por setor e tipo de energia.	18
Tabela 6. Consumo de eletricidade do Concelho de Cascais para 2021 e 2015.	21
Tabela 7. Matriz carbónica do Concelho de Cascais para 2021 para as componentes de energia estacionária e transportes, com as emissões de GEE desagregadas por setor e tipo de energia. Comparação face a 2015.	23
Tabela 8. Consumos energéticos da Câmara Municipal de Cascais e Empresas Municipais, para 2021.	24
Tabela 9. Consumos energéticos apenas da Câmara Municipal de Cascais, para 2015 e 2021.	25
Tabela 10. Emissões de GEE da Câmara Municipal de Cascais e Empresas Municipais, para 2021.	26
Tabela 11. Metas de redução de emissões GEE para Cascais por aplicação das metas nacionais constantes na Lei de Bases do Clima.	27

1. Objetivos

A presente Matriz Energética e Carbónica do Concelho de Cascais faz um diagnóstico dos consumos de energia final em 2021 e respetivas emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) dentro do Concelho, bem como dos edifícios, equipamentos e frotas municipais.

A Matriz é uma ferramenta essencial de suporte às políticas municipais de ação climática¹. Por um lado, apoiará a formulação das políticas ao identificar as fontes de energia e as áreas prioritárias de intervenção bem como os setores de maior consumo. Por outro lado, apoiará a avaliação da eficácia das políticas de ação climática executadas ao analisar a evolução histórica dos consumos e emissões desde o ano de referência de 2015.

Adicionalmente são determinadas as emissões totais do Concelho em 2005, um ano comumente utilizado enquanto referência na determinação de metas de redução de emissões de GEE (e.g. metas nacionais definidas na Lei de Bases do Clima).

¹ Seja um Plano Municipal de Ação Climática (no âmbito da Lei de Bases do Clima), um Plano de Ação para as Energias Sustentáveis (no âmbito do Pacto de Autarcas para o Clima e Energia), ou outra iniciativa semelhante.

2. Metodologia

Quadro metodológico:

GPC (WRI, C40 Cities & ICLEI, 2021)

Ano da Matriz: 2021**Ano de referência:** 2015**Domínios abrangidos:**

Energia estacionária, Transportes

Emissões GEE (CO₂, CH₄ e N₂O):

Âmbito 1 e Âmbito 2

A presente Matriz foi produzida seguindo as orientações do *Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Inventories* (GPC) (WRI, C40 Cities & ICLEI, 2021), um referencial largamente utilizado pelas cidades para identificação, cálculo e reporte de emissões de GEE, bem como pelas plataformas de reporte como a do Pacto de Autarcas para o Clima e Energia². O GPC está também alinhado com as orientações do IPCC (Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas) para os Inventários Nacionais de GEE, razão pela qual também é compatível com as *Orientações para os Planos Regionais de Ação Climática* (APA, 2022).

As orientações do GPC são marcadas pela sua flexibilidade por forma a acomodar as limitações de disponibilidade de dados e contextos específicos das cidades. Este capítulo documenta assim a abordagem e pressupostos seguidos da produção da presente Matriz Energética.

A Matriz faz a caracterização dos consumos de energia final e respetivas emissões de GEE para o ano de 2021, acompanhada pela evolução dos consumos desde 2015. Este ano de referência terá sido já objeto de análise em anteriores estudos, incluindo o Roteiro Municipal para a Neutralidade Carbónica 2050 (IST, 2017; Get2C, 2020).

O âmbito da Matriz 2021, divide-se ainda em duas componentes – uma para a comunidade, com os consumos energéticos e respetivas emissões GEE de todo o Concelho, e outra para as operações da autarquia, limitada à atividade nos edifícios, equipamentos e frotas municipais (apenas para o ano de 2021).

Componente da comunidade (todo o Concelho)

No que se refere à componente da comunidade, a Matriz engloba os consumos energéticos presentes nas estatísticas oficiais de energia desagregadas por

² Compatível portanto com o *Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) – Part 2 - Baseline Emission Inventory (BEI) and Risk and Vulnerability Assessment (RVA)*(JRC, 2018).

município bem como a estimativa de consumos de lenhas. Destaca-se o facto de estarem excluídos os autoconsumos provenientes de unidades de produção de energia renovável.

Tabela 1. Âmbito da presente Matriz ao nível das emissões GEE dos subsetores considerados, segundo a estrutura do GPC (WRI, C40 Cities & ICLEI, 2021). Legenda: ✓ Fonte de GEE considerada na Matriz. ■ Emissões não aplicáveis (da estrutura GPC). ■ Fontes consideradas pela estrutura GPC como incluídas em "Outros de Âmbito 3".

Fontes de GEE	Âmbito 1	Âmbito 2	Âmbito 3
ENERGIA ESTACIONÁRIA			
Edifícios residenciais	✓	✓	
Edifícios e instalações comerciais e institucionais	✓	✓	
Indústrias transformadoras e construção	✓	✓	
Indústrias de energia	✓ ³	✓	
<i>Produção de energia fornecida à rede</i>			
Atividades agrícolas, florestais e pesqueiras	✓	✓	
Fontes não especificadas	✓	✓	
Emissões fugitivas de mineração, processamento, armazenamento e transporte de carvão			
Emissões fugitivas de sistemas de petróleo e gás natural			
TRANSPORTES			
Rodoviário	✓	✓	
Ferroviário		✓	
Navegação		✓	
Aviação		✓	
Fora de estrada			
RESÍDUOS			
Deposição de resíduos sólidos gerados no Concelho			
<i>Deposição de resíduos sólidos gerados fora do Concelho</i>			
Tratamento biológico de resíduos gerados no Concelho			
<i>Tratamento biológico de resíduos gerados fora do Concelho</i>			
Incineração de resíduos gerados no Concelho			
<i>Incineração de resíduos gerados fora do Concelho</i>			
Águas residuais geradas no Concelho			
<i>Águas residuais geradas fora do Concelho</i>			
PROCESSOS INDUSTRIAIS E UTILIZAÇÃO DE PRODUTOS (IPPU)			
Processos industriais			
Utilização de produtos			
AGRICULTURA, SILVICULTURA E USO DO SOLO (AFOLU)			
Pecuária			
Uso do solo			
Fontes agregadas e fontes de emissão não-CO2 do uso do solo			
OUTROS DE ÂMBITO 3			
Outros de Âmbito 3			

³ Excluiu-se desta Matriz eventuais emissões associadas: 1) à combustão de resíduos e/ou biomassa para fins de produção de energia (incluindo cogeração); e 2) à utilização da matéria das indústrias extratoras enquanto sua própria fonte de energia.

Este diagnóstico é representado depois nas emissões de GEE de *Âmbito 1* e *Âmbito 2*⁴ nos domínios da energia estacionária e dos transportes (ver Tabela 1). Sugere-se o complemento da leitura da Tabela 1 com o Anexo V, onde se enquadra melhor o âmbito da Matriz com as condicionantes dos dados (em particular no setor dos transportes).

Componente autárquica (edifícios, equipamentos e frotas municipais)

No que se refere à componente autárquica foram recolhidos os consumos de eletricidade associados aos edifícios e equipamentos e ainda de combustíveis (gasóleo e gasolina) associados às frotas pertencentes ou sob gestão da Câmara Municipal e das Empresas Municipais (Tabela 2).

Tabela 2. Dados recolhidos de consumo energético nas operações da autarquia.

Elementos considerados	Nº Pontos de entrega/ Nº Viaturas	de	Entidade
EDIFÍCIOS, EQUIPAMENTOS	Diversos (incl. estabelecimentos escolares)	500	C.M. Cascais
	Instalações da Abóboda, Cascais, Parede, Poça, S. Domingos de Rana, e Vale Cavalos	6	Cascais Ambiente
	Aeródromo Municipal de Cascais (não inclui abastecimento de aeronaves), Centro de Congressos do Estoril, Escritórios CCE, Fiartil, Hipódromo	n.d.	Cascais Dinâmica
	Estacionamentos; Totens biCas; Sinalização	86	Cascais Próxima
ILUMINAÇÃO PÚBLICA E SEMÁFOROS	Luminárias, semáforos	604	C.M. Cascais
FROTA	Veículos de combustão (gasolina e gasóleo)	248	C.M. Cascais
	Veículos de combustão (gasolina e gasóleo) e máquinas, incl. para recolha de lixo e limpeza urbana	223	Cascais Ambiente
	Veículos de combustão (gasolina e gasóleo)	n.d.	Cascais Dinâmica
	Transportes públicos da rede municipal e outros (gasolina e gasóleo)	69	Cascais Próxima

⁴ *Âmbito 1* diz respeito às emissões de GEE de fontes localizadas dentro do Concelho. *Âmbito 2* diz respeito às emissões associadas ao consumo de eletricidade fornecida pela rede (dentro do Concelho). *Âmbito 3* refere-se a todas as outras emissões que ocorrem fora do Concelho como consequência de atividades localizadas no Concelho (e.g. emissões associadas aos resíduos gerados no Concelho e depositados fora do Concelho) (WRI, C40 Cities & ICLEI, 2021).

Processamento de dados

A Matriz resulta da sistematização dos dados de consumos energéticos devidamente alinhada com as orientações GPC para cálculo das emissões de GEE. Estas são obtidas por aplicação dos fatores de emissão do dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), e óxido nitroso (N₂O) aos consumos energéticos. Os dados são depois harmonizados sobre a métrica de CO₂e aplicando os respetivos coeficientes de Potencial de Aquecimento Global PAG a 100 anos às emissões de cada gás (IPCC AR5, 2013).

$$Emissões\ GEE_i = \text{Dados de atividade} \times \text{Fator de emissão}_i$$

$$Emissões\ CO_{2e} = \sum_i (Emissões\ GEE_i \times PAG_i)$$

$$GEE_i = \{CO_2, CH_4, N_2O\}$$

Os dados de atividade (consumos de eletricidade, de gás natural, e venda de combustíveis) são obtidos das estatísticas anuais da Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG). Os dados vêm desagregados por município e setor de atividade (ao nível das divisões da CAE - Classificação Portuguesa das Atividades Económicas). Adicionalmente são estimados os consumos de lenhas e resíduos vegetais extrapolando para o município a partir do consumo nacional (presente no balanço energético nacional), em proporção direta com a população.

Na componente autárquica, os dados de atividade foram recolhidos junto dos serviços municipais de gestão de contratos de energia e de compras de combustíveis.

Os fatores de emissão (FE) utilizados são os *default* do IPCC, em função do combustível e setor de atividade. Excetuam-se a esta regra:

- Os FE da eletricidade que variam anualmente e que, por forma a evitar oscilações grandes na evolução das emissões de GEE, são utilizadas as médias móveis de 5 anos dos FE para Portugal Continental. Estes valores são disponibilizados pela APA para a série 2005-2021;
- O FE do gás natural em que é aplicado o valor de referência nacional.

Tabela 3. Fonte dos dados para produção da Matriz Energética e respetivas emissões GEE (elementos disponíveis no Anexo I).

