



**BRAGA**  
Cidade autêntica

**7** ENERGIAS  
RENOVÁVEIS  
E ACESSÍVEIS



**11** CIDADES E  
COMUNIDADES  
SUSTENTÁVEIS



# PLANO DE AÇÃO PARA A ENERGIA SUSTENTÁVEL E O CLIMA

**13** AÇÃO  
CLIMÁTICA



# NOTA TÉCNICA

**Título do estudo:**

Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima do Município de Braga (PAESC)

**Promotor:**

Câmara Municipal de Braga

**Documento:**

Última versão de fevereiro de 2022



*Grupo de trabalho de apoio do PAESC:*

*Cristina Costa (Município de Braga)*

*Cristina Gago (Transportes Urbanos de Braga)*

*Hélder Costa (Município de Braga)*

*Miguel Braz Pinto (E-Redes)*

*Mónica Leite (Município de Braga)*

*Octávio Oliveira (Município de Braga)*

*Paulo Perames (Município de Braga)*

*Rosário Arantes (Município de Braga)*

*Sandra Ferreira (AGERE)*



*Equipa técnica da IrRADIARE coordenada por:*

*Dra. Elsa Nunes*

# Sumário executivo

O Município de Braga, através da assinatura do Pacto de Autarcas para o Clima e Energia, assumiu um compromisso de apoiar a implementação da meta de 40% de redução dos gases com efeito de estufa até 2030, a redução da pobreza energética e a criação de uma visão a longo prazo para alcançar a neutralidade climática até 2050. Este processo parte de uma abordagem com base no Desenvolvimento Sustentável, suportada globalmente pela Agenda 2030 das Nações Unidas e pelos respetivos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, numa abordagem conjunta para a mitigação e a adaptação às alterações climáticas.

Neste âmbito, considerando a estratégia para o Desenvolvimento Sustentável e o percurso já desenvolvido pelo município, estabelece-se como objetivo local mais ambicioso, de redução das suas emissões de CO<sub>2</sub> em pelo menos 55% até 2030. Desta forma espera-se acelerar a neutralidade carbónica do território de forma equitativa e sustentada.

De modo a cumprir este compromisso, o Município compromete-se a definir diversas medidas de sustentabilidade energética que integram o Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima (PAESC).

O PAESC identifica eventuais situações com potencial de melhoria, tendo como base a avaliação contínua de indicadores. Estes indicadores são definidos de acordo com as recomendações do Pacto de Autarcas e do *Joint Research Center*.

Este plano apresenta um inventário de referência de emissões, no qual se pretende quantificar os consumos energéticos e as emissões de CO<sub>2</sub> inerentes à atividade desenvolvida no município (tendo como referência o ano de 2008) e uma Avaliação dos Riscos e da Vulnerabilidades às Alterações Climáticas.

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

## ***Short summary***

*The Municipality of Braga, through the signature of the Covenant of Mayors for Climate and Energy, committed to support the implementation of the 40% greenhouse gas reduction target by 2030, the reduction of energy poverty and the creation of a long-term vision to achieve climate neutrality by 2050. This process is based on a Sustainable Development approach, globally supported by the United Nations 2030 Agenda and the respective Sustainable Development Goals, in a joint approach to climate change mitigation and adaptation.*

*In this framework, considering the strategy for Sustainable Development and the path already developed by the municipality, it is established a more ambitious local goal, to reduce its CO<sub>2</sub> emissions by at least 55% by 2030. In this way, it is hoped to accelerate the territory's carbon neutrality in an equitable and sustained manner.*

*In order to fulfil this commitment, the Municipality is defining various energy sustainability measures that are part of the Sustainable Energy and Climate Action Plan (PAESC).*

*The SECAP identifies possible situations with potential for improvement, based on the continuous assessment of indicators. These indicators are defined according to the recommendations of the Covenant of Mayors and the Joint Research Center.*

*This plan presents a reference inventory of emissions, which intends to quantify the energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions inherent to the activity developed in the municipality (having 2008 as reference year) and an Evaluation of Risks and Vulnerabilities to Climate Change.*

*The proposed results are derived from the use, for the territory under consideration, of a specific model developed by IrRADIARE, Science for evolution<sup>®</sup>.*

# Índice

Introdução.....	11
Enquadramento.....	11
Município de Braga.....	12
Território .....	12
População .....	14
Economia.....	15
Posicionamento do Município no Distrito de Braga .....	16
Pacto de Autarcas .....	19
Acerca do Pacto de Autarcas.....	20
Adesão do Município de Braga.....	20
Inventário de referência de emissões.....	21
Metodologia .....	22
Inventário de Consumos e Produção de Energia.....	24
Inventário de Emissões de CO <sub>2</sub> .....	29
Ações para a Energia Sustentável .....	32
Metodologia .....	33
Transportes.....	33
Edifícios residenciais.....	39
Indústria.....	43
Edifícios do setor terciário .....	46
Edifícios municipais.....	50
Agricultura e pescas .....	56
Iluminação pública .....	59
Ações transversais.....	61
Impactes globais nas emissões de CO <sub>2</sub> .....	64
Implementação do PAESC.....	67
Nota Final.....	69

Documentação de referência .....	72
Outra informação.....	72
Informação técnica .....	72
Anexo Técnico .....	73
Inventário de referência de emissões.....	74
Inventário de monitorização de emissões.....	76
Fatores de emissão de CO <sub>2</sub> .....	78
Medidas de sustentabilidade.....	79

## Índice de figuras

Figura 1 – Localização geográfica das freguesias do Município de Braga.....	12
Figura 2 - Uso e ocupação do solo (Fonte: Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Braga, 2015-2019).....	13
Figura 3 - Evolução da população residente no período de 2000 a 2021 (Fonte: adaptado de INE, 2000 - 2021). .....	14
Figura 4 – População residente no Município de Braga, por faixas etárias (Fonte: adaptado de INE, 2021).....	15
Figura 5 - Distribuição por setor de atividade das empresas localizadas no Município de Braga e respetivo VAB, em 2019 [%] (Fonte: adaptado de INE, 2019). .....	16
Figura 6 – População residente no Distrito de Braga por Município [hab] e respetiva e densidade populacional [hab/km <sup>2</sup> ], em 2019 (Fonte: adaptado de INE, 2019).....	17
Figura 7 - Distribuição por setor de atividade das empresas localizadas no Distrito de Braga e respetivo VAB, em 2019 [%] (Fonte: adaptado de INE, 2019). .....	17
Figura 8 – Trabalhadores nas empresas localizadas no Distrito de Braga [trab] e densidade de empresas [emp/km <sup>2</sup> ], por município, em 2019 (Fonte: adaptado de INE, 2019). .....	18
Figura 9 – Representação esquemática da metodologia de cálculo do Inventário de energia.....	23
Figura 10 – Representação esquemática da metodologia de cálculo do Inventário de emissões de CO <sub>2</sub> . .....	24
Figura 11 – Consumo de energia no cenário de referência (ano 2008), por subsector e vetor energético [MWh/ano].....	25
Figura 12 – Consumo de energia no cenário atual (ano 2019), por subsector e vetor energético [MWh/ano].....	26

Figura 13 – Evolução do consumo de energia final por setor de atividade de 2000 a 2050 no Município de Braga (cenário Business as Usual) [MWh/ ano].....	28
Figura 14 - Repartição da Produção Renovável de Energia no Município de Braga por fonte energética, em 2019 [%].....	28
Figura 15 – Evolução de emissões de CO <sub>2</sub> por setor de atividade de 2000 a 2050 no Município de Braga (cenário Business as Usual) [tCO <sub>2</sub> / ano].....	31
Figura 16 – Consumo de energia e emissões de CO <sub>2</sub> no setor de transportes, por vetor energético, no Município de Braga, em 2019 [MWh/ ano] .....	34
Figura 17 – Consumo de energia e emissões de CO <sub>2</sub> por tipologia de transportes, no Município de Braga, em 2019 [MWh/ ano].....	34
Figura 18 – Evolução anual dos utentes dos transportes urbanos de Braga [1.000 utentes/ano] (Fonte: adaptado de Plano de Mobilidade Urbana Sustentável da Cidade de Braga, 2019).....	35
Figura 19 – Consumo de energia e emissões de CO <sub>2</sub> no setor dos edifícios residenciais, por vetor energético, no Município de Braga, em 2019 [MWh/ ano].....	39
Figura 20 – Consumo de energia e emissões de CO <sub>2</sub> no setor da indústria, por vetor energético, no Município de Braga, em 2019 [MWh/ ano] .....	43
Figura 21 – Consumo de energia e emissões de CO <sub>2</sub> no setor dos edifícios terciários, por vetor energético, no Município de Braga, em 2019 [MWh/ ano].....	46
Figura 22 – Consumo de energia e emissões de CO <sub>2</sub> no setor dos edifícios municipais, por vetor energético, no Município de Braga, em 2019 [MWh/ ano].....	50
Figura 23 – Consumo de energia e emissões de CO <sub>2</sub> no setor de agricultura e pescas, por vetor energético, no Município de Braga, em 2019 [MWh/ ano].....	56
Figura 24 – Impactes da implementação do PAESC até 2030 e das metas municipais de alcançar a neutralidade carbónica até 2050 sobre os consumos de energia e emissões de CO <sub>2</sub> , no Município de Braga, em 2020 - 2050 [MWh/ ano]. .....	65
Figura 25 – Síntese da metodologia a adotar para monitorização do PAESC.....	68

## Índice de quadros

Quadro 1 - Consumo de energia final em 2008 e 2019, no Município de Braga .....	27
Quadro 2 - Emissões de CO <sub>2</sub> no cenário de referência (ano 2008), por subsetor e vetor energético [tCO <sub>2</sub> /ano]. .....	29
Quadro 3 – Emissões de CO <sub>2</sub> no cenário atual (ano 2019), por subsetor e vetor energético [tCO <sub>2</sub> /ano]. .....	30
Quadro 4 - Emissões de CO <sub>2</sub> em 2008 e 2019, no Município de Braga.....	30
Quadro 5 - Potencial de redução de emissões de CO <sub>2</sub> no período 2019 – 2030 no setor de transportes até 2030. ....	35

Quadro 6 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor transportes até 2030 e respetiva estimativa da redução de consumo de energia e emissões de CO <sub>2</sub> .	36
Quadro 7 - Potencial de redução de emissões de CO <sub>2</sub> no período 2019 – 2030 no setor dos edifícios residenciais até 2030.	40
Quadro 8 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor dos edifícios residenciais até 2030 e respetiva estimativa da redução de consumo de energia e emissões de CO <sub>2</sub> .	41
Quadro 9 - Potencial de redução de emissões de CO <sub>2</sub> no período 2019– 2030 no setor da indústria até 2030.	43
Quadro 10 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor indústria até 2030 e respetiva estimativa da redução de consumo de energia e emissões de CO <sub>2</sub> .	44
Quadro 11 - Potencial de redução de emissões de CO <sub>2</sub> no período 2019 – 2030 no setor dos edifícios terciários até 2030.	47
Quadro 12 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor dos edifícios terciários até 2030 e respetiva estimativa da redução de consumo de energia e emissões de CO <sub>2</sub> .	48
Quadro 13 - Potencial de redução de emissões de CO <sub>2</sub> no período 2019 – 2030 no setor dos edifícios municipais até 2030.	51
Quadro 14 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor dos edifícios municipais até 2030 e respetiva estimativa da redução de consumo de energia e emissões de CO <sub>2</sub> .	52
Quadro 15 - Potencial de redução de emissões de CO <sub>2</sub> no período 2019 – 2030 no setor de agricultura e pescas até 2030.	56
Quadro 16 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor de agricultura e pescas até 2030 e respetiva estimativa da redução de consumo de energia e emissões de CO <sub>2</sub> .	58
Quadro 17 - Potencial de redução de emissões de CO <sub>2</sub> no período 2019 – 2030 no setor iluminação pública até 2030.	59
Quadro 18 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor iluminação pública até 2030 e respetiva estimativa da redução de consumo de energia e emissões de CO <sub>2</sub> .	60
Quadro 19 - Medidas de sustentabilidade energética transversais a implementar até 2030 e respetiva estimativa da redução de consumo de energia e emissões de CO <sub>2</sub> .	62
Quadro 20 - Quadro resumo das reduções conseguidas com a implementação das medidas de sustentabilidade energética, tomando como referência o ano de 2008.	64
Quadro 21 - Consumo de energia em 2008, por subsetor e vetor energético .	74
Quadro 22 – Emissões de CO <sub>2</sub> em 2008, por subsetor e vetor energético .	74
Quadro 23 – Consumo de energia em 2019, por subsetor e vetor energético .	76
Quadro 24 – Emissões de CO <sub>2</sub> em 2019, por subsetor e vetor energético .	77
Quadro 25 – Fatores de emissão de CO <sub>2</sub> em 2008 e 2019, por vetor energético. .	78
Quadro 26 – Compilação de medidas de sustentabilidade energética a implementar até 2030 e respetiva estimativa da redução de consumo de energia e emissões de CO <sub>2</sub> .	79

# Glossário

**Avaliação:** Processo que procura aferir a eficácia e eficiência dos programas e políticas públicas mediante a análise da adequação entre meios ou recursos utilizados e os resultados parciais ou finais obtidos, referenciados aos objetivos e metas propostos. O exercício de avaliação de uma intervenção pública procura apreciar a adequação da estratégia delineada face ao diagnóstico efetuado, englobando a análise da pertinência e da coerência interna e externa da intervenção.

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

**Indicadores:** medem o efeito direto de uma política e são utilizados para avaliar se os objetivos políticos estão a ser alcançados utilizando as informações disponíveis.

**Inventário de emissões de referência:** é uma quantificação da quantidade de CO<sub>2</sub> emitida devido ao consumo de energia no território de um Pacto signatário durante um ano de referência. Permite identificar as principais fontes de emissões de CO<sub>2</sub> e os respetivos potenciais de redução.

**Indicadores de Benchmarking:** Processo contínuo e sistemático que permite a comparação das performances das organizações e respetivas funções ou processos face ao que é considerado "o melhor nível", visando não apenas a equiparação aos níveis de performance, mas também a sua ultrapassagem.

**Joint Research Centre:** é o serviço científico e técnico da Comissão Europeia. Trabalha em cooperação com o Pacto de Autarcas, sendo responsável por fornecer aos signatários orientações técnicas claras e modelos.

**Metas:** identificam a escala de mudança de políticas ao longo de um determinado período de tempo.

**Monitorização:** processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente ou sobre os efeitos ambientais de determinado projeto e descrição periódica desses efeitos por meio de relatórios da responsabilidade do proponente com o objetivo de permitir a avaliação da eficácia das medidas previstas PAESC para evitar, minimizar ou compensar os impactos ambientais significativos decorrentes da execução do respetivo projeto.

**NUT:** Nomenclatura das Unidades Territoriais para fins estatísticos. Define três níveis, I, II, III. O nível I é constituído por três unidades, correspondentes aos territórios do continente e a cada uma das regiões autónomas dos Açores e da Madeira; o nível II é constituído por sete unidades, correspondentes, no continente a Norte, Centro, Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo e Algarve, e ainda aos dos territórios das Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira; o nível III é constituído por trinta unidades, das quais vinte e oito no continente e duas correspondentes às 13 Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira.

**PAESC:** documento chave que consagra a estratégia que permitirá, a um determinado signatário, atingir a meta de redução de, pelo menos, 40% de emissões de CO<sub>2</sub> até 2030, a redução da pobreza energética e a criação de uma visão a longo prazo para alcançar a neutralidade climática até 2050. É elaborado com base no inventário de referência das emissões e usa os resultados deste diagnóstico para identificar quais as áreas de atuação-chave.