	Elementos	Fonte
CONTEXTO DO CONCELHO	Carta de Uso e Ocupação do Solo para 2018	Direção-Geral do Território (DGT)
	Recenseamento da população e habitação - Censos 2021	Instituto Nacional de Estatística (INE)
	Sistema de contas integradas das empresas	Instituto Nacional de Estatística (INE)
DADOS DE ATIVIDADE	Consumo de energia elétrica por município e sector de atividade	DGEG (estatísticas)
	Consumo de gás natural no mercado interno por município e sector de atividade	DGEG (estatísticas)
	Vendas de produtos do petróleo no mercado interno por sector de atividade económica e município	DGEG (estatísticas)
	Balanço energético nacional	DGEG (estatísticas)
	Consumos energéticos de edifícios, equipamentos, e frota municipal	Serviços municipais (ver Tabela 2)
CONVERSÕES ENERGÉTICAS	Poder Calorífico Inferior dos produtos energéticos	DGEG (estatísticas)
FATORES DE EMISSÃO	FE <i>default</i> do IPCC internacionais	IPCC (2006)
	FE eletricidade (média móvel de 5 anos) - PT Continente	APA (2023a)
	FE _{CO2} do gás natural	APA (2023b)
POTENCIAL DE AQUECIMENTO GLOBAL	PAG do CO ₂ , do CH ₄ e do N ₂ O para o horizonte de 100 anos	IPCC AR5 (2013)

Apresentação dos resultados

Um dos pontos essenciais para a análise dos resultados consiste na compreensão dos pressupostos deste trabalho. A Tabela 4 resume alguns dos principais pressupostos e limitações dos dados de base bem como da metodologia utilizada.

A Matriz obtida é apresentada no presente reporte desagregando os resultados em várias dimensões. Facilita-se assim a consulta e análise em função das necessidades das partes interessadas e das políticas a explorar. Neste sentido, podem ser consultados os consumos energéticos e respetivas emissões GEE em função:

- Dos tipos de energia;
- Dos setores e subsectores: ver estrutura dos setores na Tabela 1;



- Dos âmbitos: *Âmbito 1* referente às emissões de fontes localizadas dentro do Concelho (e.g. queima dos combustíveis), e *Âmbito 2* associado às emissões alocadas à eletricidade consumida;
- Dos gases: CO₂e, CO₂, CH₄, e N₂O.

Cálculo das emissões GEE para o ano de 2005

Adicionalmente são estimadas as emissões para o ano de 2005. Não sendo o ano de referência da presente Matriz, é útil para efeitos de estabelecimento de metas de redução de emissões (e.g. alinhamento com as metas nacionais que usam 2005 como ano de referência).

Os resultados para o ano de 2005 não integram, portanto, a série temporal de análise deste estudo. Tal também se deve ao facto das estatísticas de consumo dos municípios para 2005 não estarem devidamente desagregadas por setor, condicionando assim o recurso a este ano enquanto referência de análise.

Garantiu-se a coerência entre os resultados para 2005 e para os restantes anos. Para o efeito aplicou-se a mesma metodologia após extrapolação prévia da distribuição dos consumos energéticos de 2005 por setor, em função do registado em 2008 (primeiro ano com esta desagregação de informação).

Tabela 4. Limitações e pressupostos da metodologia.

1. Os consumos dos CAE 85, 86 e 91 ⁵ foram associados à categoria "Edifícios e instalações institucionais". Apesar destas CAE incluírem atividades da esfera de privados, os serviços que prestam são inerentemente de serviço público.
2. Os consumos e emissões nas instalações de produção de energia não são desagregados pelas categorias de "uso de energia auxiliar nas instalações" e "produção de energia fornecida à rede". Não foi estimada a componente de "produção de energia fornecida à rede". Estas emissões, bem como as associadas ao "consumo próprio" dos operadores, continuam a estar alocadas ao setor indústrias de energia.
3. Considera-se que os consumos de produtos petrolíferos no Concelho são equivalentes às vendas realizadas no mesmo. A realidade poderá, contudo, ser significativamente diferente desta aproximação dada a mobilidade interconcelhia.
4. Os dados de base não permitem individualizar os consumos e emissões associadas à componente de transporte fora de estrada ⁶ , mas a mesma é contabilizada corretamente na ENERGIA ESTACIONÁRIA (com exceção dos transportes fora de estrada das infraestruturas de transporte).
5. Com exceção de parte dos consumos de eletricidade (ver nota seguinte), assume-se que os consumos de energia no setor "Transportes terrestres e transportes por oledutos ou gasodutos" referem-se apenas aos transportes rodoviários.
6. Os consumos de eletricidade alocados, nas estatísticas da DGEG, à CAE 49 ("transportes terrestres e transportes por oleodutos ou gasodutos") são desagregados em "transportes rodoviários" e em "transporte ferroviário" assumindo que a alta tensão é destinada à Linha de Cascais e a baixa tensão é destinada ao transporte rodoviário.
7. O consumo de eletricidade no transporte rodoviário ⁷ encontra-se subestimado uma vez que é considerado o consumo da rede Mobi.e mas não os carregamentos dos veículos elétricos efetuados em edifícios residenciais ou comerciais/institucionais. Esses consumos são, portanto, contabilizados noutros setores (i.e. ENERGIA ESTACIONÁRIA em função da CAE associado ao ponto de carregamento) que não o dos transportes.
8. Os consumos de combustíveis das aeronaves e embarcações não são estimados devido às limitações de disponibilidade de dados. As estatísticas da DGEG para os municípios não incluem os consumos para aviação e para transporte marítimo (inclusive pescas).

Os resultados das emissões de GEE são resumidos em forma de reporte na Tabela 7 e Anexo V. Destaca-se o facto das emissões de origem biogénica (apenas CO₂)⁸ serem reportadas em separado, seguindo as orientações do GPC, para evitar a dupla contabilização com as emissões estimadas no setor AFOLU (não realizado neste estudo).

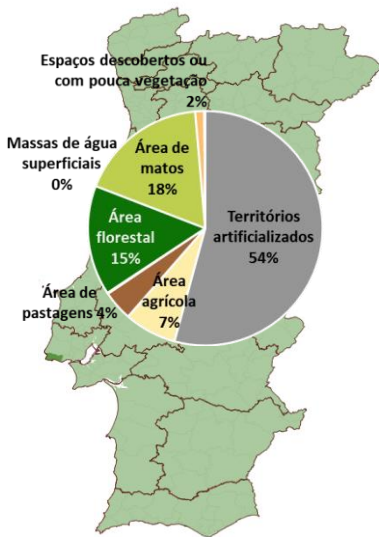
⁵ Respetivamente 85 – Educação; 86 - Actividades de saúde humana; e 917 - Actividades das bibliotecas, arquivos, museus e outras actividades culturais.

⁶ Os transportes fora de estrada (i.e. *off-road*) ocorrem dentro de instalações e/ou estão diretamente associados às respetivas atividades económicas (seja na indústria, agricultura, floresta, pescas, etc.). Os transportes fora de estrada deverão por isso ser contabilizados na ENERGIA ESTACIONÁRIA (com exceção dos transportes fora de estrada ligados aos aeroportos, portos, terminais de autocarros e de comboio, que devem ser contabilizados em TRANSPORTES).

⁷ Os transportes rodoviários (i.e. *on-road*) referem-se aos transportes de passageiros e mercadorias (incl. veículos elétricos e de combustão, táxis, autocarros, etc.).

⁸ As emissões de CH₄ e N₂O são contabilizadas no *Âmbito 1* do setor de Energia Estacionária.

3. Caracterização do Concelho



O Concelho de Cascais situa-se na Área Metropolitana de Lisboa, tem uma área de 97 km², maioritariamente ocupada por territórios artificializados (Figura 1 e Figura 2).

Segundo os Censos 2021, residem 214 124 habitantes, com maior distribuição na União das freguesias de Cascais e Estoril. Verifica-se assim um acréscimo de 3,7% face ao número de residentes em 2011. Cascais é o nono Concelho com maior densidade populacional a nível nacional (2 198 hab/km²).

Figura 1. Localização do Concelho de Cascais e seu enquadramento nas NUTS III. Ocupação do Uso do Solo do Concelho (COS 2018).

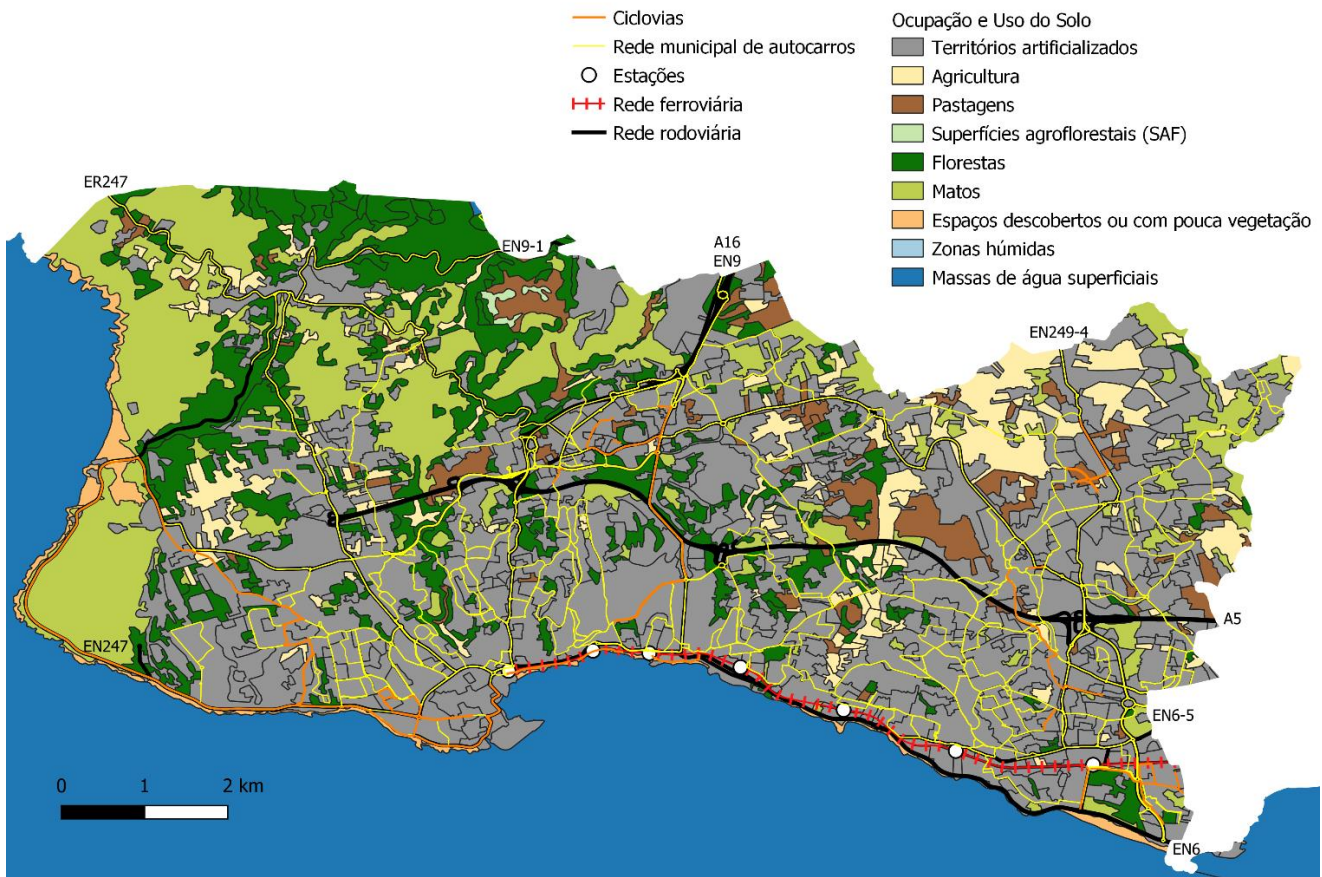


Figura 2. Carta de Uso e Ocupação do Solo do Concelho de Cascais (COS 2018) e rede rodoviária, ferroviária, de autocarros municipais, de ciclovias.