**Signatários do Pacto:** as autoridades locais que assinaram o Pacto de Autarcas.

# Siglas e abreviaturas

BEI – Inventário de referência de emissões (*Baseline Emissions Inventory*)

CELE – Comércio Europeu de Licenças de Emissão

CoM – Pacto de Autarcas (*Covenant of Mayors*)

UE – União Europeia

GEE – Gases com Efeito de Estufa

GHG – *Greenhouse Gas*

GT PAESC – Grupo de Trabalho PAESC

IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change*

IRE – Inventário de Referência de Emissões

JRC – *Joint Research Centre*

MEI – Inventário de monitorização de emissões (*Monitoring Emissions Inventory*)

NUT – Nomenclatura das Unidades Territoriais

PAESC – Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima



# Enquadramento

## Município de Braga

O Município de Braga localiza-se na região Norte (NUT II) e sub-região do Cávado (NUT III), sendo ainda capital do distrito de Braga. O território concelhio é constituído por 37 freguesias, conforme ilustrado na figura 1.



Figura 1 – Localização geográfica das freguesias do Município de Braga.

## Território

O Município de Braga localiza-se a uma latitude. 41° 33' 6" N e Longitude: 8° 25' 22" W, sendo limitado a Norte pelo rio Cávado, a Sul pelo conjunto de elevações que formam a Serra dos Picos, a Nascente pela Serra dos Carvalhos e a Poente pelos Municípios de Famalicão e Barcelos<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Braga, Caderno I - 2015-2019

O relevo é assim caracterizado por uma relativa irregularidade, com as áreas de vale espalhadas pelo território, contrapondo-se a algumas formações montanhosas que se encontram dispostas segundo alinhamentos paralelos aos rios principais. Com o predomínio das zonas de vale, não se atingem altitudes elevadas, variando os seus valores entre os 20 e os 570 m, pelo que a exposição solar é de uma maneira geral boa em quase todo o território<sup>1</sup>.

Relativamente ao uso e ocupação do solo, o Plano Diretor Municipal de Braga, considera três zonas principais:

- **Zona Serrana** – Caracteriza-se por uma altitude superior a 500m, com uma ocupação florestal e frequentemente grandes áreas de incultos. A habitação evidencia tendência à aglomeração.
- **Zona Intermédia ou de Transição** – Caracterizada por altitudes compreendidas entre os 200 e os 500m. É uma zona florestal por excelência, abrangendo a meia encosta superior. Na meia encosta inferior começa a surgir a agricultura, em moldes muito tradicionais e de difícil condução. A floresta é, quase na sua totalidade, constituída por espécies de produção intensiva como o Pinheiro e o Eucalipto.
- **Zona Baixa** – É a zona agrícola, por definição. Nesta zona, em que a altitude é limitada pelos 200m os solos são mais profundos e os vales embora pequenos são abertos e planos. A propriedade, profundamente retalhada, aparece em geral dividida por latadas de vinha, vinha de enforcado ou muros de pedra solta.

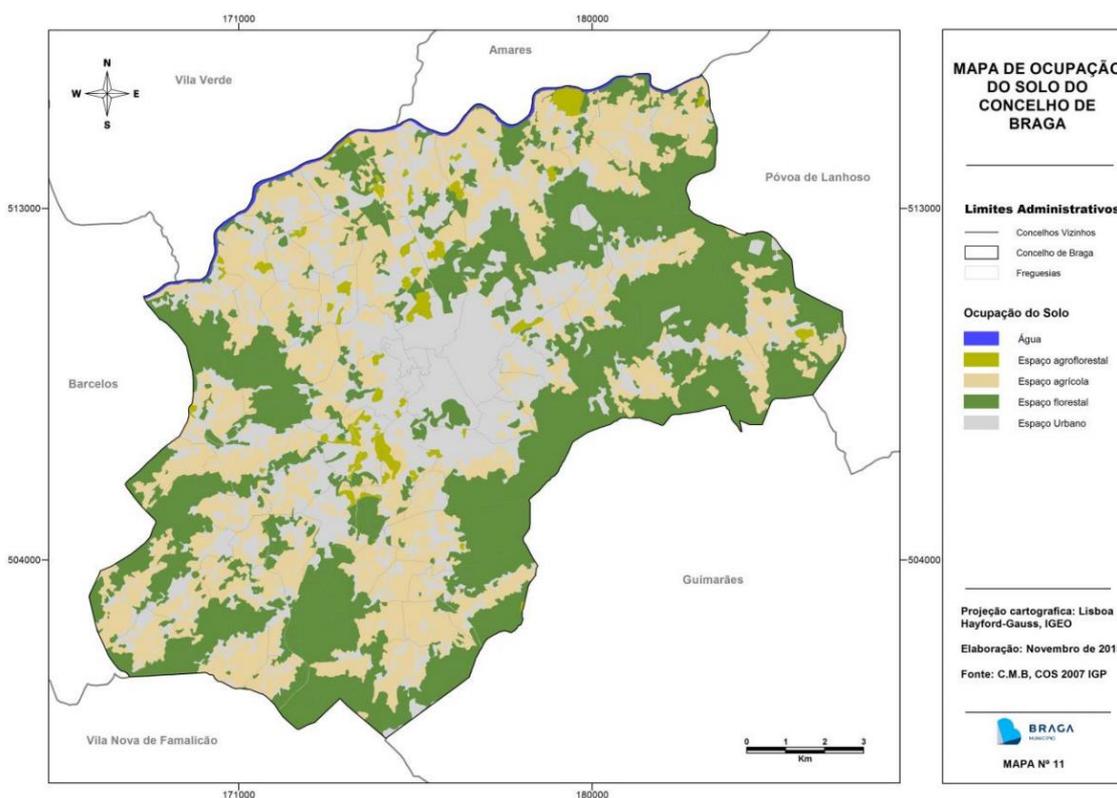


Figura 2 - Uso e ocupação do solo (Fonte: Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Braga, 2015-2019)

As áreas sociais ocupam 29 % da área total do Município, as áreas florestais 43,7 %, as áreas agrícolas 26,6 %, enquanto as áreas ocupadas com água apenas 0,48 %<sup>2</sup>.

No Município os povoamentos florestais são maioritariamente ocupados por pinheiro bravo, num total de 2.150 ha. Os povoamentos de outras folhosas ocupam cerca de 925 ha e os povoamentos de eucalipto representam 361 ha.

## População

Braga tem 193.333 habitantes (ano 2021). De acordo com dados divulgados pelo INE a população residente tem vindo a aumentar, conforme ilustrado pela figura seguinte.

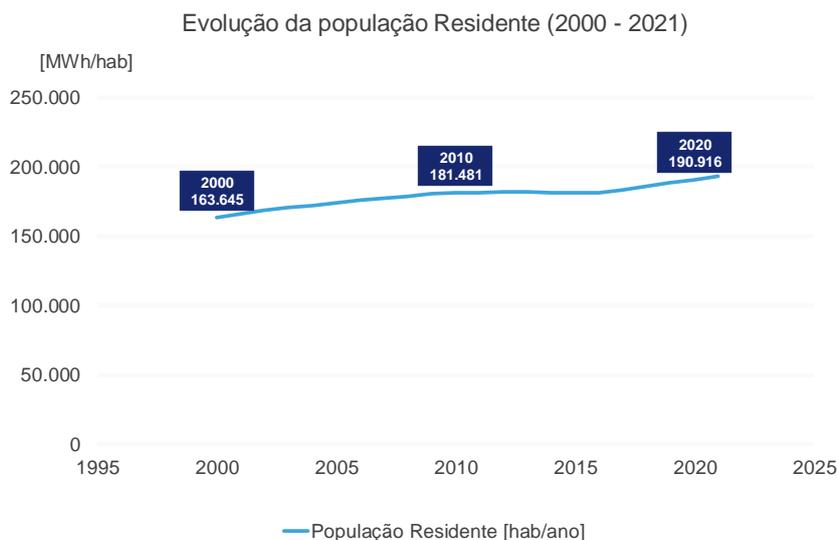


Figura 3 - Evolução da população residente no período de 2000 a 2021 (Fonte: adaptado de INE, 2000 - 2021).

A figura 4 representa a desagregação da população residente por grupo etário e por sexo, no ano 2021, em Braga. Destaca-se a predominância da população na faixa etária dos 45-64 anos, representando 30% da população, seguindo-se da faixa etária dos 25-44 anos, com 27% dos habitantes. Por sua vez, a população mais jovem, entre os 0 e os 24 anos, corresponde a cerca de 25% da população, sendo que apenas 18% da população se situa numa faixa etária de população mais envelhecida (65 ou mais anos).

<sup>2</sup> Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Braga, Caderno I - 2015-2019

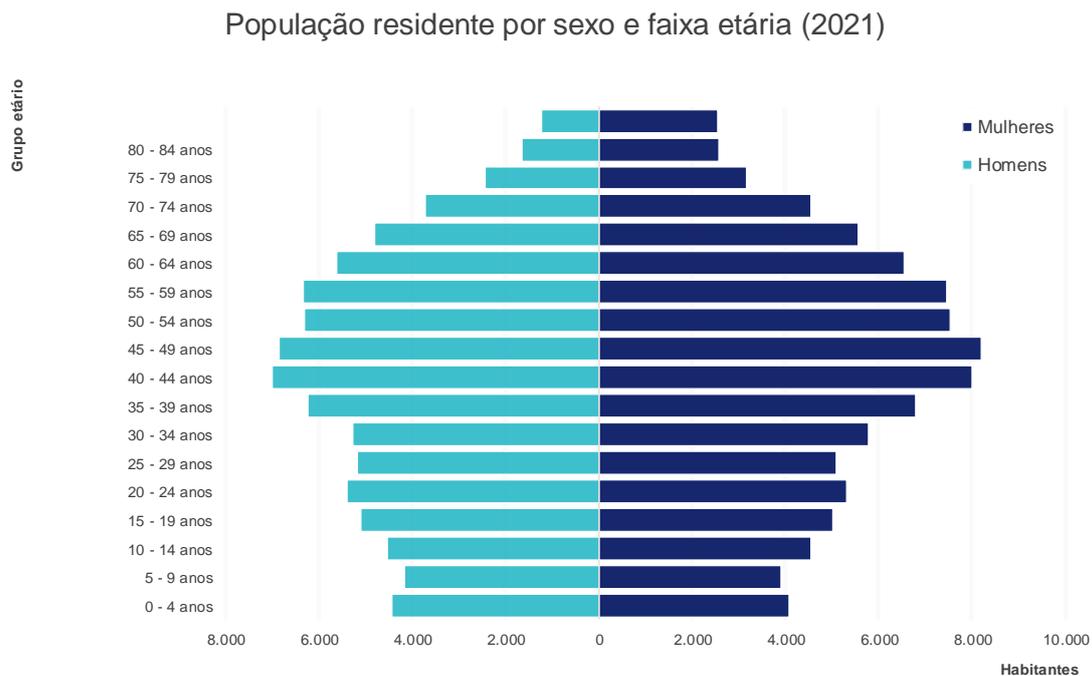


Figura 4 – População residente no Município de Braga, por faixas etárias (Fonte: adaptado de INE, 2021)

Braga apresenta uma densidade populacional (1.052 habitantes/Km<sup>2</sup>, 2021) superior à densidade populacional média do País (112 habitantes/Km<sup>2</sup>, 2021).

## Economia

Braga é caracterizado por um forte dinamismo económico. Nos últimos anos tem vindo a aumentar o número de empresas existente no território, encontrando-se, sediadas neste, 22.982 empresas (125 empresas/km<sup>2</sup>) em 2019, com um Valor Acrescentado Bruto (VAB) superior a 1.900 milhões de euros. A atividade económica centra-se no setor industrial, cujo Valor Acrescentado Bruto (VAB) representa 29% da riqueza gerada no território. Os setores do comércio e da construção apresentam também um peso relevante na economia, representado respetivamente 19% e 15% do VAB das empresas localizadas em Braga.

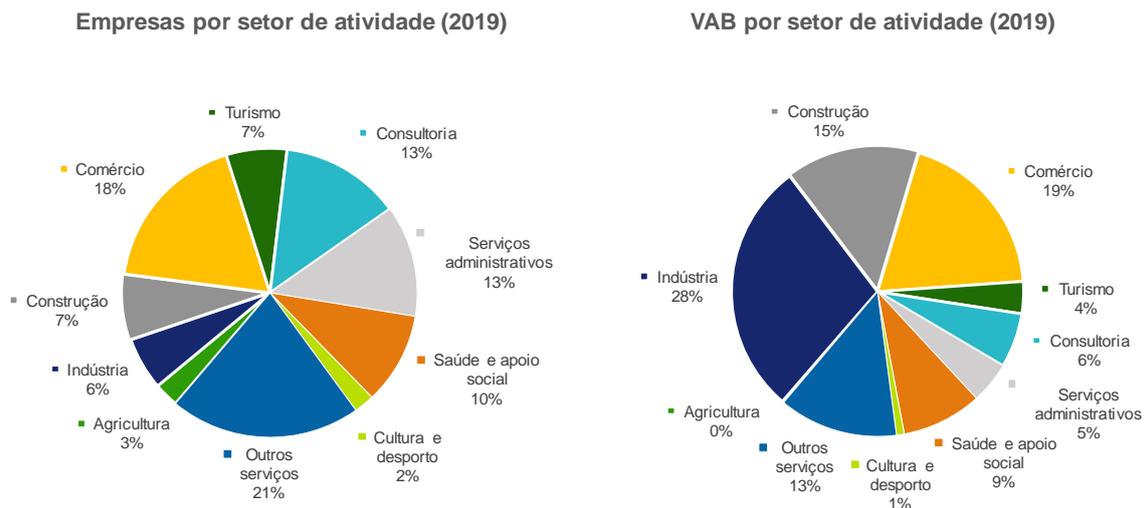


Figura 5 - Distribuição por setor de atividade das empresas localizadas no Município de Braga e respetivo VAB, em 2019 [%]  
(Fonte: adaptado de INE, 2019).

## Posicionamento do Município no Distrito de Braga

O Distrito de Braga estende-se numa área de 2.706 Km<sup>2</sup> e é constituído por 6 Municípios da sub-região do Cávado (Amares, Barcelos, Braga, Esposende, Terras de Bouro e Vila Verde), 7 Municípios da sub-região do Ave (Cabeceiras de Basto, Fafe, Guimarães, Póvoa de Lanhoso, Vieira do Minho, Vila Nova de Famalicão e Vizela) e 1 Município da sub-região do Tâmega e Sousa (Celorico de Basto).

O Distrito de Braga tem uma população residente de 846.515 habitantes (ano 2021) e uma densidade populacional de 313 habitantes/Km<sup>2</sup> (ano 2021).

Este Distrito é marcado pela heterogeneidade, tanto ao nível da diversidade territorial administrativa, como também ao nível da diversidade entre Municípios, com seis Municípios de matriz mais urbana (Esposende, Braga, Barcelos, Vila Nova de Famalicão, Guimarães e Vizela) e quatro Municípios de cariz mais rural (Terras de Bouro, Vieira do Minho, Cabeceiras de Basto e Celorico de Basto). Esta diversidade reflete-se, naturalmente, na distribuição da população (figura 6) com os Municípios de carácter mais rural a representar cerca de 6% da população residente no Distrito e os Municípios de carácter mais urbano a representar cerca de 94% da população, sendo que 23% corresponde à população residente no concelho de Braga.

### População residente e densidade populacional (2019)

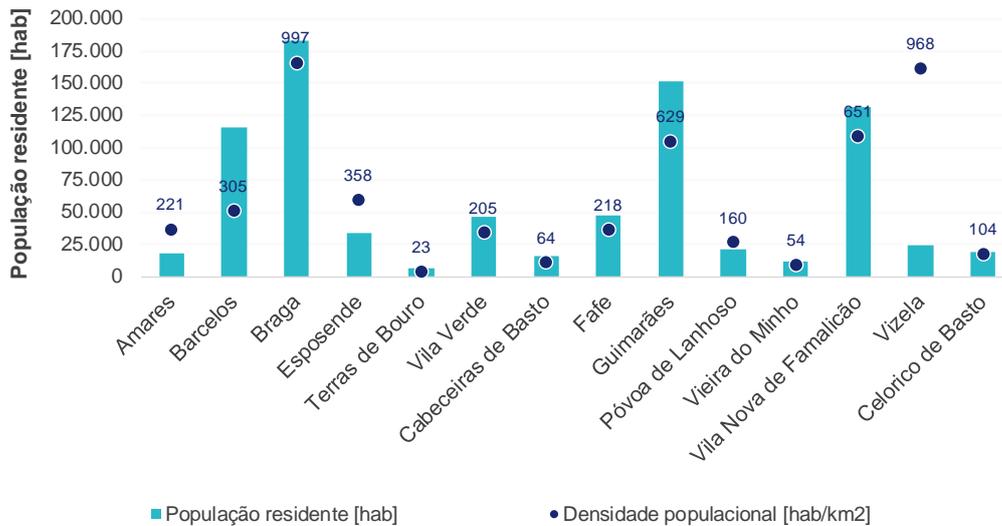
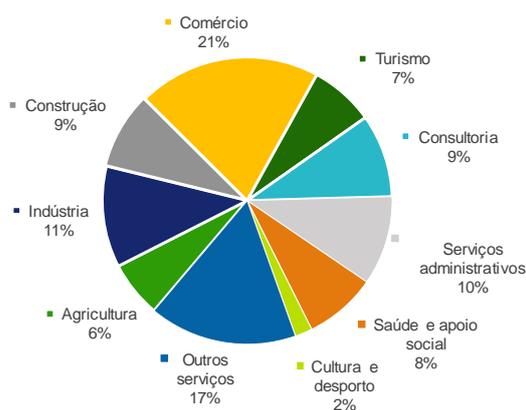


Figura 6 – População residente no Distrito de Braga por Município [hab] e respetiva densidade populacional [hab/km²], em 2019 (Fonte: adaptado de INE, 2019).

No Distrito de Braga e em 2019 encontravam-se sediadas 93.446 empresas (35 empresas/km²), com um Valor Acrescentado Bruto (VAB) superior a 7.200 milhões de euros. A economia do distrito é fortemente centrada na indústria, cujo Valor Acrescentado Bruto (VAB) representa 48% da riqueza gerada nesta geografia. Os setores do comércio e da construção apresentam também um peso relevante, representado respetivamente 16% e 12% do VAB das empresas localizadas no concelho de Braga.

#### Empresas por setor de atividade (2019)



#### VAB por setor de atividade (2019)

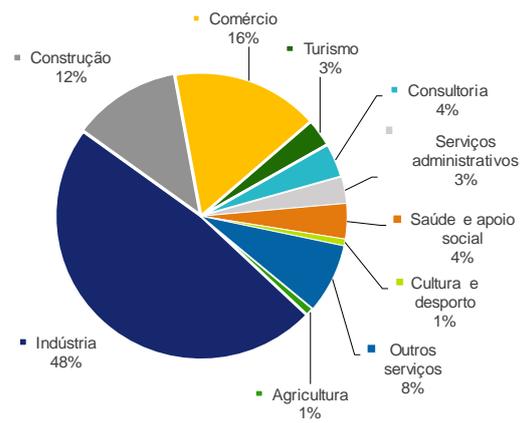


Figura 7 - Distribuição por setor de atividade das empresas localizadas no Distrito de Braga e respetivo VAB, em 2019 [%] (Fonte: adaptado de INE, 2019).

As empresas do Distrito de Braga dão emprego a 341.200 trabalhadores, destacando-se a capacidade empregadora localizada nos territórios de Braga (24%), Guimarães (21%) e Vila Nova de Famalicão (17%).

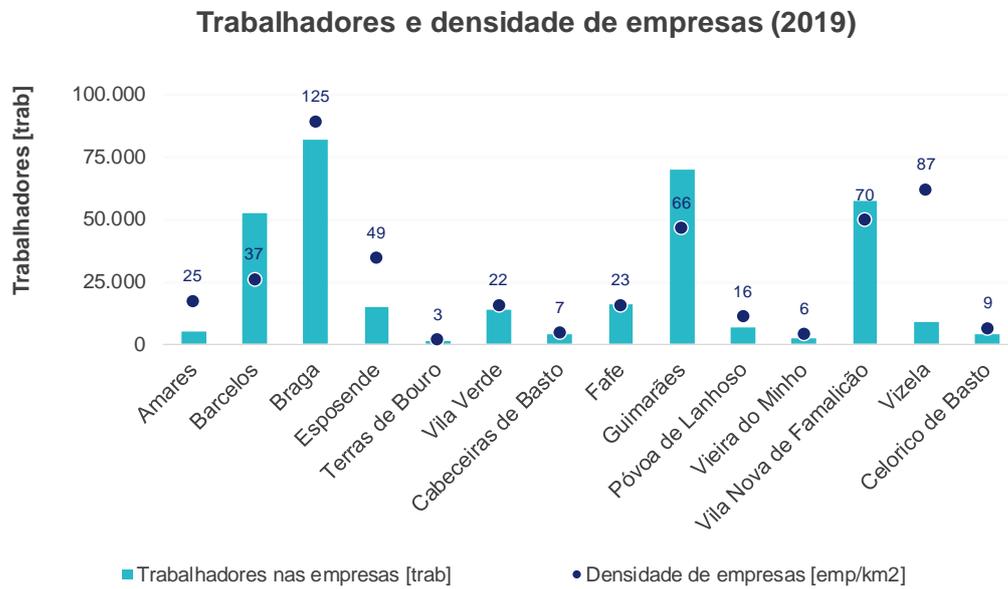


Figura 8 – Trabalhadores nas empresas localizadas no Distrito de Braga [trab] e densidade de empresas [emp/km²], por município, em 2019 (Fonte: adaptado de INE, 2019).



# Pacto de Autarcas

## Acerca do Pacto de Autarcas

O Pacto de Autarcas para o Clima e Energia é o maior movimento mundial de cidades e regiões para a ação climática e de energia a nível local/regional, reunindo governos locais/regionais comprometidos com a implementação de objetivos climáticos e energéticos. Atualmente, esta iniciativa reúne mais de 10.700 signatários em 53 países do mundo, incluindo 170 signatários em Portugal.

O Pacto de Autarcas foi lançado em 2008 na Europa, com a ambição de reunir governos locais voluntariamente comprometidos em alcançar e superar as metas climáticas e energéticas da UE. Em 2016 assumiu novos objetivos, através da fusão com a iniciativa *Mayors Adapt*, vocacionada para a adaptação às Alterações Climáticas, dando origem ao novo **Pacto de Autarcas para o Clima e Energia**.

Os signatários do Pacto de Autarcas para Clima e Energia endossam uma visão partilhada: acelerar a descarbonização dos seus territórios, fortalecer a sua capacidade de adaptação aos impactos inevitáveis das Alterações Climáticas e permitir que os seus cidadãos tenham acesso a energia segura, sustentável e acessível. Para alcançar essa visão, os signatários comprometem-se a reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> no seu território em, pelo menos, 40% de emissões de CO<sub>2</sub> até 2030, a redução da pobreza energética e a criação de uma visão a longo prazo para alcançar a neutralidade climática até 2050.

A fim de traduzir o seu compromisso político em medidas e projetos, os signatários comprometem-se a apresentar um Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima (PAESC), delineando as ações-chave que planeiam implementar. Os signatários também se comprometem a reportar a implementação da PAESC, através da apresentação a cada dois anos de relatórios de progresso.

O PAESC é baseado num Inventário de Referência de Emissões (IRE) que fornece uma análise da situação de referência. Esses elementos servem de base para a definição de um conjunto abrangente de ações que as autoridades locais planeiam implementar para alcançar as suas metas de mitigação e adaptação ao clima. O PAESC abrange áreas onde o Município pode influenciar o consumo de energia a médio/longo prazo (como o ordenamento do território), encorajar mercados de produtos e serviços energeticamente eficientes (compras públicas), bem como mudanças nos padrões de consumo (trabalhando com os cidadãos).

## Adesão do Município de Braga

O Município de Braga aderiu ao Pacto de Autarcas a 22 de novembro de 2013. A adesão do Município a esta iniciativa foi mais um passo no sentido de promover o desenvolvimento sustentável.

Em 2015 foi submetido ao Pacto de Autarcas o Plano de Ação para a Energia Sustentável de Braga, com o objetivo de reduzir 20% das emissões de CO<sub>2</sub> no território concelhio até 2020.

Atualmente e através do presente documento, o Município de Braga dinamiza o seu PAESC, comprometendo-se com uma redução de 55% de emissões de CO<sub>2</sub> até 2030, a redução da pobreza energética e a criação de uma visão a longo prazo para alcançar a neutralidade climática até 2050.

---

# Inventário de referência de emissões

## Metodologia

Com a execução do Inventário de Referência de Emissões (IRE) de Braga pretende-se quantificar os consumos energéticos e as emissões de CO<sub>2</sub> inerentes à atividade desenvolvida no território. O IRE tem como ferramentas o inventário de consumos e produção de energia e o inventário de emissões de CO<sub>2</sub>.

### Inventário de consumos e produção de energia

O inventário de energia do Município de Braga inclui o cálculo do consumo e produção de energia, bem como as respetivas tendências evolutivas locais. Na presente análise propõem-se cenários de evolução da procura energética para um horizonte temporal que se encerra em 2050, sendo também quantificada a produção endógena de energia renovável.

Os cenários são calculados através da utilização, para o território concelhio, de um modelo matemático específico desenvolvido pela IrRADIARE, *Science for evolution*<sup>®</sup>, que toma por base as projeções disponíveis, através de organizações internacionais e organismos públicos responsáveis por planeamento e estudo prospetivo. Estas projeções referem-se a variáveis macroeconómicas e demográficas. Complementarmente, são considerados os cenários de evolução do sistema energético nacional, estimados para o espaço nacional.

Entre o conjunto de entidades cujas referências foram consideradas destaca-se o *Eurostat*, a Agência Europeia do Ambiente, a Agência Internacional de Energia, a Direção-Geral de Mobilidade e Transportes da Comissão Europeia, a Direção-Geral de Energia da Comissão Europeia, o Centro Comum de Investigação da Comissão Europeia (JRC), a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico e naturalmente os organismos nacionais relevantes como sejam a Direção Geral de Energia e Geologia, a Agência Portuguesa do Ambiente, a Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos e o Instituto Nacional de Estatística. O cenário macroeconómico e energético proposto pela Comissão Europeia, em 2016 no “*EU Energy, transport and GHG emissions trends to 2050*” destaca-se de entre os elementos considerados como referência dos cenários propostos. Esses cenários utilizaram como recurso o modelo PRIMES, apoiado por alguns modelos mais especializados e bases de dados, como os que se orientam para a previsão da evolução dos mercados energéticos internacionais. Considera-se ainda, como referência, o modelo POLES do sistema energético mundial, o GEM-E3, e alguns modelos macroeconómicos.

Na figura seguinte é esquematizada a metodologia de cálculo do Inventário de consumos e produção de energia.

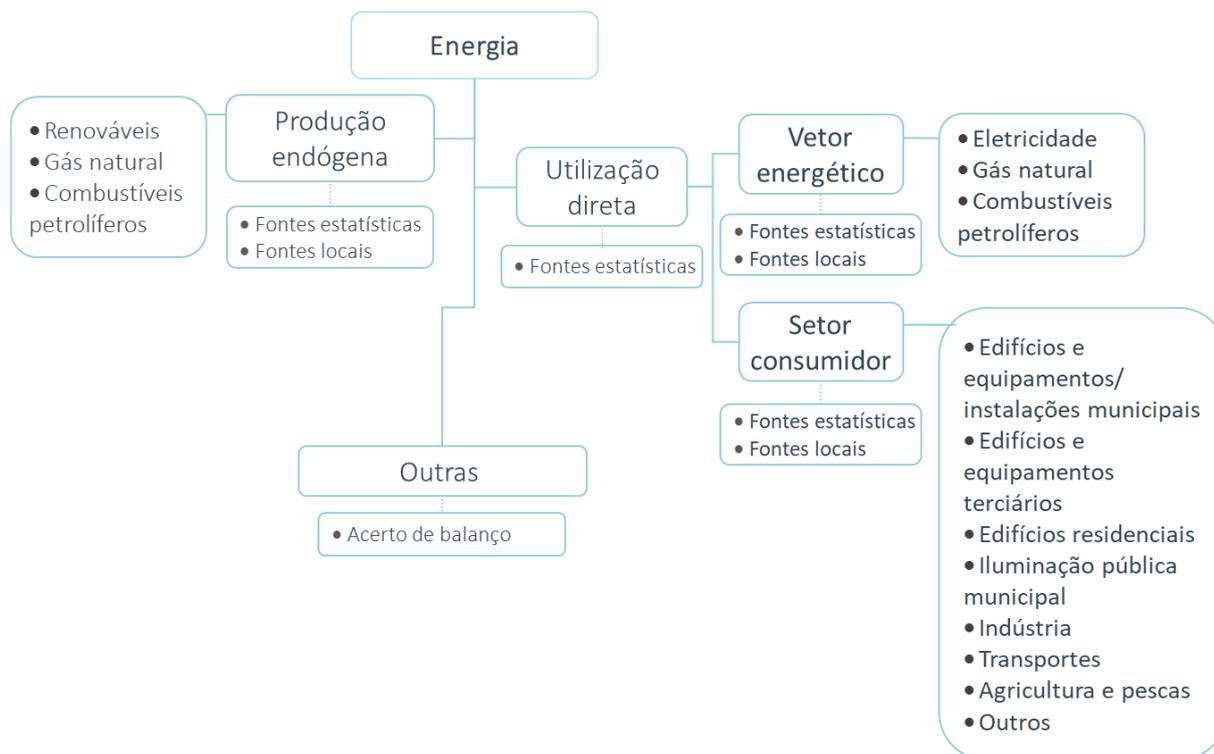


Figura 9 – Representação esquemática da metodologia de cálculo do Inventário de energia.

## Inventário de emissões de CO<sub>2</sub>

A matriz de emissões de CO<sub>2</sub> é o principal resultado do inventário de emissões, ao quantificar as emissões de CO<sub>2</sub> resultantes do consumo de energia ocorrido na área geográfica concelhia e ao identificar as principais fontes destas emissões.

A metodologia adotada para a determinação das emissões de CO<sub>2</sub> é baseada na metodologia usada no inventário de referência, seguindo as recomendações do JRC para a execução dos PAESC.

Como tal, os cenários apresentados são determinados por aplicação de fatores de emissão aos cenários resultantes da execução da matriz energética, optando-se pela utilização de fatores de emissão *standard*, em linha com os princípios do IPCC.

Na figura seguinte é esquematizada a metodologia de cálculo do Inventário de emissões de CO<sub>2</sub>.

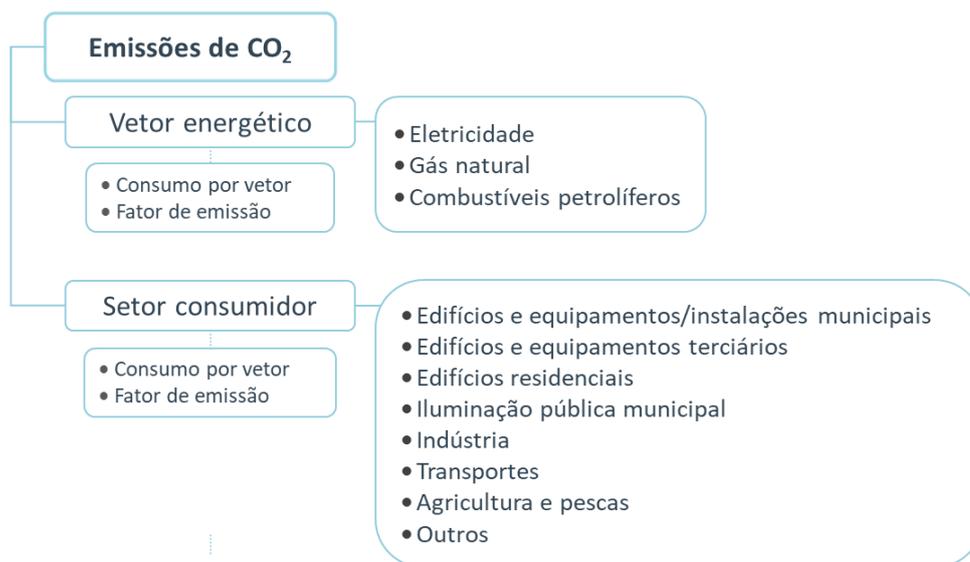


Figura 10 – Representação esquemática da metodologia de cálculo do Inventário de emissões de CO<sub>2</sub>.