O Concelho tem um clima temperado marítimo, *i.e.* húmido com verão temperado (classificação climática de Köppen Csb). Não sendo um clima rigoroso, não é, contudo, de negligenciar as necessidades de climatização, dado o comportamento térmico dos edifícios.

Cascais tem 110 681 alojamentos (+1,4% face a 2011). A maioria do edificado foi construída antes de 1990 (Figura 3), ano a partir do qual começa a ser adotada regulamentação específica nacional com requisitos para o desempenho energético dos edifícios⁹. O Concelho de Cascais apresenta, ainda assim, um índice de envelhecimento¹⁰ dos edifícios baixo em comparação com os restantes municípios da Área Metropolitana de Lisboa.

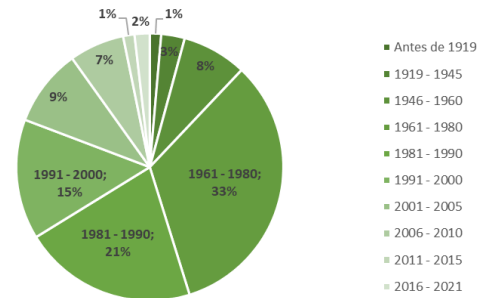


Figura 3. Época de construção do edificado do Concelho (Censos 2021).



Figura 4. Valor Acrescentado Bruto das empresas do Concelho, em 2021, por classe e subclasse de atividade económica (Sistema de contas integradas das empresas).

Cascais tem uma economia diversificada, não concentrada num número reduzido de empresas. Em 2021, as quatro maiores empresas são responsáveis pela concentração de 6% do pessoal, de 16% do volume de negócios, e 27% do Valor Acrescentado Bruto (VAB) da economia local (Sistema de contas integradas das empresas).

Em 2021, as 33 630 empresas do Concelho são responsáveis por gerar 2 267 milhões de euros de VAB (ver distribuição na Figura 4).

⁹ E.g. Progressivamente mais ambiciosos: Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 40/90 e Decreto-Lei n.º 80/2006; Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH) e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS), aprovados pelo Decreto-Lei n.º 118/2013; conclusão da transposição da Diretiva n.º 2010/31/EU pelo Decreto-Lei n.º 28/2016.

¹⁰ *I.e.* Índice de envelhecimento dos edifícios = (Edifícios construídos até 1960 / Edifícios construídos após 2011) x 100.

Destacam-se as subclasses das atividades económicas de: 1) armazenagem e atividades auxiliares dos transportes; 2) comércio por grosso; 3) comércio a retalho; e 4) Atividades imobiliárias; 5) Atividades das sedes sociais e de consultoria para a gestão, que representam 49% do VAB do Concelho.

A população de Cascais tem uma taxa de atividade de 46% que se traduz em 90 065 indivíduos empregados. Estes, juntamente com os estudantes, têm as suas deslocações quotidianas entre casa e local de trabalho ou estudo.

Observam-se, na Figura 5, os principais meios de transporte utilizados pela população. É clara a utilização do automóvel ligeiro (como condutor) para as deslocações noutra freguesia, o triplo dos movimentos por comboio, que também são relevantes. Há uma grande representatividade dos movimentos pendulares de proximidade, *i.e.* na própria freguesia de residência onde o recurso ao automóvel ainda é preferencial, juntamente com as deslocações a pé. A utilização do autocarro é mais relevante nas deslocações dentro do município. A duração média das deslocações pendulares em 2021 é de 24 min, de acordo com a distribuição representada na Figura 6.

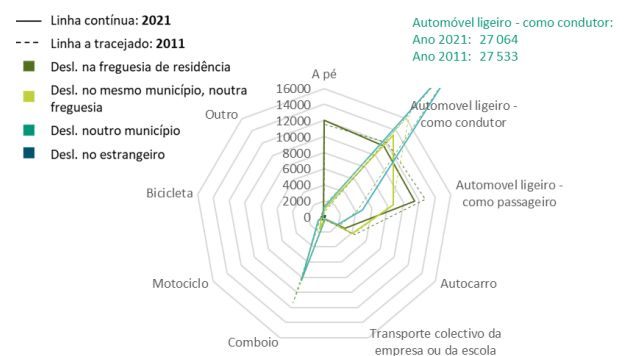


Figura 5. Principal meio de transporte da população, em 2011 e 2021, por tipo de local de trabalho ou estudo (Censos 2011 e 2021).

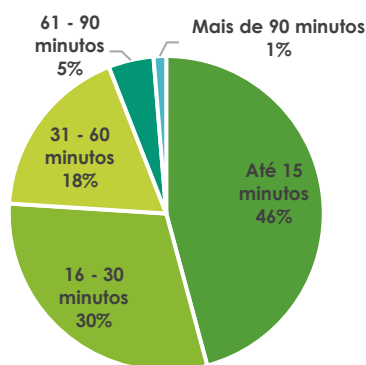


Figura 6. Distribuição por escalão de duração dos movimentos pendulares da população residente (Censos 2021).

Comparando os dados de 2011 verifica-se que há uma redução genérica da mobilidade, um efeito expectável da pandemia. Nota-se, contudo, o reforço da mobilidade suave com um acréscimo significativo na utilização da bicicleta (+118% indivíduos que utilizam a bicicleta como principal meio de transporte) e, em menor escala, nas deslocações a pé. O automóvel deixou de ser o principal meio de transporte, para 3 872 indivíduos (uma redução de 7%), tanto enquanto condutores ou como passageiros. A pandemia COVID-19

terá, contudo, também afetado negativamente o uso dos transportes coletivos, registando-se uma quebra de 22% dos indivíduos que os utilizam como principal meio de transporte.

Verifica-se, uma ligeira melhoria da atratividade de Cascais enquanto destino da mobilidade pendular interconcelhia. Cascais tem, portanto, o equivalente a 14% da população residente a entrar no Concelho e 22% a sair, no contexto dos movimentos pendulares. Estes valores correspondem, respetivamente, um acréscimo de 1,7 e uma redução de 2,8 pontos percentuais face a 2011.

4. Caracterização energética e carbónica do Concelho

Consumo de energia final no Concelho

O Concelho de Cascais teve em 2021 um consumo total de energia final de 1 865 GWh, uma redução de 9% face ao ano de referência de 2015¹¹ (Tabela 5).

Tabela 5. Matriz energética do Concelho de Cascais para 2021 com os consumos energéticos desagregados por setor e tipo de energia. Nota: Consumos em Mwh e Totais em MWh;GJ e tep. Variação face a 2015.

Consumos energéticos do Concelho (MWh)	Agricultura	Indústrias transformadoras	Indústrias energéticas	Institucional	Comércio e serviços	Transportes	Residencial	TOTAL				Var. 2015-2021 (%)
								MWh	GJ	tep	%	
Eletricidade	1 520	22 230	406	68 845	188 287	8 920	336 144	626 352	2 254 867	53 857	33,6%	1,9%
Gás natural	167	14 931	525	16 884	42 235	17	95 252	170 012	612 042	14 618	9,1%	-24,5%
Butano	0	0	0	0	175	0	21 613	21 787	78 434	1 873	1,2%	-5,7%
Propano	65	403	293	631	4 525	0	24 784	30 702	110 527	2 640	1,6%	1,0%
Gasolina	0	0	0	0	0	251 098	0	251 098	903 954	21 591	13,5%	-15,5%
Gasóleo	1 137	7 625	0	2 278	23	561 119	0	572 181	2 059 853	49 199	30,7%	-13,0%
GPL	0	0	0	0	0	2 821	0	2 821	10 156	243	0,2%	0,1%
Fuelóleo	0	0	0	0	2 510	0	0	2 510	9 038	216	0,1%	-74,4%
Lenhas	0	0	0	0	0	0	187 218	187 218	673 984	16 098	10,0%	4,7%
TOTAL												
MWh	2 889	45 189	1 225	88 639	237 755	823 975	665 010	1 864 682				
GJ	10 400	162 680	4 410	319 099	855 919	2 966 310	2 394 037		6 712 855			-8,6%
tep	248	3 886	105	7 622	20 443	70 849	57 181			160 269		
%	0,2%	2,4%	0,1%	4,8%	12,8%	44,2%	35,7%				100%	
Var. 2015-2021 (%)	-45,6%	-5,2%	232,1%	-0,8%	-18,9%	-13,0%	1,3%		-8,6%			

¹¹ Em 2015 o consumo de energia final foi de 2 039 677 MWh.

Apesar de ténue e com algumas flutuações de sinal, verifica-se uma tendência de aumento do consumo de eletricidade (+2% face a 2015) (Figura 7). Os consumos de gás natural e, principalmente, de fuelóleo apresentam uma tendência consistente de redução significativa de consumos¹².

Possivelmente devido à pandemia, são registados aumentos no consumo de butano e fortes quebras nos consumos de gasolina e gasóleo em 2020, parcialmente recuperados em 2021. Este comportamento durante a pandemia conseguiu assim quebrar a estabilidade da evolução dos consumos totais de energia final.

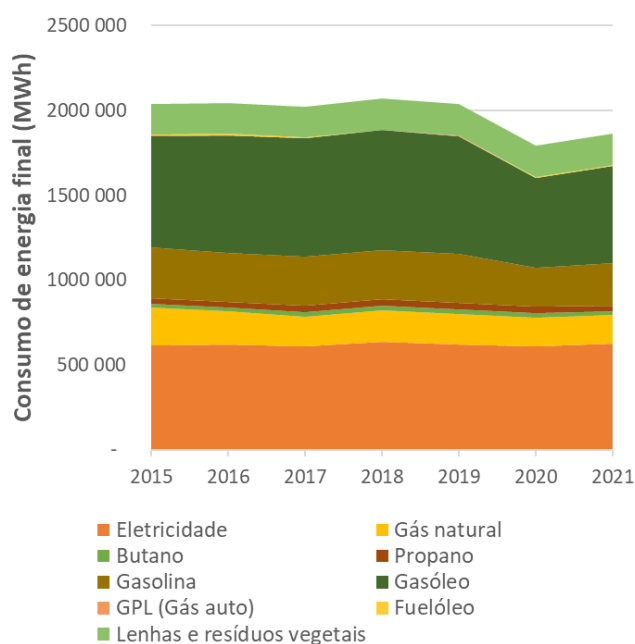


Figura 7. Consumo de energia final, por tipo, no período 2015-2021.

É fundamental ter em consideração que o ano de 2021 foi marcado pela pandemia de COVID-19 que levou a confinamentos da população. Este facto afetou diretamente várias atividades e, consequentemente, os respetivos consumos energéticos. Sendo 2021 o ano desta Matriz, alerta-se que alguns resultados poderão estar enviesados.

Destaca-se a relevância da eletricidade e do gasóleo na Matriz ao representarem 64% do consumo total de energia final do Concelho em 2021. A Figura 8 também reflete esse peso do gasóleo nas contas do Concelho, observando-se uma redução significativa do consumo de energia nos transportes (significativa no ano 2020, em resultado da pandemia), com -123 322 MWh em 2021 face a 2015, uma redução de 13%.

¹² Em 2021 registaram-se -25% e -74% dos consumos de 2015, respetivamente.

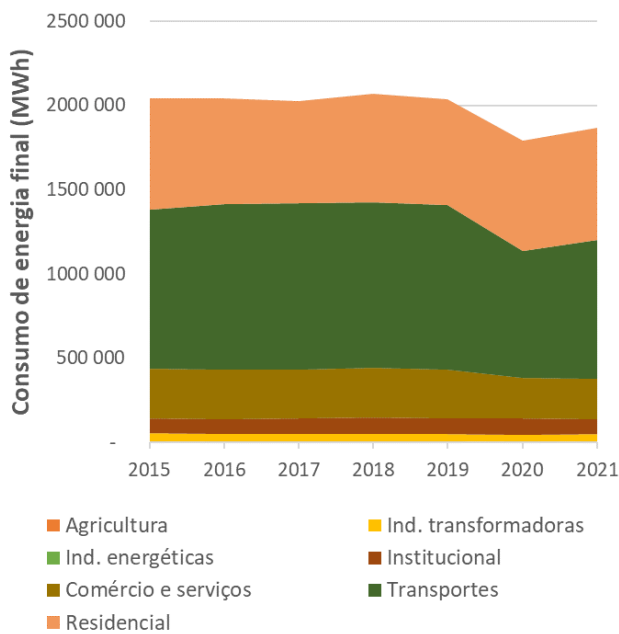


Figura 8. Consumo de energia final, por setor, no período 2015-2021.

Verifica-se a redução de consumos em todos os setores com exceção das indústrias energéticas e setor residencial que tiveram, respetivamente, consumos 232% (continuando a ser marginal) e 1% superiores aos de 2015.

A Figura 9 e Anexo II evidenciam como apenas quatro subsetores são responsáveis por 86% do consumo energético do Concelho, nomeadamente: 1) transportes rodoviários; 2) edifícios residenciais; 3) alojamento, restauração e similares; e 4) comércio (grosso e retalho).

Destaque-se que 69% do consumo de energia nos transportes rodoviários provém do gasóleo, sendo o remanescente proveniente da gasolina (Anexo II). O GPL, gás natural e eletricidade complementam com consumos residuais, deixando-se, contudo, a nota da subestimação destes valores uma vez que só contabilizam os carregamentos elétricos em redes como o Mobi.e.

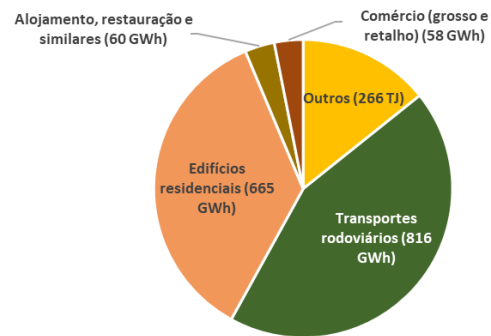


Figura 9. Consumo de energia final em 2021, por subsetor (mais detalhe no Anexo II).

No que se refere aos edifícios residenciais, 79% do consumo provém da eletricidade e das lenhas e resíduos florestais.

O Anexo III permite explorar com mais detalhe como os consumos de energia em 2021 se distribuem pelas CAE associadas aos setores com peso inferior ao dos Transportes e Residencial.

O Concelho de Cascais reduziu 9% do seu consumo de energia final face a 2015, correspondente a -17% de emissões de CO₂e. Os 1 865 GWh de consumos em 2021 foram responsáveis pela emissão de 421 kt CO₂e.

Destacam-se ainda os padrões de consumo da eletricidade (Tabela 6) dada a importância deste vetor, face a uma maior robustez dos seus dados de consumo e face à tendência de eletrificação (beneficiando assim dos progressos de redução do fator de emissão da eletricidade).

Tabela 6. Consumo de eletricidade do Concelho de Cascais para 2021 e 2015. Nota: Variação face a 2015 e consumo total nesse ano. Consumos em MWh, GJ e tep, e respetivas emissões de CO₂e e fator de emissão.

Consumos de eletricidade do Concelho		2021				2015	Var. 2015-2021 (%)
		Total				Total	
		MWh	GJ	tep	%	MWh	
Agricultura		1 520	5 471	36	0,0%	1 506	0,9%
Indústrias transformadoras		22 230	80 027	531	3,5%	23 650	-6,0%
Indústrias energéticas		406	1 463	10	0,1%	273	48,7%
Institucional		68 845	247 842	1 644	11,0%	66 256	3,9%
Comércio e serviços		188 287	677 834	4 497	30,1%	219 934	-14,4%
Transportes		8 920	32 111	213	1,4%	7 757	15,0%
Residencial		336 144	1 210 119	8 029	53,7%	295 094	13,9%
TOTAL		626 352	2 254 867	14 960	100,0%	614 471	1,9%
CO ₂ e	FE da eletricidade (média móvel de 5 anos)	0,234 tCO ₂ e/MWh	0,0650 tCO ₂ e/GJ	2,721 tCO ₂ e/tep		0,297 tCO ₂ e/MWh	-21,2%
	Emissões^{eletricidade} (t CO₂e)	146 566				182 498	-19,7%

Seguindo o pressuposto de que os consumos de alta tensão nos transportes referem-se à ferrovia, conclui-se que a Linha de Cascais teve um consumo de 8 212 MWh em 2021. Os restantes 8% de consumo de eletricidade nos transportes referem-se aos carregamentos dos veículos elétricos em redes como a Mobi.e. O consumo de eletricidade nos transportes está, portanto, subestimado uma vez que uma parte relevante dos carregamentos dos veículos elétricos são efetuados em edifícios residenciais ou comerciais/institucionais.

Emissões de Gases com Efeito de Estufa no Concelho

Conclusões semelhantes às da caracterização energética são retiradas na observação dos resultados das emissões de GEE do Concelho. Recorda-se que estas emissões cobrem, genericamente, apenas o *Âmbito 1* e *Âmbito 2* da energia estacionária e dos transportes (ver Tabela 1).

Há essencialmente dois fatores que são os principais responsáveis pelas diferenças entre a caracterização energética e a carbónica, designadamente:

1. A variação anual do Fator de Emissão da eletricidade, verificando-se uma redução significativa desse valor (a média móvel de 5 anos do FE tem uma redução de 21% entre 2015 e 2021) (Tabela 6; Anexo I);
2. A consideração do FE (apenas do CO₂) para as lenhas e resíduos vegetais ser nulo, devido ao facto de estar associado a emissões de origem biogénica.

Estes fatores traduzem-se assim numa redução progressiva do peso da eletricidade e redução absoluta do peso das lenhas e resíduos vegetais na matriz carbónica do Concelho (Figura 10). Este comportamento impacta depois o setor residencial, que é o principal consumidor destes tipos de energia (Tabela 7).

Destaque-se que às emissões de CO₂e apresentadas neste capítulo, em 2021, acrescem 75,5 kt CO₂ de origem biogénica¹³ associadas à utilização das lenhas e resíduos florestais por parte do setor residencial.

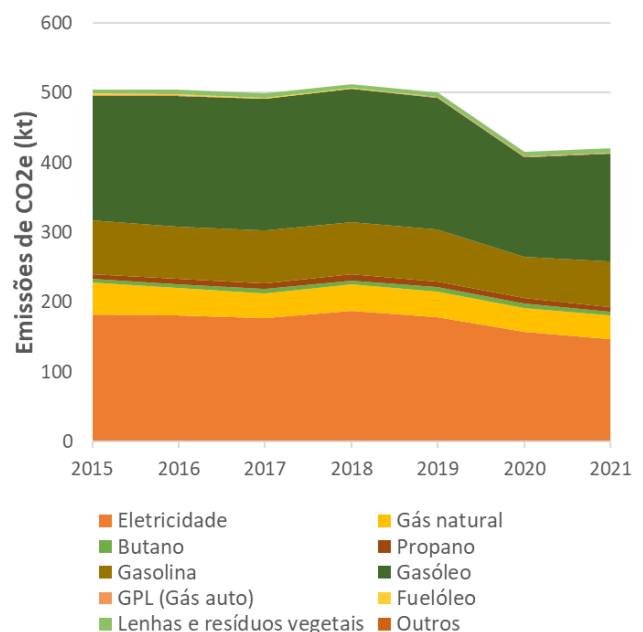


Figura 10. Emissões de CO₂e, por tipo de energia, no período 2015-2021

A Tabela 7 e Anexo IV resumem a caracterização das emissões de carbono para o ano de 2021. Verifica-se que as emissões de *Âmbito 1*, *i.e.* de GEE provenientes de fontes localizadas dentro do Concelho, representam 65% do total de emissões.

¹³ De acordo com o GPC estas emissões devem ser reportadas em separado para evitar dupla contabilização com emissões estimadas no setor AFOLU.

Tabela 7. Matriz carbónica do Concelho de Cascais para 2021 para as componentes de energia estacionária e transportes, com as emissões de GEE desagregadas por setor e tipo de energia. Comparação face a 2015.