## Inventário de Consumos e Produção de Energia

### Cenário de referência

O cenário de referência corresponde à base de referência necessária para elaborar os cenários da evolução previsional até 2030, ilustrando a utilização de energia antes da elaboração do Plano de Ação para a Energia Sustentável.

O consumo total de energia final em Braga, no ano 2008, foi de 2.446.547 MWh/ano. A utilização de energia no setor dos transportes correspondeu a 39% dos consumos, seguindo-se os edifícios residenciais, com 28% dos consumos e a indústria com 16% dos consumos. Em termos de fontes de energia mais utilizadas, destacam-se os produtos petrolíferos (56%) associados, sobretudo, aos consumos energéticos no setor dos transportes, e a eletricidade (26%), utilizada maioritariamente em edifícios.

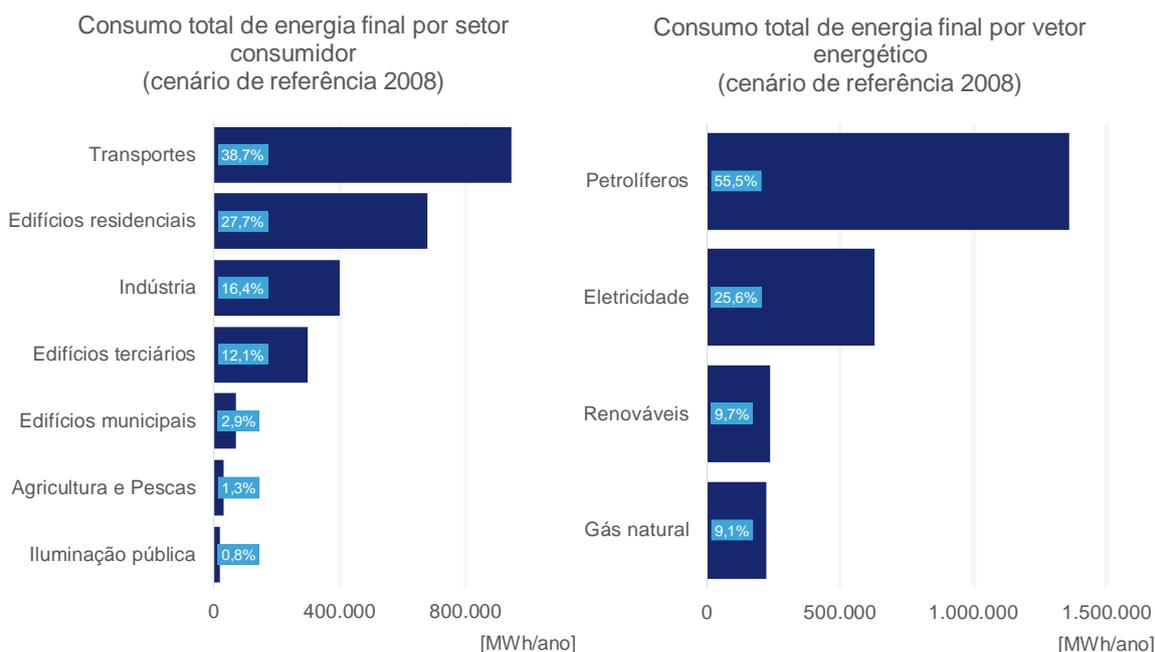


Figura 11 – Consumo de energia no cenário de referência (ano 2008), por subsetor e vetor energético [MWh/ano]<sup>3</sup>.

## Cenário atual

O cenário atual corresponde ao estado da procura de energia no ano 2019, permitindo avaliar a evolução do consumo de energia desde o ano de referência e conhecer o ponto de partida para elaboração dos cenários da evolução previsional até 2030 e para a definição de ações para a energia sustentável.

No ano 2019 o consumo total de energia final em Braga foi 2.156.957 MWh/ano. A utilização de energia no setor dos transportes correspondeu a 36% dos consumos, seguindo-se os edifícios residenciais, com 28% dos consumos e a indústria com 17% dos consumos. Em termos de fontes de energia mais utilizadas, destacam-se os produtos petrolíferos (42%) associados, sobretudo aos consumos energéticos no setor dos transportes e a eletricidade (32%), utilizada maioritariamente em edifícios.

<sup>3</sup> Incluem-se como fontes de energia renovável a utilização direta de biocombustíveis, biomassa e energia solar térmica.

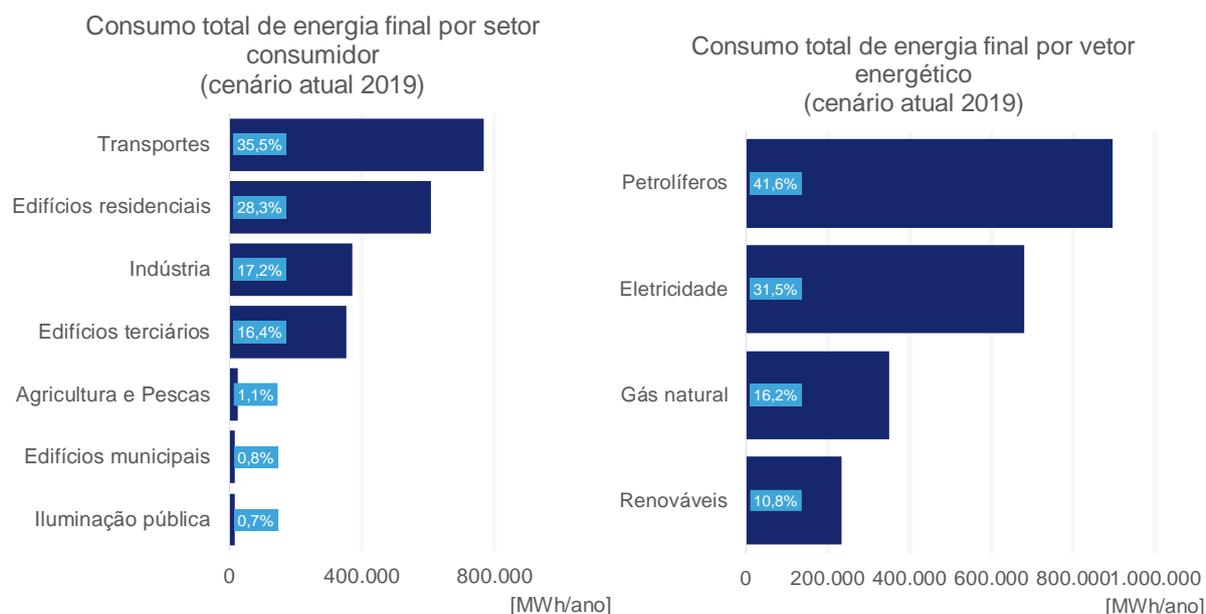


Figura 12 – Consumo de energia no cenário atual (ano 2019), por subsector e vetor energético [MWh/ano]<sup>4</sup>.

Desde 2008, o Município de Braga tem vindo a promover inúmeras iniciativas de melhoria da sustentabilidade, desenvolvendo e acompanhando a criação e implementação de projetos e medidas de eficiência energética e produção endógena renovável.

Comparativamente ao cenário de referência (2008), observa-se uma diminuição do consumo total de energia em 2019 (quadro 1). Desde 2008 alcançou-se uma redução do consumo de energia em todos os setores de atividade, com exceção dos edifícios terciários que registaram um aumento do consumo em 19%<sup>5</sup>.

A evolução decrescente do uso de energia no território indicia uma evolução positiva da sua sustentabilidade energética, destacando-se, contudo, um peso ainda muito significativo dos combustíveis fósseis (gás natural e petrolíferos), cujos consumos representaram 58% da utilização de energia. Evidencia-se, de igual modo, o aumento da procura energética nos edifícios terciários, pondo em destaque a relevância da atuação neste setor através da implementação de ações que promovam a sustentabilidade energética.

<sup>4</sup> Incluem-se como fontes de energia renovável a utilização direta de biocombustíveis, biomassa e energia solar térmica.

<sup>5</sup> Destaca-se a existência de uma quebra de série no período 2013 – 2014, associado à revisão e atualização da CAE dos setores consumidores de energia, que poderá ter associada a transferência de consumos do setor de edifícios municipais para o setor de edifícios terciários, influenciando a diminuição acentuada de consumos em edifícios municipais e o aumento de consumos em edifícios terciários.

Quadro 1 - Consumo de energia final em 2008 e 2019, no Município de Braga<sup>6</sup>.

	Consumo total de energia final [MWh/ano]		
	2008	2019	Evolução 2008/2019
Edifícios municipais	70.467	17.641	● -75%
Edifícios terciários	297.116	352.849	● 19%
Edifícios residenciais	678.910	609.434	● -10%
Iluminação pública	20.434	15.414	● -25%
Indústria	401.425	370.786	● -8%
Transportes	946.853	766.417	● -19%
Agricultura e Pescas	31.342	24.416	● -22%
<b>Total</b>	<b>2.446.547</b>	<b>2.156.957</b>	<b>● -12%</b>

## Cenário prospetivo

O cenário prospetivo permite conhecer as tendências de evolução do consumo de energia no território, considerando um cenário *Business as Usual*, e identificar necessidades de melhoria da sustentabilidade energética por forma a assegurar o cumprimento dos objetivos no ano de 2030.

A figura 13 ilustra uma tendência de diminuição a partir de 2015 - 2020, mesmo que ligeira, em todos os setores de atividade, incluindo no setor residencial e de serviços.

O setor dos transportes destaca-se pela diminuição acentuada das necessidades energéticas associada à melhoria da eficiência registada nos últimos anos, quer ao nível de veículos quer de serviços de transporte. Após 2020, o cenário *Business as Usual* indicia uma tendência de diminuição muito mais moderada.

<sup>6</sup> Destaca-se a existência de uma quebra de série no período 2013 – 2014, associado à revisão e atualização da CAE dos setores consumidores de energia, que poderá ter associada a transferência de consumos do setor de edifícios municipais para o setor de edifícios terciários, influenciando a diminuição acentuada de consumos em edifícios municipais e o aumento de consumos em edifícios terciários.

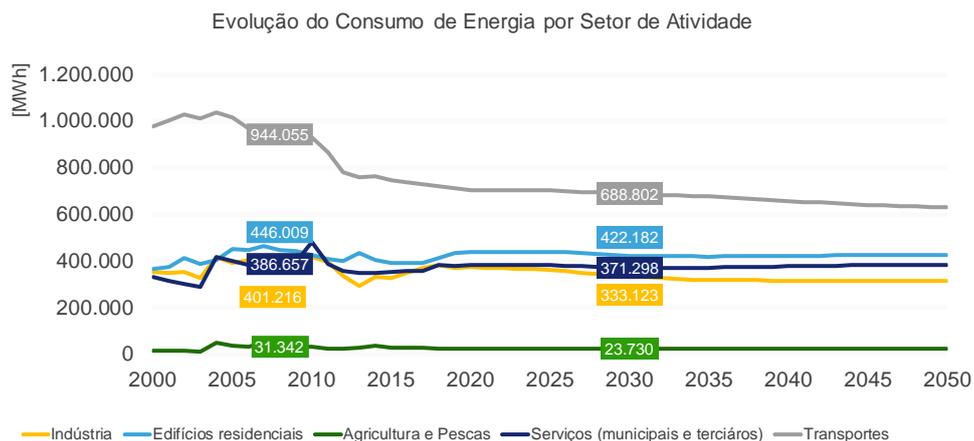


Figura 13 – Evolução do consumo de energia final por setor de atividade de 2000 a 2050 no Município de Braga (cenário Business as Usual) [MWh/ ano]<sup>7</sup>

## Produção endógena renovável

No território concelhio de Braga, em 2019, foram produzidos cerca de 21 MWh/ano de energia renovável. Destaca-se a produção de energia elétrica de origem hídrica (42%), com recurso a biogás (33%) e fotovoltaica (24%).

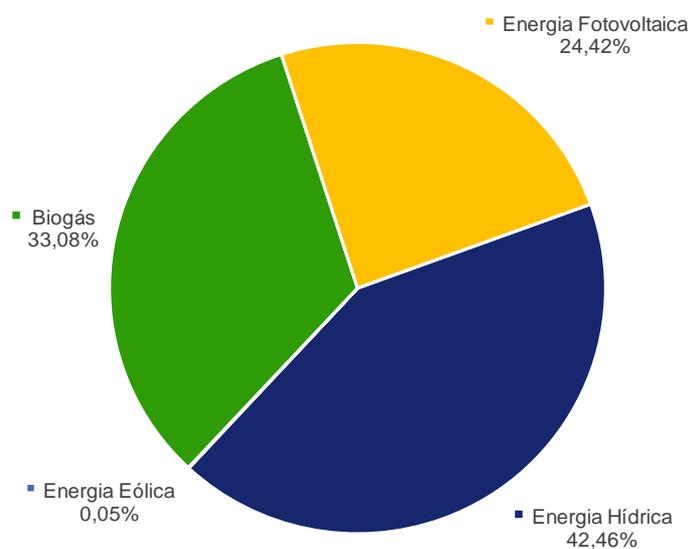


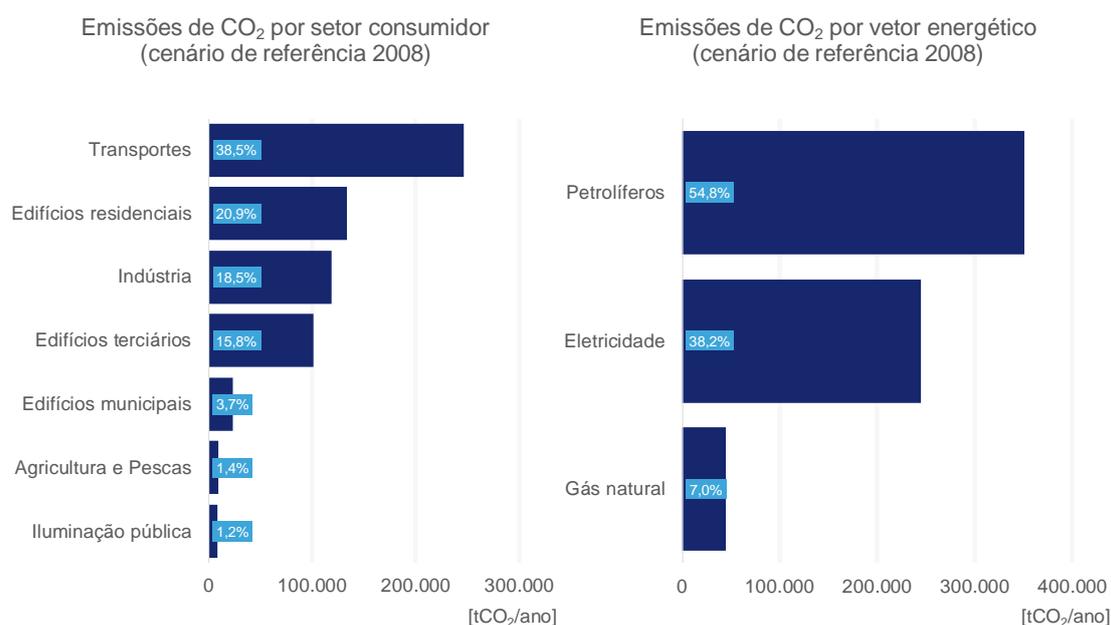
Figura 14 - Repartição da Produção Renovável de Energia no Município de Braga por fonte energética, em 2019 [%].

<sup>7</sup> Não inclui consumo de fontes de energia renováveis.