Emissões do Concelho (t CO2e)	2021								2015		Var. 2015-2021 (%)	
	Agricultura	Indústrias transformadoras	Indústrias energéticas	Institucional	Comércio e serviços	Transportes	Residencial	Total		Total		
								t CO2e	%			t CO2e
Eletricidade	356	5 202	95	16 110	44 059	2 087	78 658	146 566	34,9%	182 498	-19,7%	
Gás natural	34	3 035	107	3 438	8 601	4	19 397	34 615	8,2%	45 850	-24,5%	
Butano	0	0	0	0	40	0	4 922	4 962	1,2%	5 260	-5,7%	
Propano	15	92	67	144	1 031	0	5 645	6 992	1,7%	6 922	1,0%	
Gasolina	0	0	0	0	0	64 719	0	64 719	15,4%	76 607	-15,5%	
Gasóleo	305	2 041	0	611	6	151 992	0	154 956	36,8%	178 146	-13,0%	
GPL (Gás auto)	0	0	0	0	0	659	0	659	0,2%	658	0,1%	
Fuelóleo	0	0	0	0	703	0	0	703	0,2%	2 746	-74,4%	
Lenhas	0	0	0	0	0	0	6 376	6 376	1,5%	6 090	4,7%	
TOTAL	t CO2e	710	10 369	269	20 303	54 440	219 462	114 998	420 549	100,0%	504 776	-16,7%
	%	0,2%	2,5%	0,1%	4,8%	12,9%	52,2%	27,3%	100,0%			
Var. 2015-2021 (%)	-50,4%	-16,3%	167,0%	-18,5%	-32,9%	-13,2%	-12,9%	-16,7%				

5. Caracterização energética da autarquia

Consumo de energia final nos edifícios/equipamentos e frota municipais

Numa vertente mais operacional, na componente autárquica desta Matriz são analisados os consumos de energia final e respetivas emissões GEE associados aos edifícios, equipamentos e frotas pertencentes ou sob gestão da Câmara Municipal e das Empresas Municipais. São contabilizados para 2021 consumos de energia final de 51 367 MWh, equivalente a 2,8% dos consumos de todo o Concelho (Tabela 8).

Tabela 8. Consumos energéticos da Câmara Municipal de Cascais e Empresas Municipais, para 2021.

Consumos energéticos da Câmara e Empresas Municipais		MWh (2021)			TOTAL 2021			
		Eletricidade	Gasóleo	Gasolina	MWh	GJ	tep	%
Edifícios / Equipamentos		12 300	124	0	12 425	44 730	1 068	24,2%
Iluminação vias públicas e sinalização semafórica		19 203	0	0	19 203	69 131	1 651	37,4%
Frota		Considerado nos edifícios	18 812	927	19 739	71 060	1 697	38,4%
TOTAL 2021	MWh	31 504	18 936	927	51 367			
	GJ	113 413	68 170	3 338		184 920		
	tep	2 709	1 628	80			4 417	
	%	61,3%	36,9%	1,8%				100%
% do consumo total do Concelho		5,0%	3,3%	0,4%	2,8%			

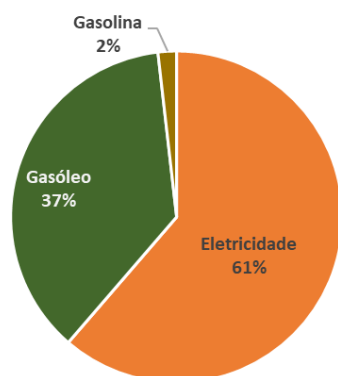


Figura 11. Consumo de energia final da C.M. Cascais e empresas municipais em 2021, por tipo.

A Figura 11 é demonstrativa de como os consumos autárquicos assentam essencialmente na eletricidade (quase dois terços dos consumos) e gasóleo (referente a 1 903 139 litros). A gasolina é responsável apenas por 2% do total (referente a 101 657 litros).

O maior consumo é registado nas frotas (38%), e iluminação pública (37%), seguido dos edifícios e equipamentos (24%).

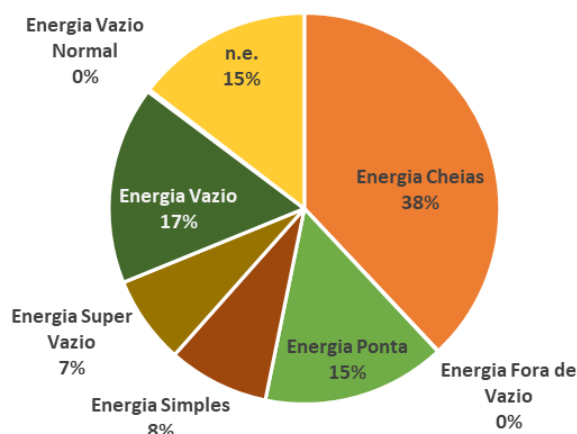


Figura 12. Consumo de eletricidade dos edifícios e equipamentos (excluindo iluminação pública) da C.M. Cascais e empresas municipais em 2021, por período de consumo.

Com a tendência geral de eletrificação e as ambições de autoprodução no Concelho, é útil compreender a distribuição dos consumos de eletricidade ao longo do dia. Mais de metade dos consumos dos edifícios e equipamentos (excluindo iluminação pública) ocorrem nos períodos de cheias e de ponta (Figura 12).

Em 2021, a iluminação pública teve um peso de 61% do consumo total de eletricidade da Câmara e Empresas Municipais. Por sua vez, o consumo eletricidade autárquico, de 31 604 MWh, representa 5,0% do consumo total de eletricidade do Concelho de Cascais, em 2021 (Tabela 8).

Quando comparado com 2015, verifica-se que a Câmara Municipal de Cascais¹⁴ registou uma redução de 29% dos seus consumos energéticos (Tabela 9).

Tabela 9. Consumos energéticos apenas da Câmara Municipal de Cascais, para 2015 e 2021.

Consumos energéticos da Câmara Municipal de Cascais	MWh (2021)				TOTAL 2021		TOTAL 2015	Var. 2015-2021 (%)
	Eletricidade	Gás natural	Gasóleo	Gasolina	MWh	%	MWh	
Edifícios / Equipamentos	10 238	S/registos	0	0	10 238	32,2%	9 946	2,9%
Iluminação vias públicas e sinalização semafórica	19 203	0	0	0	19 203	60,4%	20 593	-6,7%
Frota	Considerado nos edifícios	0	1 692	644	2 336	7,4%	14 423	-83,8%
TOTAL 2021	MWh	29 441	n.a.	1 692	644	31 776		-29,3%
	%	92,6%	n.a.	5,3%	2,0%		100%	
TOTAL 2015	MWh	28 284	2 255	13 244	1 179		44 963	
Var. 2015-2021 (%)		4,1%	n.a.	-87,2%	-45,4%	-29,3%		

¹⁴ A comparação é apenas realizada para a Câmara Municipal de Cascais uma vez que só esses consumos foram objeto de análise na Matriz de 2015 (IST, 2017).

Destaca-se a redução acentuada dos consumos da frota (-84%), tanto no gasóleo (-87%) como na gasolina (-45%), justificados pela reduzida utilização da frota nos anos de pandemia COVID-19. Contudo importa salientar que os consumos dos veículos elétricos não são contabilizados na frota mas sim na categoria de “edifícios / equipamentos”, um aspeto relevante considerando o aumento deste tipo de veículos na frota.

Esta transferência de consumos pode por isso ser justificativa do aumento de 3% do consumo nos edifícios / equipamentos da Câmara Municipal de Cascais. Os consumos de eletricidade aumentaram em 4,1% apesar da redução de 6,7% dos consumos na iluminação pública.

Emissões de GEE dos edifícios/equipamentos e frota municipais

Ao nível das emissões, os edifícios, equipamentos e frotas municipais representam 3,0% das emissões de todo o Concelho (Tabela 10), num total de 12 740 t CO₂e.

Tabela 10. Emissões de GEE da Câmara Municipal de Cascais e Empresas Municipais, para 2021.

Emissões GEE da Câmara e Empresas Municipais		t CO ₂ e (2021)				TOTAL 2021	
		Eletricidade	Gás natural	Gasóleo	Gasolina	t CO ₂ e	%
Edifícios / Equipamentos		2 878	S/ registos	33	0	2 912	22,9%
Iluminação vias públicas e sinalização semafórica		4 494	0	0	0	4 494	35,3%
Frota		Considerado nos edifícios	0	5 096	239	5 335	41,9%
TOTAL 2021	t CO ₂ e	7 372	0	5 129	239	12 740	
	%	57,9%	0,0%	40,3%	1,9%		100,0%
% das Emissões totais do Concelho		5,0%	n.a.	3,3%	0,4%	3,0%	

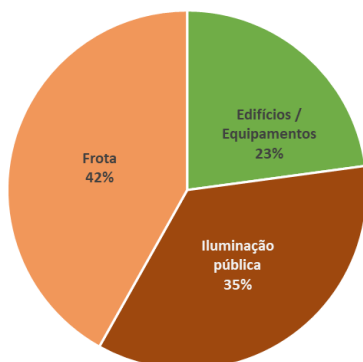


Figura 13. Emissões GEE da C.M. Cascais e empresas municipais em 2021, por consumo.

Por aplicação dos fatores de emissão, o peso nas emissões é ligeiramente reforçado para o gasóleo em detrimento da eletricidade (quando comparado com os respetivos pesos nos consumos energéticos). Assim, a frota é a principal responsável pelas emissões (42%), seguido da iluminação pública (35%) e dos edifícios/equipamentos (23%).

6. Síntese conclusiva

A presente Matriz Energética e Carbónica tem essencialmente o propósito de apoiar as políticas e medidas de mitigação às alterações climáticas do Concelho de Cascais. Este apoio tem duas dimensões:

- Apoio à avaliação da eficácia das políticas e medidas implementadas; e
- Apoio à formulação de novas políticas e medidas.

Adicionalmente, foram calculadas as emissões de GEE para o ano de 2005, para eventual utilização na definição de metas. O ano 2005 regista assim um total de 661 kt CO₂e de emissões no Concelho de Cascais. Enquanto signatária do Pacto de Autarcas para o Clima e Energia, Cascais compromete-se a assumir metas tão ambiciosas quanto as nacionais. A Tabela 11 define assim os níveis de emissões a alcançar bem como as metas de redução para 2030, 2040 e 2050. Portanto, para 2030 é necessário reduzir 123 kt CO₂e face aos níveis de 2021. Além destas metas ambiciosas, Cascais tem o compromisso de neutralidade carbónica em 2050.

Tabela 11. Metas de redução de emissões GEE para Cascais por aplicação das metas nacionais constantes na Lei de Bases do Clima.

Metas para Cascais	Redução face a 2005 (Lei de Bases do Clima)	Nível máximo de emissões a atingir (kt CO ₂ e)	Redução de emissões necessárias face a 2021 (kt CO ₂ e)
Meta 2030	-55%	297	123
Meta 2040	-65%; -75%	231 - 165	189 - 255
Meta 2050	-90%	66	354

O Concelho de Cascais reduziu 17% das suas emissões de CO₂e face a 2015 associadas à energia estacionária e aos transportes. O ano de 2021 regista assim 421 kt CO₂e.

Evolução histórica dos consumos e emissões do Concelho

Verifica-se que entre 2015¹⁵ e 2019 o consumo total de energia se manteve estável. Apenas nos anos de pandemia, 2020 e 2021, foi consumida energia significativamente abaixo de 2015, respetivamente -12% e -9%. Esta variação resultou principalmente das reduções de consumo de gasolina e gasóleo, como aliás se verifica também nos resultados do setor dos transportes, que acompanha esta evolução¹⁶.