## Inventário de Emissões de CO<sub>2</sub>

### Cenário de referência

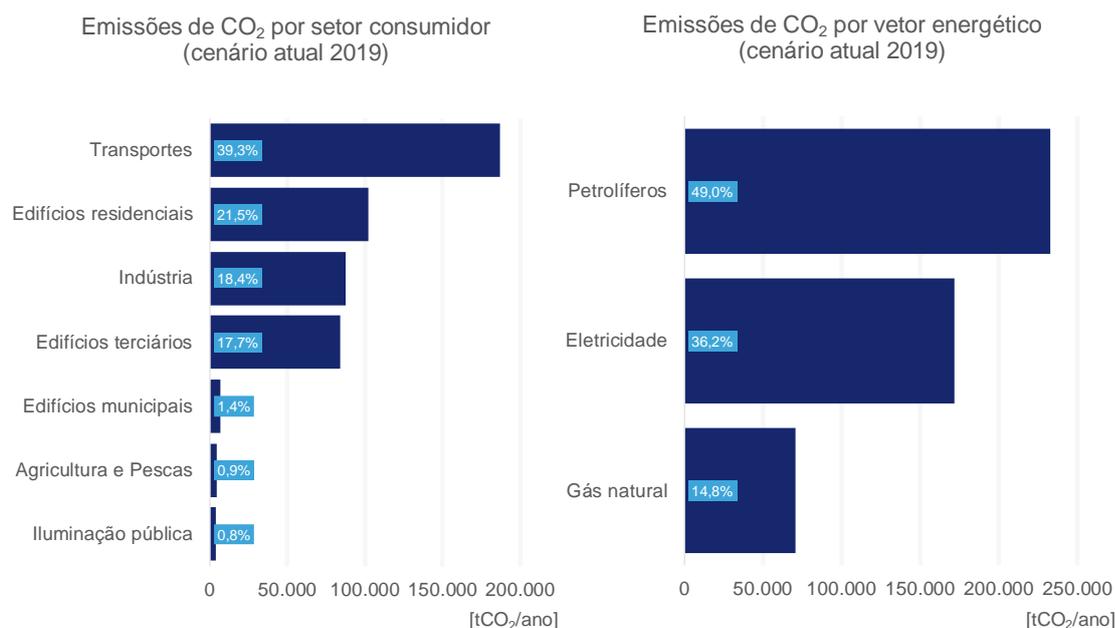
No ano 2008 foram emitidas 640.137 tCO<sub>2</sub>/ano. A utilização de energia no setor dos transportes resultou em 39% das emissões de CO<sub>2</sub> no território concelhio, seguindo-se os edifícios residenciais, correspondendo a 21% das emissões e a indústria com 19% das emissões. Considerando a desagregação de emissões de CO<sub>2</sub> por fonte de energia consumida, destacam-se as emissões associadas à utilização de produtos petrolíferos (55%) e eletricidade (39%).



Quadro 2 - Emissões de CO<sub>2</sub> no cenário de referência (ano 2008), por subsector e vetor energético [tCO<sub>2</sub>/ano].

### Cenário atual

No ano 2019 as emissões de CO<sub>2</sub> associadas ao consumo de energia no território foram 475.300 tCO<sub>2</sub>. A utilização de energia no setor dos transportes resultou em 40% das emissões, seguindo-se os edifícios residenciais, com 22% das emissões e a indústria com 18% das emissões. Em termos de emissões por fonte de energia utilizada, evidencia-se os impactes da utilização de produtos petrolíferos (49%) e de eletricidade (36%).



Quadro 3 – Emissões de CO<sub>2</sub> no cenário atual (ano 2019), por subsector e vetor energético [tCO<sub>2</sub>/ano].

Relativamente ao cenário de referência (2008), em 2019 alcançou-se uma redução das emissões de CO<sub>2</sub> no Município de 26% (quadro 1). Destaca-se o contributo de todos os setores de atividade para esta diminuição, em particular dos serviços municipais, quer ao nível de edifícios<sup>8</sup>, quer ao nível de iluminação pública.

Quadro 4 - Emissões de CO<sub>2</sub> em 2008 e 2019, no Município de Braga<sup>8</sup>.

	Emissões de CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> /ano]		
	2008	2019	Evolução 2008/2019
Edifícios municipais	23.500	4.298	● -82%
Edifícios terciários	101.129	84.225	● -17%
Edifícios residenciais	133.727	102.067	● -24%
Iluminação pública	7.969	3.900	● -51%
Indústria	118.287	87.350	● -26%
Transportes	246.739	186.973	● -24%
Agricultura e Pescas	8.785	6.487	● -26%
<b>Total</b>	<b>640.137</b>	<b>475.300</b>	<b>● -26%</b>

<sup>8</sup> Destaca-se a existência de uma quebra de série no período 2013 – 2014, associado à revisão e atualização da CAE dos setores consumidores de energia, que poderá ter associada a transferência de consumos do setor de edifícios municipais para o setor de edifícios terciários, influenciando a diminuição acentuada de consumos em edifícios municipais e o aumento de consumos em edifícios terciários.

## Cenário prospetivo

Analogamente às tendências observadas - diminuição de consumos energéticos no território concelhio, o cenário *Business as Usual* indicia uma redução de emissões de CO<sub>2</sub> até 2030. Esta evolução resulta não só da diminuição do uso de energia, mas também da opção por fontes energéticas com menos emissões de CO<sub>2</sub> associadas, nomeadamente de produtos petrolíferos por gás natural e eletricidade.

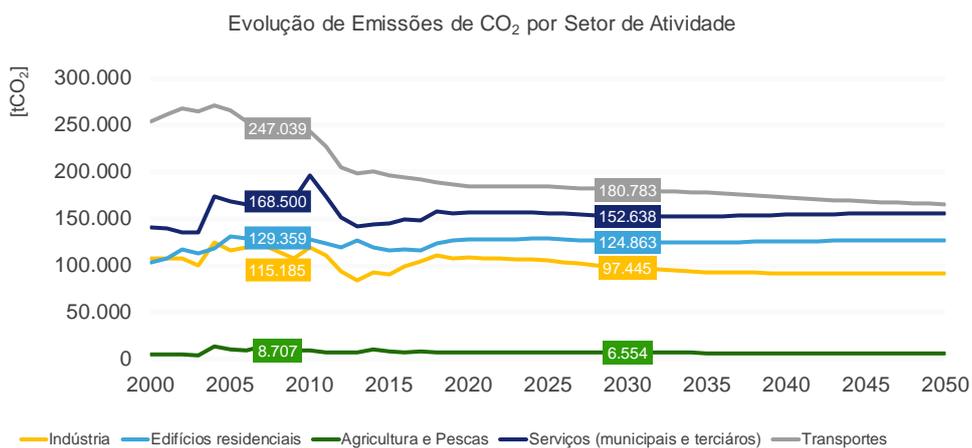


Figura 15 – Evolução de emissões de CO<sub>2</sub> por setor de atividade de 2000 a 2050 no Município de Braga (cenário *Business as Usual*) [tCO<sub>2</sub>/ano]<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Não inclui consumo de fontes de energia renováveis.

---

# Ações para a Energia Sustentável

## Metodologia

No Plano de Ação para a Energia Sustentável são definidas várias medidas de sustentabilidade energética, para cada setor consumidor de energia e transversais, cuja implementação permitirá o cumprimento do compromisso com o Pacto de Autarcas, designadamente uma redução de pelo menos 40% de emissões de CO<sub>2</sub> até 2030 e alcançar a neutralidade climática até 2050.

Face à redução das emissões de CO<sub>2</sub> nos últimos anos, o concelho de Braga apresenta uma evolução de forma sustentada. Esta leitura revela ainda que a diminuição de CO<sub>2</sub> no concelho e Braga, além de ter sido feita de forma sustentada, demonstra a eficácia das medidas municipais implementadas nos últimos anos. Além deste facto contrariam a subida de emissões por via da tendência crescente de atração sobre a cidade que seria expectável se nada mais fosse feito. Desta forma, existem condições para metas mais ambiciosas de forma a acelerar a neutralidade carbónica do território. Assim, existem condições para aumentar a meta de redução declarada no âmbito Pacto dos Autarcas para 55% em 2030. Neste âmbito, considerando a estratégia para o Desenvolvimento Sustentável e o percurso já desenvolvido pelo município, estabelece-se como objetivo local mais ambicioso, de redução das suas emissões de CO<sub>2</sub> em pelo menos 55% até 2030.

O Plano de Ação agora apresentado segue a metodologia proposta pelo Pacto dos Autarcas para o Clima e Energia com as devidas adaptações à realidade ao território de Braga, utilizando como referência os resultados obtidos nos Inventários de Consumos e Produção de Energia e de Emissões de CO<sub>2</sub>, quer no que respeita à situação de referência, quer no que respeita às previsões de evolução. De modo a assegurar a viabilidade da implementação das medidas propostas e o sucesso da implementação do plano de ação, todas as ações apresentadas foram analisadas do ponto de vista do potencial de redução de emissões no território em análise, com base nas suas características específicas, na caracterização energética e identificação de fontes de emissões de CO<sub>2</sub> resultantes da realização do inventário de referência. Foram, também, considerados os objetivos estratégicos nacionais e regionais com impacto ao nível da sustentabilidade energética concelhia.

A implementação das medidas propostas abrange um período que vai até ao ano de verificação do cumprimento das metas propostas (ano 2030).

As ações para a energia sustentável e clima propostas são identificadas tendo em conta o levantamento das opções de intervenção e necessidades junto do Município, garantindo desta forma a sua aplicabilidade e seu ajuste às necessidades.

## Transportes

### Diagnóstico

Considerando o Inventário de Referência de Emissões, o setor dos transportes destaca-se como o principal setor consumidor de energia final (ano 2019: 36% dos consumos, 766.417 MWh/ano) e a principal fonte de emissões de CO<sub>2</sub> ocorridas no território (ano 2019: 40% das emissões, 186.973 tCO<sub>2</sub>/ano). Comparativamente ao ano 2008, em 2019 os consumos de energia no setor diminuíram 19% e as emissões de CO<sub>2</sub> diminuíram 24%.

Neste setor verifica-se o consumo predominante de produtos de petróleo, designadamente gasóleo e gasolina.

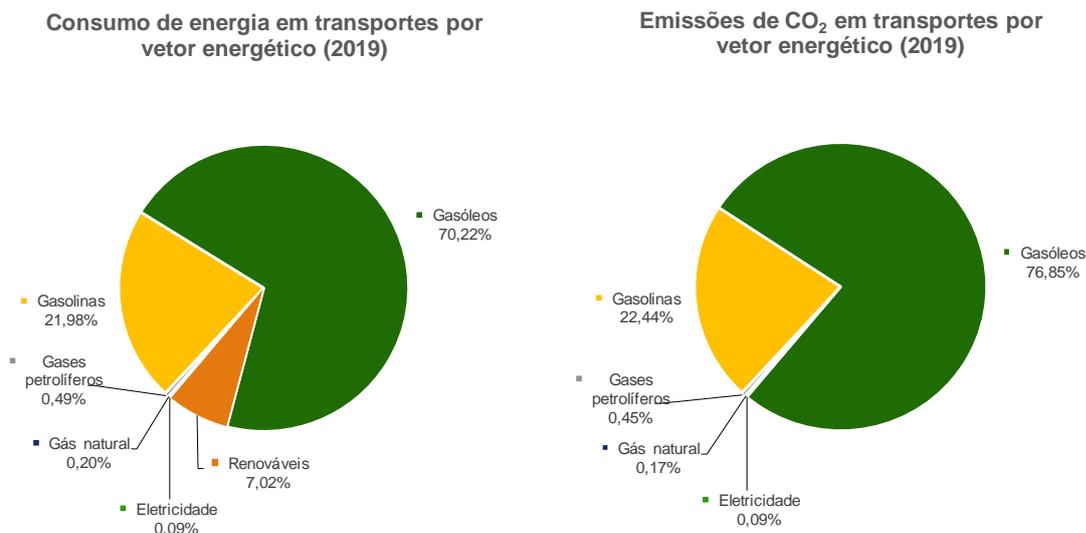


Figura 16 – Consumo de energia e emissões de CO<sub>2</sub> no setor de transportes, por vetor energético, no Município de Braga, em 2019 [MWh/ ano]<sup>10</sup>

Considerando a distribuição do consumo de energia e emissões de CO<sub>2</sub> por tipologia de transportes verifica-se que o transporte individual representa 84% da utilização de energia e emissões de CO<sub>2</sub> neste setor e o transporte de mercadorias 16%.

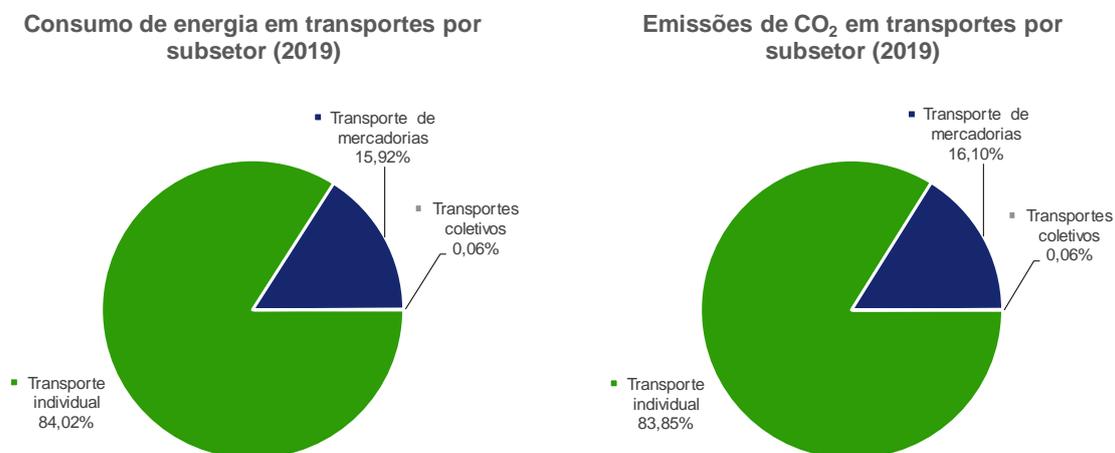


Figura 17 – Consumo de energia e emissões de CO<sub>2</sub> por tipologia de transportes, no Município de Braga, em 2019 [MWh/ ano]

<sup>10</sup> Inclui-se como fontes de energia renovável a utilização direta de biocombustíveis.

A nível de transportes coletivos públicos, Braga dispõe dos Transportes Urbanos de Braga (TUB). Tomando como referência o Plano de Mobilidade Urbana Sustentável da Cidade de Braga tem-se registado uma tendência crescente de utilização dos Transportes Urbanos de Braga, conforme ilustrado na figura 18. Apesar desta tendência positiva de aumento do uso de transportes coletivos públicos, o número médio de utentes diários dos transportes urbanos de Braga representa apenas 17% da população residente. Tal evidencia a elevada quota do transporte individual, no contexto geral da mobilidade.

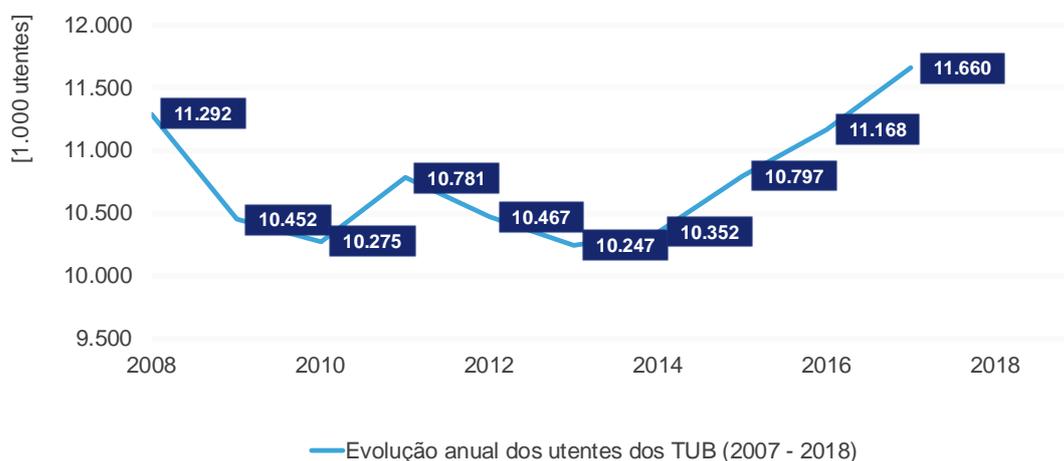


Figura 18 – Evolução anual dos utentes dos transportes urbanos de Braga [1.000 utentes/ano] (Fonte: adaptado de Plano de Mobilidade Urbana Sustentável da Cidade de Braga, 2019)

## Potencial máximo de melhoria da sustentabilidade energética

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado considera-se que o setor de transportes apresenta ainda um potencial adicional de redução de emissões de CO<sub>2</sub> no período 2019 – 2030 de 50%, relativamente ao cenário atual (ano 2019).

Quadro 5 - Potencial de redução de emissões de CO<sub>2</sub> no período 2019 – 2030 no setor de transportes até 2030.

	Potencial de redução de emissões de CO <sub>2</sub> no período 2019 - 2030
Transportes	50%

## Medidas de sustentabilidade

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado e o potencial máximo de melhoria da sustentabilidade energética foram identificadas as ações propostas no quadro seguinte.

Quadro 6 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor transportes até 2030 e respetiva estimativa da redução de consumo de energia e emissões de CO<sub>2</sub>.

Setor alvo	Medida de sustentabilidade de energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> [t/ano]
							2030	
Transportes	Veículos e frotas eficientes	Plano de Renovação da Frota Automóvel	Aquisição gradual de viaturas eficientes para a frota municipal, com incorporação de soluções de otimização operacional das viaturas.	Gestores de frotas municipais	2016 - 2027	408.000 €	88,27	23,00
Transportes	Veículos e frotas eficientes	Renovação e Descarbonização da frota de Transportes Urbanos de Braga (TUB)	Renovação da frota por autocarros limpos em pelo menos 60% face a 2018, até 2025.	Operador de transportes públicos municipais	2021 - 2025	> 1.000.000 €	487,38	127,00
Transportes	Mobilidade elétrica	Promover o carregamento público de viaturas ligeiras	Implementação de pontos públicos de carregamento de veículos elétricos ligeiros, em particular com conectores CCS2.	Gestores de frotas municipais	2021 - 2030	10.000 - 25.000 €	42,21	11,00
Transportes	Otimização da rede de transportes públicos	Transportes públicos elétricos	Substituição gradual de 50% dos autocarros da rede de transportes públicos por viaturas 100% elétricas.	Operador de transportes públicos municipais	2022 - 2030	> 1.000.000 €	810,59	3.110,76
Transportes	Otimização da rede de transportes públicos	<i>Bus Rapid Transport</i> (BRT)	Elaboração de estudo prévio e implementação um sistema de transportes público BRT, de alto nível e qualidade, que funcionará com veículos rodoviários de passageiros em canal dedicado, ao longo de quinze quilómetros, com prioridade nos cruzamentos.	Operador de transportes públicos municipais	2019 - 2022	150.000 €	134,53	35,06
Transportes	Otimização da rede de transportes públicos	Transportes Urbanos de Braga (TUB) 100% ecológicos	Realização de serviços dos TUB ao fim-de-semana recorrendo a viaturas ecológicas, oferecendo um serviço de mobilidade 100% ecológico.	Operador de transportes públicos municipais	2021 - 2030	0 €	141,99	37,00

Transportes	Reabilitação urbana e otimização da vertente energética e climática do planeamento urbano	Aumentar Zonas de Estacionamento de Duração Limitada (ZEDL)	Aumento das ZEDL no perímetro urbano em pelo menos 25% até 2030.	Técnicos municipais	2021 - 2030	25.000 - 50,000 €	134,98	35,17
Transportes	Sensibilização e educação para a sustentabilidade e climática	Sensibilização para a mobilidade sustentável	Realização de ações informação e sensibilização para utilização de modos de transportes mais sustentáveis, aquisição de viaturas elétricas e condução sustentável, incluindo elaboração e disseminação de guia informativo.	Associações culturais e recreativas Associações ambientais Associações empresariais Escolas	2022 - 2025	10.000 - 25.000 €	61.136,68	15.930,72
Transportes	Aumento da “pedonalidade” e do uso da bicicleta	Inserção urbana de rede ciclável	Inserção da rede ciclável no centro urbano de braga	Associações culturais e recreativas Associações ambientais Associações empresariais Escolas	2017 - 2023	610.000 €	92,10	24,00
Transportes	Aumento da “pedonalidade” e do uso da bicicleta	Implementação de medidas <i>pop-up</i> para a mobilidade sustentável	Implementação do modelo <i>pop-up</i> de vias partilhadas entre veículos automóveis e bicicletas, um projeto de segurança rodoviária e de promoção da mobilidade ciclável. Serão testadas novas estratégias para a circulação de bicicletas e efetua a ligação em rede ao centro da cidade, principais estabelecimentos escolares e outros polos geradores de mobilidade através de ruas secundárias.	Associações culturais e recreativas Associações ambientais Associações empresariais Escolas	2017 - 2025	25.000 €	90,77	23,65
Transportes	Aumento da “pedonalidade” e do uso da bicicleta	Ecovia do rio Cávado	Construção do troço da Ecovia do Rio Cávado localizado no município de Braga	Associações culturais e recreativas Associações ambientais Associações empresariais Escolas	2017 - 2025	57.000 €	51,74	13,48

Transportes	Aumento da "pedonalidade" e do uso da bicicleta	Rede de Percursos Pedestres	Construção/requalificação da rede de Percursos Pedestres de Braga, como meio importante para relevar eras históricas e a cultura urbana e rural que se conciliam em Braga e, em simultâneo, acentuando outros fatores distintivos de índole natural e paisagística.	Associações culturais e recreativas Associações ambientais Associações empresariais Escolas	2019 - 2021	50.000 €	45,39	11,83
Transportes	Otimização da mobilidade profissional e pendular	Oferta de descontos em Transportes Públicos	Oferta de descontos aos funcionários municipais para motivar o uso de transporte público.	Técnicos municipais	0	500.000 - 1.000.000 €	1.789,37	466,26
Transportes	Otimização da mobilidade profissional e pendular	Pacto de Mobilidade Empresarial de Braga - BCSD	Criação do Pacto de Mobilidade Empresarial de Braga, promovendo o compromisso empresarial para a transição de uma mobilidade sustentável.	Associações culturais e recreativas Associações ambientais Associações empresariais Escolas	2021 - 2030	0 €	214,91	56,00
Transportes	Outras ações de melhoria da sustentabilidade e energética	Outras ações de melhoria da sustentabilidade energética no setor dos transportes	Implementação de soluções de eficiência energética e otimização da sustentabilidade climática.	Técnicos municipais	2008 - 2020	> 1.000.000 €	180.435,79	59.766,55
Transportes	Outras ações de melhoria da sustentabilidade e energética	Outras ações de melhoria da sustentabilidade energética no setor dos transportes	Estudo e implementação de ações adicionais de melhoria da sustentabilidade energética no setor dos transportes, privilegiando a inovação para a descarbonização.	Técnicos municipais	2022 - 2030	> 1.000.000 €	38.058,67	9.917,15

## Edifícios residenciais

### Diagnóstico

Considerando o Inventário de Referência de Emissões, a atividade do setor dos edifícios residenciais, no ano 2019, representou 28% dos consumos de energia (609.434 MWh/ano) e 22% das emissões de CO<sub>2</sub> (102.067 tCO<sub>2</sub>/ano). É o segundo setor com maior peso no consumo de energia e emissões de CO<sub>2</sub> no território concelhio. Comparativamente ao ano 2008, em 2019 os consumos de energia no setor diminuíram 10% e as emissões de CO<sub>2</sub> diminuíram 24%. Neste setor verifica-se o consumo predominante de eletricidade, gás natural sendo também usadas fontes de energia renováveis como a biomassa e solar.

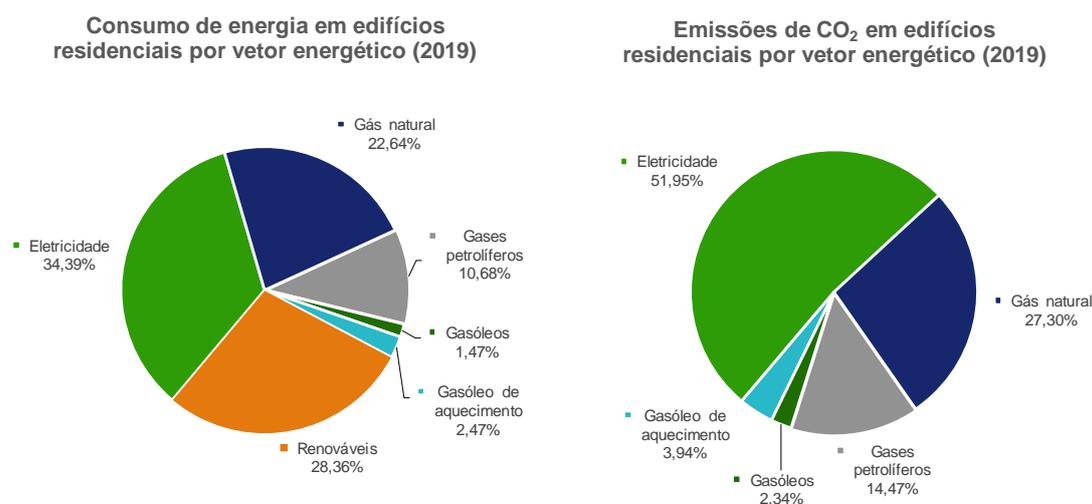


Figura 19 – Consumo de energia e emissões de CO<sub>2</sub> no setor dos edifícios residenciais, por vetor energético, no Município de Braga, em 2019 [MWh/ ano]<sup>11</sup>

Ao nível do parque habitacional, predominam em Braga os edifícios construídos no período 1981 – 2000, em que mais de 30% dos alojamentos possuem certificação energética. Dos alojamentos certificados predominam as classes energéticas C (23%) e D (18%), apesar de 20% dos alojamentos possuírem classe energética A ou A<sup>+</sup> (ADENE, 2021).

<sup>11</sup> Incluem-se como fontes de energia renovável a utilização direta de biomassa e energia solar térmica.

## Potencial de melhoria da sustentabilidade energética

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado considera-se que o setor dos edifícios residenciais apresenta ainda um potencial adicional de redução de emissões de CO<sub>2</sub> no período 2019 – 2030 de 55%, relativamente ao cenário atual (ano 2019).

*Quadro 7 - Potencial de redução de emissões de CO<sub>2</sub> no período 2019 – 2030 no setor dos edifícios residenciais até 2030.*

	Potencial de redução de emissões de CO <sub>2</sub> no período 2019 - 2030
Edifícios residenciais	55%

## Medidas de sustentabilidade

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado e o potencial máximo de melhoria da sustentabilidade energética foram identificadas as ações propostas no quadro seguinte.

Quadro 8 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor dos edifícios residenciais até 2030 e respetiva estimativa da redução de consumo de energia e emissões de CO<sub>2</sub>.

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> [t/ano]
							2030	
Edifícios residenciais	Iluminação eficiente em edifícios	Iluminação 100% sustentável em edifícios residenciais	Realização de ações informação e sensibilização para utilização de tecnologias de iluminação sustentável, privilegiando a tecnologia LED sempre que possível, incluindo a elaboração e disseminação de um folheto informativo.	Gestores de condomínios Associações de moradores Escolas	2022 - 2025	25.000 - 50,000 €	23.278,01	8.589,59
Edifícios residenciais	Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios	Serviço de suporte Edifícios residenciais eficientes	Criação de um serviço de divulgação de oportunidades de financiamento e apoio à elaboração de candidaturas para a realização de auditorias energéticas e implementação de soluções de melhoria da eficiência energética em edifícios residenciais ao nível de isolamentos, vãos envidraçados, entre outros	Gestores de condomínios Associações de moradores Escolas	2022 - 2030	50.000 - 100.000 €	4.995,30	1.448,83
Edifícios residenciais	Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios	Aumento do desempenho energético em remodelações e novos edifícios residenciais	Redução das taxas urbanísticas do edificado com Classe A ou A+, ou que tenha subido 2 classes na reabilitação.	Gestores de condomínios Associações de moradores Escolas	2021-2030	50.000 - 100.000 €	41,37	12,00
Edifícios residenciais	Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios	<i>Bragahabit</i> - Aumento do desempenho energético dos edifícios para Habitação Social	Desenvolvimento de termos de referência de sustentabilidade ambiental para a Habitação Social em novas construções e grandes remodelações, com particular incidência no aumento do desempenho energético.	Gestores de condomínios Associações de moradores Escolas	2018 - 2026	100.000 - 250,000 €	41,37	12,00
Edifícios residenciais	Sistemas de climatização e ventilação eficientes	Programa Climatização e ventilação eficientes em edifícios residenciais	Realização de ações informação e sensibilização para utilização de tecnologias d climatização e ventilação eficientes para edifícios residenciais, privilegiando a tecnologia renovável sempre que possível, incluindo a elaboração e disseminação de um folheto informativo.	Gestores de condomínios Associações de moradores Escolas	2022 - 2030	25.000 - 50,000 €	802,82	232,85

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> [t/ano]
							2030	
Edifícios residenciais	Sistemas de climatização e ventilação eficientes	Serviço de suporte Climatização e ventilação eficientes em edifícios residenciais	Criação de um serviço de divulgação de oportunidades de financiamento e apoio à elaboração de candidaturas para a realização de auditorias energéticas e implementação de soluções de melhoria da eficiência energética em edifícios residenciais ao nível de sistemas de climatização e ventilação.	Gestores de condomínios Associações de moradores Escolas	2022 - 2030	50.000 - 100.000 €	15.253,52	4.424,09
Edifícios residenciais	Gestão sustentável de água	Programa eficiência hídrica em edifícios residenciais	Realização de ações informação e sensibilização para a eficiência hídrica em edifícios residenciais, incluindo a elaboração e disseminação de um guia.	Gestores de condomínios Associações de moradores Escolas	2025 - 2028	25.000 - 50,000 €	1.329,44	363,15
Edifícios residenciais	Equipamentos domésticos eficientes	Programa eletrodomésticos	Realização de ações informação e sensibilização para a eficiência energética de eletrodomésticos, incluindo a elaboração e disseminação de um guia.	Gestores de condomínios Associações de moradores Escolas	2022 - 2030	> 1.000.000 €	7.514,77	2.772,95
Edifícios residenciais	Sensibilização e educação para a sustentabilidade climática	Programa eficiência energética em edifícios residenciais	Realização de ações informação e sensibilização para a eficiência energética em edifícios residenciais, incluindo a elaboração e disseminação de um guia.	Gestores de condomínios Associações de moradores Escolas	2022 - 2030	> 1.000.000 €	3.385,05	1.249,08
Edifícios residenciais	Outras ações de melhoria da sustentabilidade energética	Outras ações de melhoria da sustentabilidade energética no setor industrial	Implementação de soluções de eficiência energética e otimização da sustentabilidade climática.	Gestores de condomínios Associações de moradores Escolas	2008 - 2020	> 1.000.000 €	69.476,34	31.660,55

## Indústria

### Diagnóstico

Considerando o Inventário de Referência de Emissões, a atividade do setor da indústria, no ano 2019, representou 17% dos consumos de energia (370.786MWh/ano) e 18% das emissões de CO<sub>2</sub> (87.350 tCO<sub>2</sub>/ano). Este é o terceiro setor com maior peso no consumo de energia e emissões de CO<sub>2</sub> do Município. Comparativamente ao ano 2008, em 2019 os consumos de energia no setor diminuíram 8% e as emissões de CO<sub>2</sub> diminuíram 26%. Neste setor verifica-se o consumo predominante de eletricidade, gás natural e gasóleos.