Analisando o período 2015-2019 verifica-se a tendência de redução do consumo de fuelóleo e gás natural, que continuou nos anos de pandemia. Já no que se refere ao setor residencial, a pandemia veio a neutralizar a tendência de redução dos consumos energéticos.

Com a redução significativa do Fator de Emissão da eletricidade, o aumento de consumo de eletricidade em 2021 de +2% traduziu-se numa redução de emissões de 20% face a 2015.

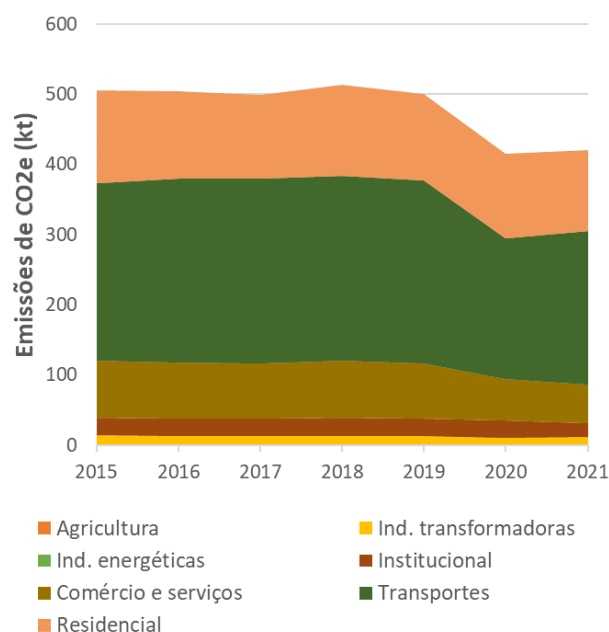


Figura 14. Emissões de CO₂e, por setor, no período 2015-2021

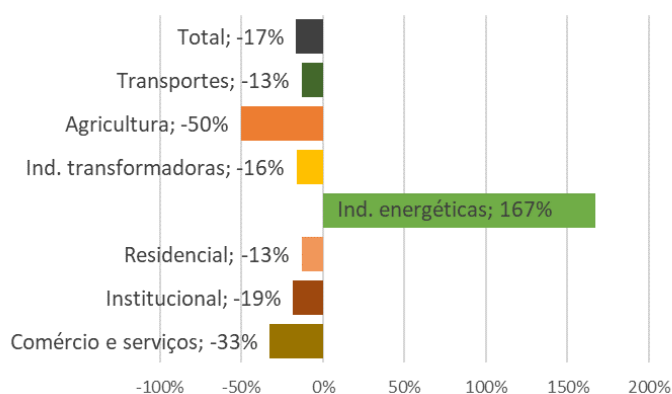


Figura 15. Variação das emissões CO₂e em 2021 face a 2015, em todo o Concelho e por setor.

Com exceção das indústrias energéticas, os setores registaram emissões de CO₂e em 2021 inferiores a 2015, destacando-se o setor do comércio e serviços com -33% das emissões (Figura 15). No seu todo reduziram as emissões do Concelho em 17%.

¹⁵ Ano de referência assumido no Roteiro Municipal para a Neutralidade Carbónica 2050 de Cascais.

¹⁶ E.g. o ano de 2020 regista um consumo de energia nos transportes 23% inferior a 2019.

Áreas prioritárias de intervenção no Concelho

Apesar das reduções de consumos nos anos de pandemia no setor dos transportes, este continua a representar em 2021 metade das emissões de CO₂e do Concelho de Cascais (Figura 16). Dá-se nota que as emissões dos transportes são essencialmente provenientes da modalidade rodoviária.

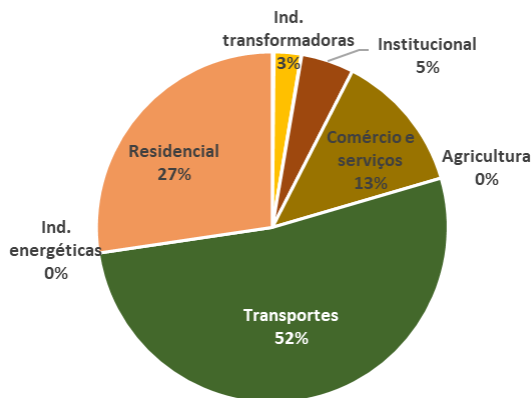


Figura 16. Distribuição das emissões de CO₂e do Concelho em 2021, por setor.

O setor residencial também é relevante ao ser responsável por mais de um quarto das emissões do Concelho. Verificam-se sinais de eletrificação do setor, reforçando o peso que esta energia já tem no setor (metade dos consumos em 2021). Este aspeto, bem como o peso também significativo do consumo de lenhas e resíduos vegetais (com FE do CO₂ nulo), leva a que o setor residencial registe redução de emissões apesar dos aumentos de consumos de energia. Os

munícipes de Cascais são assim responsáveis pelas emissões de GEE per capita do setor residencial em 2021 de 0,538 tCO₂e/hab.

A Figura 17 permite identificar outros setores de relevo para intervenção prioritária ao apresentar os setores da economia local por ordem ascendente de intensidade carbónica. As ações deverão, portanto, incidir nos setores com maior intensidade carbónica e/ou com maior representatividade na economia local. **Destacam-se assim para intervenção prioritária os setores dos transportes, o comércio por grosso e a retalho e o alojamento, restauração e similares.**

Consumos e emissões da Câmara e Empresas Municipais

Os consumos dos edifícios, equipamentos e frota da Câmara e Empresas Municipais totaliza 51,4 GWh, cerca de 3% dos consumos energéticos do Concelho de Cascais. Observam-se melhorias ao nível da iluminação pública (-7% de consumos face a 2015) e um acréscimo de 3% dos consumos dos edifícios e equipamentos da Câmara Municipal (face a 2015). Registou-se também uma forte quebra dos consumos da frota (e.g. redução de 84% face a 2015 para a frota da Câmara)

devido à pandemia, esperando-se, contudo, a recuperação de consumos após 2021. A frota e a iluminação pública tiveram em 2021 níveis de consumo equivalentes, representando três quartos dos consumos da Câmara e Empresas Municipais.

A utilização da frota municipal é por isso uma das áreas prioritárias de intervenção ao representar 42% das emissões GEE da atividade das Câmaras e Empresas Municipais.

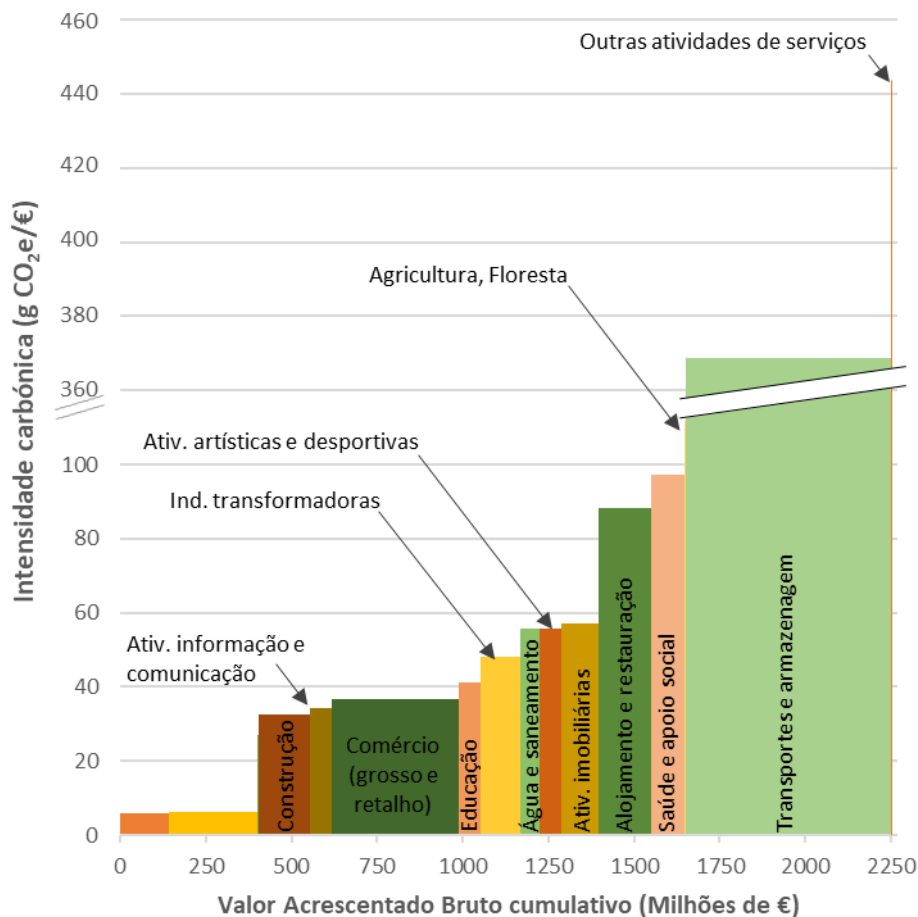


Figura 17. Ordem crescente de intensidade carbónica dos setores económicos de Cascais, e sua representatividade no VAB de Cascais. Nota: o gráfico exclui as indústrias extrativas (VAB: 61mil€; Intensidade carbónica: 926 g CO₂e/€).

7. Referências

APA (2022). *Orientações para os Planos Regionais de Ação Climática*.

APA (2023a). Fator de Emissão da Eletricidade – 2023.

APA (2023b). National Inventory Report 2023 – Portugal.

CMC & Get2C (2020). *Roteiro Municipal para a Neutralidade Carbónica 2050*.
Câmara Municipal de Cascais.

IPCC (2006). Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

IPCC (2013). IPCC Fifth Assessment Report: Climate Change 2013.

IST (2017). *Matriz Energética e de Emissões de Gases de Efeito de Estufa do Concelho de Cascais. Ano de referência 2015*. Centro de Energia e Dinâmica de Flúidos - Instituto de Engenharia Mecânica - Pólo Instituto Superior Técnico.

JRC (2018). *Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) – Part 2 - Baseline Emission Inventory (BEI) and Risk and Vulnerability Assessment (RVA)*. ISBN 978-92-79-96929-4.

WRI, C40 Cities & ICLEI (2021). *Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Inventories – An Accounting and Reporting Standard for Cities. Version 1.1*.

ANEXOS

ANEXO I Dados de base para produção da Matriz energética e emissões GEE associadas: Poder Calorífico Inferior, Fatores de Emissão, e Potencial de Aquecimento Global

ANEXO II Consumo de energia final em 2021, por subsetor.

ANEXO III Consumo de energia final em 2021, por atividade, com desagregação até ao nível do código da Classificação Portuguesa das Atividades Económicas (CAE Rev.3).

ANEXO IV Diagrama de Sankey com o fluxo de alocação das emissões de CO₂e (kt) em 2021 por: tipo de energia, setor, e gás de efeito de estufa

ANEXO V Reporte (GPC) de emissões de GEE, para o ano de 2021.