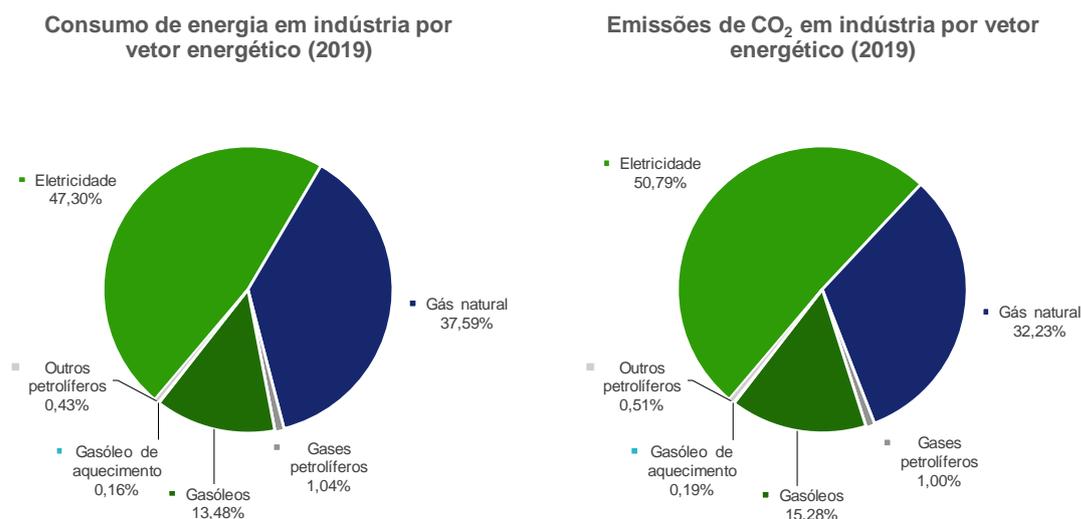


Figura 20 – Consumo de energia e emissões de CO<sub>2</sub> no setor da indústria, por vetor energético, no Município de Braga, em 2019 [MWh/ ano]

### Potencial máximo de melhoria da sustentabilidade energética

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado considera-se que o setor da indústria apresenta ainda um potencial de redução adicional de redução de emissões de CO<sub>2</sub> no período 2019 – 2030 de 60%, relativamente ao cenário atual (ano 2019).

Quadro 9 - Potencial de redução de emissões de CO<sub>2</sub> no período 2019– 2030 no setor da indústria até 2030.

	Potencial de redução de emissões de CO <sub>2</sub> no período 2019 - 2030
Indústria	60%

### Medidas de sustentabilidade

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado e o potencial máximo de melhoria da sustentabilidade energética foram identificadas as ações propostas no quadro seguinte.

Quadro 10 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor indústria até 2030 e respetiva estimativa da redução de consumo de energia e emissões de CO<sub>2</sub>.

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> [t/ano]
							2030	
Indústria	Iluminação eficiente em edifícios	Iluminação 100% sustentável na indústria	Realização de ações informação e sensibilização para utilização de tecnologias de iluminação sustentável, privilegiando a tecnologia LED sempre que possível, incluindo a elaboração e disseminação de um folheto informativo.	Associações industriais e empresariais	2022 - 2025	25.000 - 50,000 €	9.084,57	3.352,21
Indústria	Energia solar térmica	Programa Solar térmico na indústria	Criação de um programa de informação e partilha de boas práticas visando a promoção do uso de solar térmica em processos industriais com necessidades de calor de baixa/média temperatura.	Associações industriais e empresariais	2022 - 2030	25.000 - 50,000 €	3.033,97	637,28
Indústria	Gás natural	Programa Gás natural na indústria	Criação de um programa de informação e partilha de boas práticas visando a promoção do uso de gás natural em processos industriais energeticamente intensivos.	Associações industriais e empresariais	2022 - 2030	> 1.000.000 €	4.416,65	1.052,87
Indústria	Equipamentos e processos industriais eficientes	Programa Boas práticas industriais	Criação de um programa de informação e partilha de boas práticas de sustentabilidade energética do setor industrial, incluindo a elaboração e disseminação de guias.	Associações industriais e empresariais	2022 - 2030	25.000 - 50,000 €	297,09	82,90
Indústria	Equipamentos e processos industriais eficientes	Serviço de suporte ao investimento no setor industrial	Criação de um serviço de divulgação de oportunidades de financiamento e apoio à elaboração de candidaturas para aquisição de equipamentos e implementação processos industriais energeticamente sustentáveis, em particular destinados à eletrificação e automatização.	Associações industriais e empresariais	2022 - 2030	50.000 - 100.000 €	5.644,71	1.575,07

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> [t/ano]
							2030	
Indústria	Otimização do desempenho profissional	Programa de Otimização do desempenho profissional em atividades industriais	Realização de ações formação, sensibilização e educação para a sustentabilidade energética destinada a trabalhadores do setor industrial que operem veículos ou equipamentos consumidores de energia.	Associações industriais e empresariais	2022 - 2030	25.000 - 50,000 €	204,73	58,73
Indústria	Outras ações de melhoria da sustentabilidade energética	Outras ações de melhoria da sustentabilidade energética no setor industrial	Implementação de soluções de eficiência energética e otimização da sustentabilidade climática.	Associações industriais e empresariais	2008 - 2020	> 1.000.000 €	30.638,17	30.936,32

## Edifícios do setor terciário

### Diagnóstico

Considerando o Inventário de Referência de Emissões, a atividade do setor dos edifícios terciários, no ano 2019, representou 16% dos consumos de energia no território (352.849 MWh/ano) e 18% das emissões de CO<sub>2</sub> (84.225 tCO<sub>2</sub>/ano). Comparativamente ao ano 2008, em 2019 os consumos de energia no setor aumentaram 19% e as emissões de CO<sub>2</sub> diminuíram 17%. Este é o único setor onde foram registados aumentos de consumo no período em análise. Contudo, deve ser referida a existência de uma quebra de série no período 2013 – 2014, associado à revisão e atualização da CAE dos setores consumidores de energia. Esta revisão poderá ter associada a transferência de consumos do setor de edifícios municipais para o setor de edifícios terciários e, como tal, uma eventual inflação na diminuição acentuada de consumos em edifícios municipais e no aumento de consumos em edifícios terciários.

No setor dos edifícios terciários verifica-se o consumo predominante de eletricidade e gás natural.

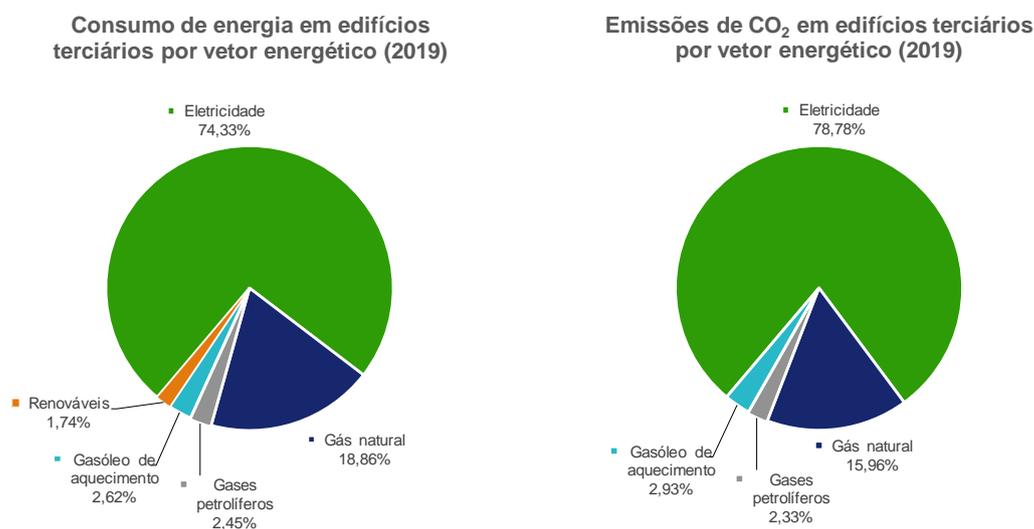


Figura 21 – Consumo de energia e emissões de CO<sub>2</sub> no setor dos edifícios terciários, por vetor energético, no Município de Braga, em 2019 [MWh/ ano]<sup>12</sup>

### Potencial de melhoria da sustentabilidade energética

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado considera-se que este setor terciário apresenta um potencial adicional de redução de emissões de CO<sub>2</sub> no período 2019 – 2030 de 40%, relativamente ao cenário atual (ano 2019).

<sup>12</sup> Incluem-se como fontes de energia renovável a utilização direta de energia solar térmica.

Quadro 11 - Potencial de redução de emissões de CO<sub>2</sub> no período 2019 – 2030 no setor dos edifícios terciários até 2030.

	Potencial de redução de emissões de CO <sub>2</sub> no período 2019 - 2030
Edifícios do setor terciário	40%

## Medidas de sustentabilidade

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado e o potencial máximo de melhoria da sustentabilidade energética foram identificadas as ações propostas no quadro seguinte.

Quadro 12 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor dos edifícios terciários até 2030 e respetiva estimativa da redução de consumo de energia e emissões de CO<sub>2</sub>.

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> [t/ano]
							2030	
Edifícios terciários	Iluminação eficiente em edifícios	Iluminação 100% sustentável em serviços terciários	Realização de ações informação e sensibilização para utilização de tecnologias de iluminação sustentável, privilegiando a tecnologia LED sempre que possível, incluindo a elaboração e disseminação de um folheto informativo.	Gestores de edifícios terciários Associações empresariais	2022 - 2025	25.000 - 50,000 €	12.365,15	4.562,74
Edifícios terciários	Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios	Serviço de suporte Edifícios terciários eficientes	Criação de um serviço de divulgação de oportunidades de financiamento e apoio à elaboração de candidaturas para a realização de auditorias energéticas e implementação de soluções de melhoria da eficiência energética em edifícios terciários ao nível de isolamentos, vãos envidraçados, entre outros	Gestores de edifícios terciários Associações empresariais	2022 - 2030	50.000 - 100.000 €	5.904,16	1.948,10
Edifícios terciários	Geração renovável integrada	Fotovoltaico para Autoconsumo Serviços	Aumento da implementação de sistemas de tecnologia solar fotovoltaica destinados a autoconsumo.	Gestores de edifícios terciários Associações empresariais	2021 - 2030	50.000 - 100.000 €	74,57	27,52
Edifícios terciários	Geração renovável integrada	Aumentar o acesso à produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis	Incentivo à formação de cooperativas de produtores e apoio às existentes	Gestores de edifícios terciários Associações empresariais	2021 - 2030	< 10.000 €	8.372,02	3.089,28
Edifícios terciários	Sistemas de climatização e ventilação eficientes	Programa Climatização e ventilação eficientes em edifícios terciários	Realização de ações informação e sensibilização para utilização de tecnologias d climatização e ventilação eficientes, privilegiando a tecnologia renovável sempre que possível, incluindo a elaboração e disseminação de um folheto informativo.	Gestores de edifícios terciários Associações empresariais	2022 - 2030	250.000 - 500,000 €	574,80	189,66

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> [t/ano]
							2030	
Edifícios terciários	Sistemas de climatização e ventilação eficientes	Serviço de suporte Climatização e ventilação eficientes em edifícios terciários	Criação de um serviço de divulgação de oportunidades de financiamento e apoio à elaboração de candidaturas para a realização de auditorias energéticas e implementação de soluções de melhoria da eficiência energética em edifícios terciários ao nível de sistemas de climatização e ventilação.	Gestores de edifícios terciários Associações empresariais	2022 - 2030	> 1.000.000 €	10.921,28	3.603,52
Edifícios terciários	Gestão sustentável de água	Programa eficiência hídrica em serviços terciários	Realização de ações informação e sensibilização para a eficiência hídrica em serviços terciários, incluindo a elaboração e disseminação de um guia.	Gestores de edifícios terciários Associações empresariais	2025 - 2028	25.000 - 50,000 €	72,68	26,50
Edifícios terciários	Equipamentos de escritório eficientes	Programa equipamentos de escritório eficientes	Realização de ações informação e sensibilização para a eficiência energética de equipamentos de escritório, incluindo a elaboração e disseminação de um guia.	Gestores de edifícios terciários Associações empresariais	2022 - 2030	250.000 - 500,000 €	2.946,34	1.087,20
Edifícios terciários	Sensibilização e educação para a sustentabilidade climática	Sensibilização de entidades com atividades de serviços terciários	Promover ações de sensibilização junto de entidades com atividades de serviços terciários, com o objetivo de promover alterações ao nível comportamental, que se traduzam em reduções efetivas nos consumos de energia.	Gestores de edifícios terciários Associações empresariais	2022 - 2030	25.000 - 50,000 €	311,34	114,88
Edifícios terciários	Otimização do desempenho profissional	Programa Otimização do desempenho profissional em serviços terciários	Realização de ações formação, sensibilização e educação para a sustentabilidade energética destinada a trabalhadores de serviços terciários que operem terciários consumidores de energia.	Gestores de edifícios terciários Associações empresariais	2022 - 2030	25.000 - 50,000 €	148,68	49,13

## Edifícios municipais

### Diagnóstico

Considerando o Inventário de Referência de Emissões, a atividade do setor dos edifícios municipais, no ano 2019, representou 3% dos consumos de energia no território concelhio (70.467 MWh/ano) e 4% das emissões de CO<sub>2</sub> (23.500 tCO<sub>2</sub>/ano). Comparativamente ao ano 2008, em 2019 os consumos de energia no setor diminuíram 75% e as emissões de CO<sub>2</sub> diminuíram 82%, correspondendo ao setor com maiores reduções alcançadas neste período. Destaca-se, contudo, e como referido para o setor de edifícios terciários, a existência de uma quebra de série no período 2013 – 2014, associado à revisão e atualização da CAE dos setores consumidores de energia. Esta revisão poderá ter associada a transferência de consumos do setor de edifícios municipais para o setor de edifícios terciários e, como tal, uma eventual inflação na diminuição acentuada de consumos em edifícios municipais e no aumento de consumos em edifícios terciários.

No setor dos edifícios municipais verifica-se o consumo predominante de eletricidade e gás natural.

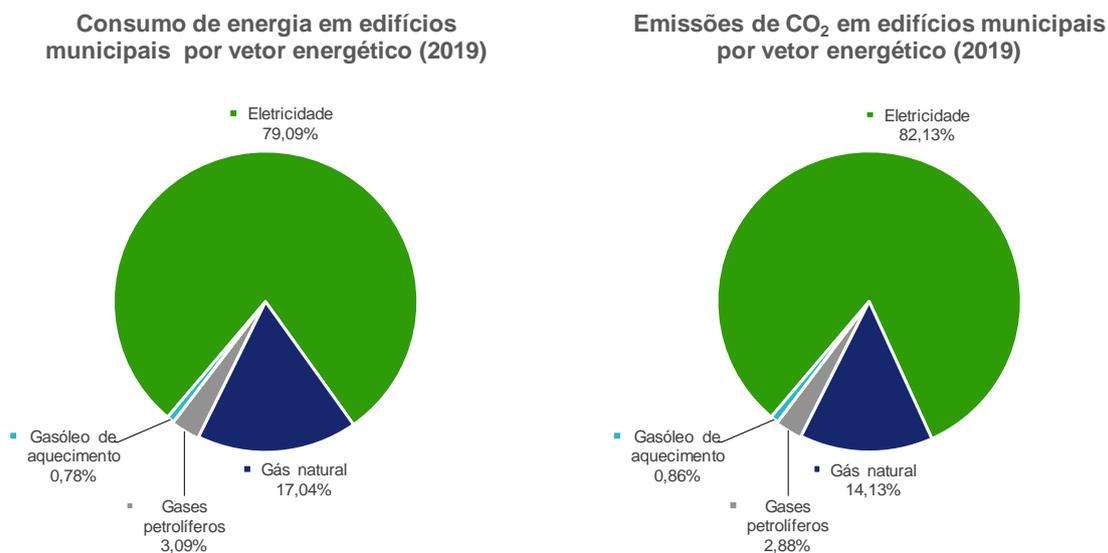


Figura 22 – Consumo de energia e emissões de CO<sub>2</sub> no setor dos edifícios municipais, por vetor energético, no Município de Braga, em 2019 [MWh/ ano]

### Potencial de melhoria da sustentabilidade energética

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado considera-se que o setor dos edifícios municipais apresenta ainda um potencial adicional de redução de emissões de CO<sub>2</sub> no período 2019 – 2030 de 12%, relativamente ao cenário atual (ano 2019).