ANEXO I

Dados de base para produção da Matriz energética e emissões GEE associadas: Poder Calorífico Inferior, Fatores de Emissão, e Potencial de Aquecimento Global

Poder Calorífico Inferior (Fonte: DGEG)

Produtos energéticos	Gás natural	GPL (Butano, Propano e Gás Auto)	Gasolina	Gasóleo	Biodiesel	Fuelóleo	Lenhas e Resíduos Vegetais	Petróleo Iluminante / Carburante
Unidade	GJ / 10 ³ Nm ³	GJ / ton	GJ / ton	GJ / ton	GJ / ton	GJ / ton	GJ / ton	GJ / ton
2005	38,623	47,311	44,799	43,333	n.a.	40,193	13,607	43,752
2015	38,242	46,000	43,999	42,601	37,011	40,001	9,378	43,752
2016	38,205	46,000	43,999	42,601	37,011	40,001	9,355	43,752
2017	38,426	46,000	43,999	42,601	37,011	40,001	9,255	43,752
2018	38,690	46,000	43,999	42,601	37,011	40,001	9,213	43,752
2019	38,558	46,000	43,999	42,601	37,011	40,001	11,771	43,752
2020	38,541	46,000	43,999	42,601	37,011	40,001	10,179	43,752
2021	38,364	46,000	43,780	42,643	37,011	40,001	9,247	43,752

Fator de Emissão da eletricidade (média móvel de 5 anos) - PT Continente
(Fonte: APA, 2023a)

FE Eletricidade	2005	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
PT Continente (t CO _{2e} /MWh)	0,481	0,297	0,292	0,290	0,294	0,288	0,257	0,234

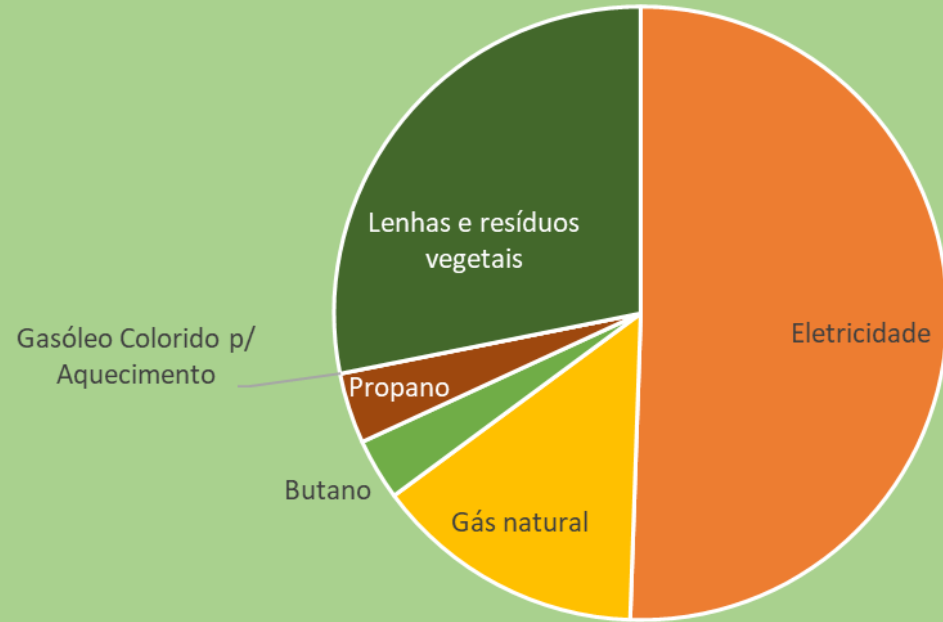
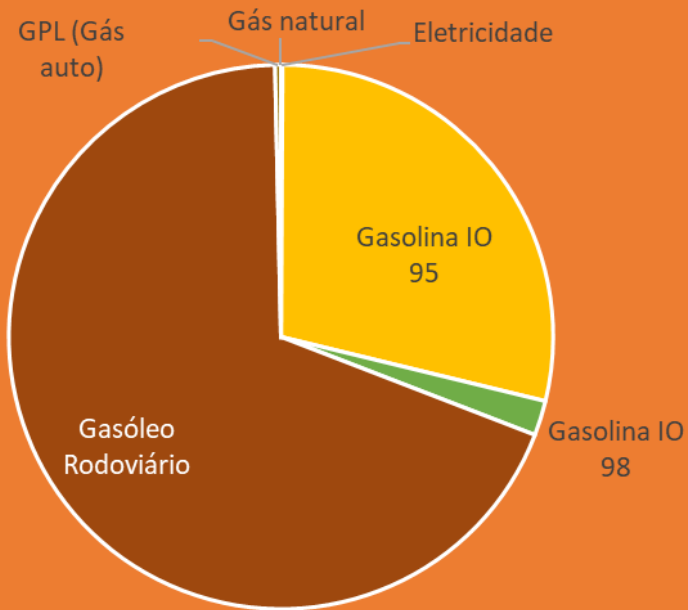
Potencial de Aquecimento Global para um horizonte temporal de 100 anos
(Fonte: IPCC AR5, 2013)

GEE	PAG ₁₀₀
CO ₂	1
CH ₄	28
N ₂ O	265

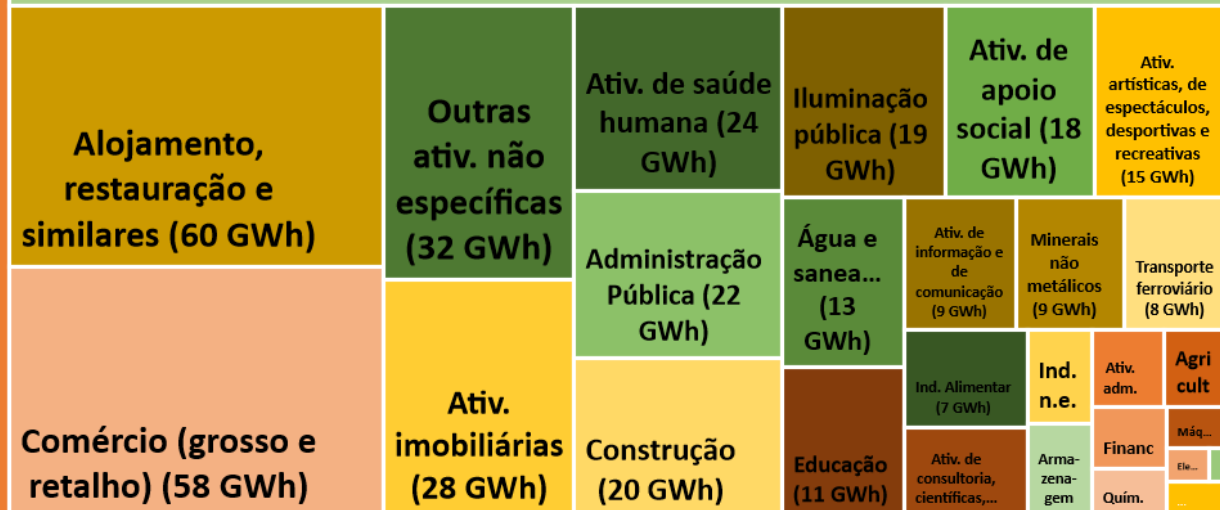
Fator de Emissão dos produtos (IPCC, 2006; FE_{CO2} gás natural: APA, 2023b)

Setor	Combustível	† GEE / GJ		
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Indústrias energéticas	Gás natural	56400	1	0,1
	Gasolina	69300	3	0,6
	Petróleo Iluminante / Carburante	71900	3	0,6
	Gasóleo	74100	3	0,6
	Fuelóleo	77400	3	0,6
	GPL (Butano, Propano e Gás Auto)	63100	1	0,1
	Biodiesel	70800	3	0,6
Transportes	Gás natural	56400	92	3
	Gasolina	69300	29	5,6
	Gasóleo	74100	3,9	3,9
	GPL (Butano, Propano e Gás Auto)	63100	62	0,2
Indústrias transformadoras e construção	Gás natural	56400	1	0,1
	Gasolina	69300	3	0,6
	Petróleo Iluminante / Carburante	71900	3	0,6
	Gasóleo	74100	3	0,6
	Fuelóleo	77400	3	0,6
	GPL (Butano, Propano e Gás Auto)	63100	1	0,1
	Biodiesel	70800	3	0,6
Comércio/Institucional	Gás natural	56400	5	0,1
	Gasolina	69300	10	0,6
	Petróleo Iluminante / Carburante	71900	10	0,6
	Gasóleo	74100	10	0,6
	Fuelóleo	77400	10	0,6
	GPL (Butano, Propano e Gás Auto)	63100	5	0,1
	Biodiesel	70800	10	0,6
Residencial e Agricultura/Floresta/ Pesca	Gás natural	56400	5	0,1
	Gasolina	69300	10	0,6
	Petróleo Iluminante / Carburante	71900	10	0,6
	Gasóleo	74100	10	0,6
	Fuelóleo	77400	10	0,6
	GPL (Butano, Propano e Gás Auto)	63100	5	0,1
	Lenhas e Resíduos Vegetais	0	300	4
	CO ₂ biogénico:	12000	-	-
	Biodiesel	70800	10	0,6

ANEXO II – Consumo de energia final em 2021, por subsetor.

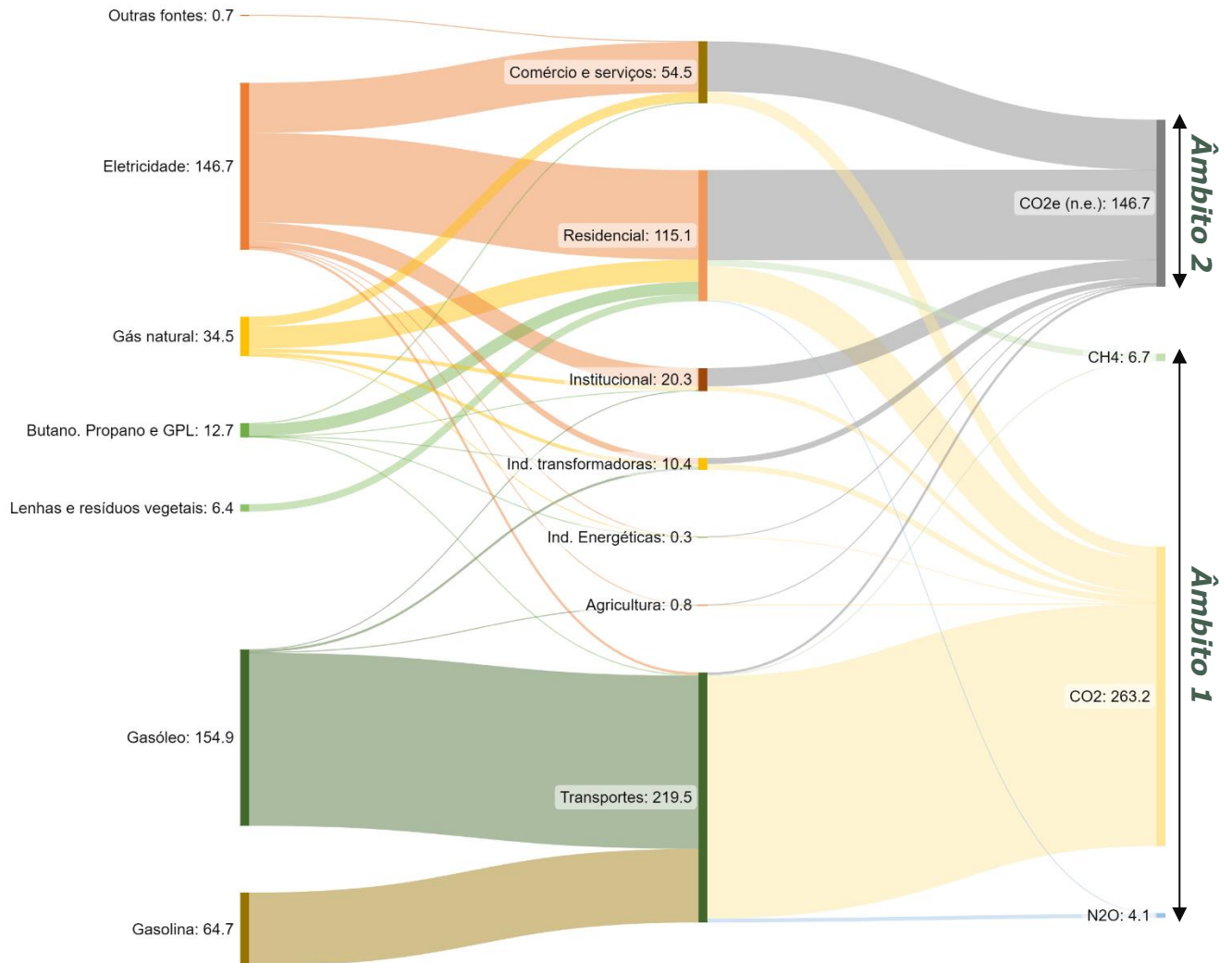


Edifícios residenciais (665 GWh)



Transportes rodoviários (816 GWh)

ANEXO IV – Diagrama de Sankey com o fluxo de alocação das emissões de CO₂e (kt) em 2021 por: tipo de energia, setor, e gás de efeito de estufa¹⁷.



¹⁷ Nota: as emissões de CH₄ e N₂O também estão expressas em kt CO₂e.



ANEXO V

Reporte (GPC) de emissões de GEE, para o ano de 2021.

* Legenda das Chaves de Notação:

- IE (*Included Elsewhere*) – Emissões apresentadas noutra categoria do inventário.
- NE (*Not Estimated*) – Há emissões, mas não foram estimadas.
- NO (*Not Occurring*) – Não se verificam emissões no Concelho.
- C (*Confidential*) – Confidencial.

** Legenda da Qualidade dos Dados:

1) para os Dados de Atividade (DA):

- H (*High*) – Dados de atividade detalhados.
- M (*Medium*) – Dados de atividade modelados com pressupostos robustos.
- L (*Low*) – Dados de atividade muito modelados ou incertos.

2) para os fatores de Emissão (FE):

- H (*High*) – FE específicos.
- M (*Medium*) – FE mais gerais.
- L (*Low*) – FE default.

Nº ref GPC	Âmbito	Fonte de Emissões GEE (or setor e subsetor)	Chaves de notação*
I			
ENERGIA ESTACIONÁRIA			
I.1		Edifícios residenciais	
I.1.1	1	Emissões da combustão de combustível dentro dos limites do Concelho	
I.1.2	2	Emissões de energia fornecida pela rede consumida dentro dos limites do Concelho	
I.1.3	3	Emissões de perdas de transmissão e distribuição do consumo de energia fornecida pela rede	NE
I.2		Edifícios e instalações comerciais e institucionais	
I.2.1	1	Emissões da combustão de combustível dentro dos limites do Concelho	
I.2.2	2	Emissões de energia fornecida pela rede consumida dentro dos limites do Concelho	
I.2.3	3	Emissões de perdas de transmissão e distribuição do consumo de energia fornecida pela rede	NE
I.3		Indústrias transformadoras e construção	
I.3.1	1	Emissões da combustão de combustível dentro dos limites do Concelho	
I.3.2	2	Emissões de energia fornecida pela rede consumida dentro dos limites do Concelho	
I.3.3	3	Emissões de perdas de transmissão e distribuição do consumo de energia fornecida pela rede	NE
I.4		Indústrias de energia	
I.4.1	1	Emissões da energia utilizada nas operações auxiliares das centrais eléctricas dentro dos limites do Concelho	
I.4.2	2	Emissões de energia fornecida pela rede consumida nas operações auxiliares das centrais eléctricas dentro dos limites do Concelho	
I.4.3	3	Emissões de perdas de transmissão e distribuição do consumo de energia fornecida pela rede nas operações auxiliares das centrais eléctricas	NE
I.4.4	1	Emissões da produção de energia fornecida à rede	NE
I.5		Atividades agrícolas, florestais e pesqueiras	
I.5.1	1	Emissões da combustão de combustível dentro dos limites do Concelho	
I.5.2	2	Emissões de energia fornecida pela rede consumida dentro dos limites do Concelho	
I.5.3	3	Emissões de perdas de transmissão e distribuição do consumo de energia fornecida pela rede	NE
I.6		Fontes não especificadas	NO
I.6.1	1	Emissões da combustão de combustível dentro dos limites do Concelho	
I.6.2	2	Emissões de energia fornecida pela rede consumida dentro dos limites do Concelho	
I.6.3	3	Emissões de perdas de transmissão e distribuição do consumo de energia fornecida pela rede	NE
I.7		Emissões fugitivas de mineração, processamento, armazenamento e transporte de carvão	
I.7.1	1	Emissões fugitivas dentro dos limites do Concelho	NO
I.8		Emissões fugitivas de sistemas de petróleo e gás natural	
I.8.1	1	Emissões fugitivas dentro dos limites do Concelho	NE
II			
TRANSPORTES			
II.1		Transporte rodoviário	
II.1.1	1	Emissões da combustão de combustível no transporte rodoviário que ocorrem dentro dos limites do Concelho	
II.1.2	2	Emissões de energia fornecida pela rede consumida dentro dos limites do Concelho para o transporte rodoviário	IE
II.1.3	3	Emissões de parte das viagens transfronteiriças que ocorrem fora dos limites do Concelho, e perdas de transmissão e distribuição do consumo de energia fornecida pela rede	IE / NE
II.2		Ferroviário	
II.2.1	1	Emissões da combustão de combustível para transporte ferroviário que ocorrem dentro dos limites do Concelho	NO
II.2.2	2	Emissões de energia fornecida pela rede consumida dentro dos limites do Concelho para a ferrovia	
II.2.3	3	Emissões de parte das viagens transfronteiriças que ocorrem fora dos limites do Concelho, e perdas de transmissão e distribuição do consumo de energia fornecida pela rede	
II.3		Navegação	
II.3.1	1	Emissões da combustão de combustível para a navegação que ocorrem dentro dos limites do Concelho	NO / NE
II.3.2	2	Emissões de energia fornecida pela rede consumida dentro dos limites do Concelho para a navegação	
II.3.3	3	Emissões de parte das viagens transfronteiriças que ocorrem fora dos limites do Concelho, e perdas de transmissão e distribuição do consumo de energia fornecida pela rede	NO / NE
II.4		Aviação	
II.4.1	1	Emissões da combustão de combustível para a aviação que ocorrem dentro dos limites do Concelho	NO / NE
II.4.2	2	Emissões de energia fornecida pela rede consumida dentro dos limites do Concelho para a aviação	
II.4.3	3	Emissões de parte das viagens transfronteiriças que ocorrem fora dos limites do Concelho, e perdas de transmissão e distribuição do consumo de energia fornecida pela rede	NO / NE
II.5		Transporte fora de estrada	NO
II.5.1	1	Emissões da combustão de combustível para transporte fora de estrada que ocorrem dentro dos limites do Concelho	
II.5.2	2	Emissões de energia fornecida pela rede consumida dentro dos limites do Concelho para transportes fora de estrada	
III			
RESÍDUOS			
III.1		Deposição de resíduos sólidos	
III.1.1	1	Emissões de resíduos sólidos gerados dentro dos limites do Concelho e depositados em aterros ou lixeiras dentro dos limites do Concelho	
III.1.2	3	Emissões de resíduos sólidos gerados dentro dos limites do Concelho mas depositados em aterros ou lixeiras fora dos limites do Concelho	
III.1.3	1	Emissões de resíduos gerados fora dos limites do Concelho e depositados em aterros ou lixeiras dentro dos limites do Concelho	
III.2		Tratamento biológico de resíduos	
III.2.1	1	Emissões de resíduos sólidos gerados dentro dos limites do Concelho que são tratados biologicamente dentro dos limites do Concelho	
III.2.2	3	Emissões de resíduos sólidos gerados dentro dos limites do Concelho mas tratados biologicamente fora dos limites do Concelho	
III.2.3	1	Emissões de resíduos gerados fora dos limites do Concelho mas tratados biologicamente dentro dos limites do Concelho	
III.3		Incineração e queima a céu aberto	
III.3.1	1	Emissões de resíduos sólidos gerados e tratados dentro dos limites do Concelho	
III.3.2	3	Emissões de resíduos sólidos gerados dentro dos limites do Concelho mas tratados fora dos limites do Concelho	
III.3.3	1	Emissões de resíduos gerados fora dos limites do Concelho mas tratados dentro dos limites do Concelho	
III.4		Tratamento e descarga de águas residuais	
III.4.1	1	Emissões de águas residuais geradas e tratadas dentro dos limites do Concelho	
III.4.2	3	Emissões de águas residuais geradas dentro dos limites do Concelho mas tratadas fora dos limites do Concelho	
III.4.3	1	Emissões de águas residuais geradas fora dos limites do Concelho mas tratadas dentro dos limites do Concelho	
IV			
PROCESSOS INDUSTRIAIS E UTILIZAÇÃO DE PRODUTOS (IPPU)			
IV.1	1	Emissões de processos industriais que ocorrem dentro dos limites do Concelho	
IV.2	1	Emissões da utilização de produtos que ocorrem dentro dos limites do Concelho	
V			
AGRICULTURA, SILVICULTURA E OUTROS USOS DO SOLO (AFOLU)			
V.1	1	Emissões da pecuária dentro dos limites do Concelho	
V.2	1	Emissões do uso do solo dentro dos limites do Concelho	
V.3	1	Fontes agregadas e fontes de emissão não-CO2 do uso do solo dentro dos limites do Concelho	
VI			
OUTROS DE ÂMBITO 3			
VI.1	3	Outros de Âmbito 3	NE



AMBIENTE
CASCAIS