Quadro 13 - Potencial de redução de emissões de CO<sub>2</sub> no período 2019 – 2030 no setor dos edifícios municipais até 2030.

	Potencial de redução de emissões de CO <sub>2</sub> no período 2019 - 2030
Edifícios municipais	12%

### Medidas de sustentabilidade

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado e o potencial máximo de melhoria da sustentabilidade energética foram identificadas as ações propostas no quadro seguinte.

Quadro 14 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor dos edifícios municipais até 2030 e respetiva estimativa da redução de consumo de energia e emissões de CO<sub>2</sub>.

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	2030	
							Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> [t/ano]
Edifícios municipais	Iluminação eficiente em edifícios	Mais Eficiência Energética na Iluminação	Implementação de soluções para iluminação eficiente em edifícios municipais.	Gestores de edifícios municipais	2018 - 2025	500,000 - 750,000€	35,23	13,00
Edifícios municipais	Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios	Certificação Energética dos edifícios municipais	Estabelecer e hierarquizar as medidas de intervenção em matéria de eficiência energética e energias renováveis, de acordo com uma análise custo-benefício das medidas passíveis de serem implementadas, e no âmbito das imposições dos regulamentos nacionais de desempenho energético de edifícios de comércio e serviços tentado atingir os 100% de auditoria e certificação do parque edificado.	Gestores de edifícios municipais	2021 - 2030	< 10,000€	19,78	6,00
Edifícios municipais	Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios	Reparações e beneficiações de edifícios municipais	Conservação e beneficiação energética dos edifícios municipais, nomeadamente: Requalificação do edifício multiusos Dr. Francisco Sanches, Requalificação do Horto - Estaleiro Municipal, Reabilitação da sede de Junta de S. Vítor, Central de Camionagem - trabalhos de beneficiações, Conservação e manutenção do Edifício do Pópulo e Espaço de Cidadão de Nogueira	Gestores de edifícios municipais	2016-2027	2.171.800 €	412,12	125,00
Edifícios municipais	Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios	Conservação de equipamentos escolares	Requalificação de cariz energético dos seguintes equipamentos escolares: Secundária de Maximinos, Escola de Gualtar, Escola EB1 de Nogueira, Escola EB1 de Fraião, Escola EB1 - Bairro Económico - integrar JI B. Augusta - Centro Escolar, Escola EB1 Este de S.	Gestores de equipamentos escolares	2016-2027	4.255.000 €	286,84	87,00

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> [t/ano]
							2030	
			Pedro, Escola Básica de Figueiredo, EB1 Ponte Pedrinha - Maximinos, EB1 Padim da Graça em CE - Integrar JI, JI de Gualtar, Escola EB1 da Quinta da Veiga, EB23 Mosteiro e Cávado - Ampliação (ensino articulado), EB de Panoias - ampliação (ensino articulado), EB1 Ortigueira - Recreio coberto e beneficiações, Beneficiações da Escola Básica de Sequeira, Beneficiações na Escola de Escudeiros, Beneficiações na escola EB dos Carrascal, EB Bairro da Alegria - Recreio Coberto e Beneficiações					
Edifícios municipais	Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios	Aumento do desempenho energético em remodelações e novos edifícios municipais de serviços	Criação de requisitos mais exigentes para a construção de novos edifícios municipais, ou em grandes remodelações de edifícios municipais existentes, cumprindo a obrigação de NZEB ( <i>Net Zero Energy Building</i> ) a partir de 1 de janeiro de 2019, de acordo com o disposto no decreto-lei 118/2013 relativo ao desempenho energético de edifícios.	Gestores de edifícios municipais	2021 - 2030	10,000 -25,000€	32,97	10,00
Edifícios municipais	Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios	Neutralidade Energética nos Edifícios Municipais	Contribuir para a neutralidade energética nos edifícios municipais existentes, através da aquisição de equipamentos mais eficientes.	Gestores de edifícios municipais	2018 - 2020	100.000 €	112,10	34,00
Edifícios municipais	Sistemas abertos de gestão energia	Implementação de Sistema Integrado de Gestão Técnica Centralizada dos Edifícios municipais	Introdução de Sistemas de Gestão Técnica Centralizada nos edifícios municipais, de forma a gerir de forma integrada o parque edificado municipal e a apropriar o potencial de	Gestores de edifícios municipais	2021 - 2030	100,000 -250,000€	1.849,59	615,65

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> [t/ano]
							2030	
			eficiência energética de uma gestão inteligente.					
Edifícios municipais	Geração renovável integrada	Geração renovável integrada em empresas municipais	Implementação de Unidades de Produção de Energia renovável para autoconsumo nos serviços de abastecimento de águas	Gestores de empresas municipais	2022 - 2030	500,000 - 750,000€	621,75	229,42
Edifícios municipais	Gestão sustentável de água	Plano de eficiência hídrica para os equipamentos desportivos	Elaboração de um plano de eficiência hídrica para os equipamentos desportivos e implementação de soluções de melhoria da eficiência hídrica, tais como redutores de caudal, torneiras automáticas, entre outras soluções com potencial de aplicação nas escolas sob gestão do município.	Gestores de equipamentos desportivos	2023 - 2026	10,000 - 25,000€	114,49	41,74
Edifícios municipais	Gestão sustentável de água	Plano de eficiência hídrica para outros edifícios municipais	Elaboração de um plano de eficiência hídrica para as escolas entre outros edifícios municipais e implementação de soluções de melhoria da eficiência hídrica, tais como redutores de caudal, torneiras automáticas, entre outras soluções com potencial de aplicação nas escolas sob gestão do município.	Gestores de escolas e outros edifícios municipais	2023 - 2026	10,000 - 25,000€	49,07	17,89
Edifícios municipais	Sensibilização e educação para a sustentabilidade climática	Sensibilização de Entidades Municipais	Promover ações de sensibilização junto de entidade municipais, tais como empresas municipais e juntas de freguesia, com o objetivo de promover alterações ao nível comportamental, que se traduzam em reduções efetivas nos consumos de energia.	Gestores de edifícios municipais	2021 - 2030	10,000 - 25,000€	88,22	32,55
Edifícios municipais	Compras públicas ecológicas	Compras Públicas	Estabelecer requisitos de elevado desempenho energético para as compras públicas de equipamentos	Gestores de edifícios municipais	2021 - 2030	250,000 - 500,000€	1.194,42	440,74

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> [t/ano]
							2030	
(sempre que aplicável).								
Edifícios municipais	Otimização do desempenho profissional	Programa Otimização do desempenho profissional em serviços municipais	Realização de ações formação, sensibilização e educação para a sustentabilidade energética destinada a trabalhadores de serviços municipais que operem equipamentos consumidores de energia.	Gestores de edifícios municipais	2023 - 2026	<10,000€	41,23	12,94
Edifícios municipais	Outras ações de melhoria da sustentabilidade energética	Outras ações de melhoria da sustentabilidade energética em edifícios municipais	Implementação de soluções de eficiência energética e otimização da sustentabilidade climática.	Gestores de edifícios municipais	2008 - 2020	50,000,000 - 100,000,000€	52.826,07	19.202,82

## Agricultura e pescas

### Diagnóstico

Considerando o Inventário de Referência de Emissões, a atividade do setor da agricultura e pescas, no ano 2019, representou 1% dos consumos de energia no Município (24.416 MWh/ano) e 1% das emissões de CO<sub>2</sub> (4.298 tCO<sub>2</sub>/ano). Comparativamente ao ano 2008, em 2019 os consumos de energia no setor diminuíram 22% e as emissões de CO<sub>2</sub> diminuíram 26%.

Neste setor verifica-se o consumo predominante de produtos de petróleo, designadamente gasóleos.

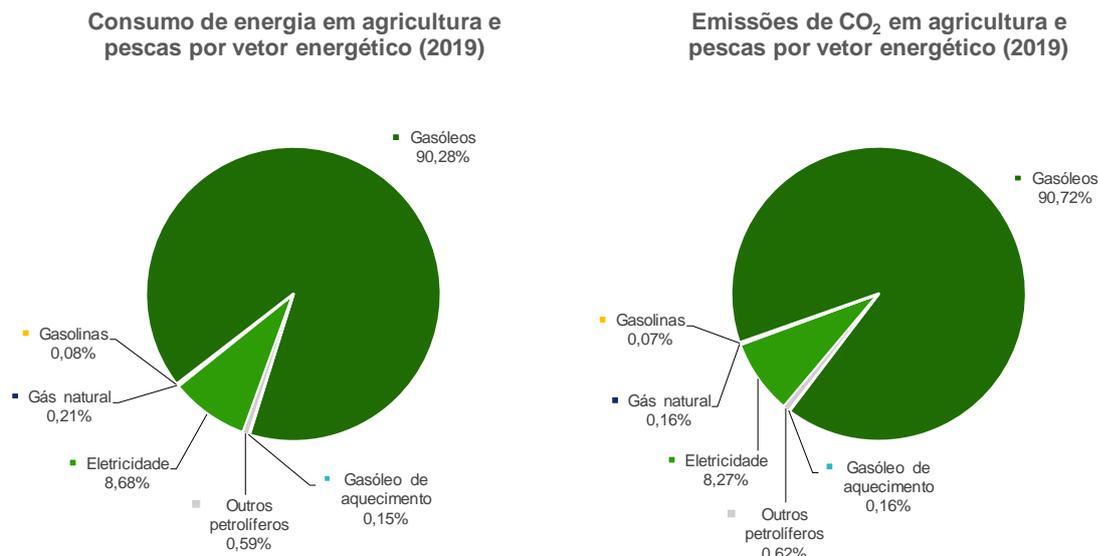


Figura 23 – Consumo de energia e emissões de CO<sub>2</sub> no setor de agricultura e pescas, por vetor energético, no Município de Braga, em 2019 [MWh/ ano]

### Potencial máximo de melhoria da sustentabilidade energética

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado considera-se que o setor da agricultura e pescas apresenta ainda um potencial adicional de redução de emissões de CO<sub>2</sub> no período 2019 – 2030 de 10%, relativamente ao cenário atual (ano 2019).

Quadro 15 - Potencial de redução de emissões de CO<sub>2</sub> no período 2019 – 2030 no setor de agricultura e pescas até 2030.

	Potencial de redução de emissões de CO <sub>2</sub> no período 2019 - 2030
Agricultura e pescas	10%

## Medidas de sustentabilidade

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado e o potencial máximo de melhoria da sustentabilidade energética foram identificadas as ações propostas no quadro seguinte.

Quadro 16 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor de agricultura e pescas até 2030 e respetiva estimativa da redução de consumo de energia e emissões de CO<sub>2</sub>.

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]		Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> [t/ano]	
							2030	2030	2030	2030
Agricultura e Pescas	Sistemas abertos de gestão de energia	Programa Otimização do desempenho profissional em atividade agrícola	Realização de ações de formação e informação destinadas a fomentar a utilização de sistemas abertos de gestão de energia e <i>smart metering</i> em atividades agrícolas relevantes	Cooperativas e associações agrícolas e empresariais	2022 - 2025	25.000 - 50.000 €	520		149	
Agricultura e Pescas	Equipamentos e processos industriais eficientes	Programa Boas práticas agrícolas	Criação de um programa de informação e de partilha de boas práticas de sustentabilidade energética do setor agrícola, incluindo a elaboração e disseminação de guias.	Cooperativas e associações agrícolas e empresariais	2022 - 2030	25.000 - 50.000 €	196		54	
Agricultura e Pescas	Equipamentos e processos industriais eficientes	Serviço de suporte ao investimento no setor agrícola	Criação de um serviço de divulgação de oportunidades de financiamento e apoio à elaboração de candidaturas para aquisição de equipamentos e implementação processos industriais/agrícolas sustentáveis.	Cooperativas e associações agrícolas e empresariais	2023 - 2030	50.000 - 100.000 €	588		163	
Agricultura e Pescas	Otimização do desempenho profissional	Programa Otimização do desempenho profissional em atividades agrícolas	Realização de ações de formação, sensibilização e educação para a sustentabilidade energética destinada a trabalhadores do setor agrícola que operem veículos ou equipamentos consumidores de energia.	Cooperativas e associações agrícolas e empresariais	2023 - 2026	25.000 - 50.000 €	16		4	

## Iluminação pública

### Diagnóstico

Considerando o Inventário de Referência de Emissões, a iluminação pública, no ano 2019, representou menos de 1% dos consumos de energia (15.414 MWh/ano) e menos de 1% das emissões de CO<sub>2</sub> (3.900 tCO<sub>2</sub>/ano). Comparativamente ao ano 2008, em 2019 os consumos de energia no setor diminuíram 10% e as emissões de CO<sub>2</sub> diminuíram 24%. Neste setor verifica-se o consumo exclusivo de eletricidade.

### Potencial máximo de melhoria da sustentabilidade energética

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado considera-se que o setor iluminação pública apresenta ainda um potencial adicional de redução de emissões de CO<sub>2</sub> no período 2019 – 2030 de 10%, relativamente ao cenário atual (ano 2019).

*Quadro 17 - Potencial de redução de emissões de CO<sub>2</sub> no período 2019 – 2030 no setor iluminação pública até 2030.*

	Potencial de redução de emissões de CO <sub>2</sub> no período 2019 - 2030
Iluminação pública	10%

### Medidas de sustentabilidade

Tomando como referência o diagnóstico ao setor apresentado e o potencial máximo de melhoria da sustentabilidade energética foram identificadas as ações propostas no quadro seguinte.

Quadro 18 - Medidas de sustentabilidade energética a implementar no setor iluminação pública até 2030 e respetiva estimativa da redução de consumo de energia e emissões de CO<sub>2</sub>.

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> [t/ano]
							2030	
Iluminação pública	Gestão otimizada de iluminação pública	Iluminação pública inteligente	Implementação de um sistema de gestão otimizada de iluminação pública, abrangendo 100% das luminárias, destinado à gestão, monitorização e controlo da qualidade da iluminação pública, incluindo ativação/desativação automática e gestão do fluxo luminoso da rede de IP de acordo com necessidades de iluminação em cada ponto do território e período horário.	Gestores de iluminação pública	2022 - 2030	500.000 - 1,000,000 €	5.108,44	1.885,01
Iluminação pública	LED e luminárias eficientes em iluminação pública	Remodelação e Requalificação de Redes de Iluminação (2ª fase)	LED`s e luminárias eficientes em iluminação pública	Gestores de iluminação pública	2018 - 2025	250.000 - 500,000 €	29,81	11,00
Iluminação pública	Outras ações de melhoria da sustentabilidade energética	Iluminação pública eficiente (1ª fase)	Implementação de LED`s e luminárias eficientes e otimização da rede de iluminação pública.	Gestores de iluminação pública	2008 - 2020	> 1.000.000 €	5.020,00	4.069,00

## **Ações transversais**

### Medidas de sustentabilidade

Complementarmente à implementação de medidas setoriais foram identificadas ações transversais, conforme abaixo apresentado.

Quadro 19 - Medidas de sustentabilidade energética transversais a implementar até 2030 e respetiva estimativa da redução de consumo de energia e emissões de CO<sub>2</sub>.

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> [t/ano]
							2030	
Ação transversal	Laboratório de inovação	Implementação do Laboratório Urbano	Criação das instalações do Laboratório Urbano no Edifício do Castelo. Criação da sala de controlo e gestão urbana, visando o suporte ao desenvolvimento, validação e teste de novas tecnologias, serviços e respetivas aplicações em contexto real, tendo em vista reduzir as emissões de Gases com Efeito Estufa (GEE) e a intensidade carbónica provenientes das atividades e serviços, a implementação de medidas de mobilidade para reduzir o congestionamento de tráfego, assim como caracterizar os comportamentos e estilos de vida da população.	Associações culturais e recreativas Associações ambientais Associações empresariais Escolas	2017 - 2023	160.000 €	0,00	0,00
Ação transversal	Sequestro de carbono	Florestar Braga	Implementação de um programa de sensibilização ambiental que envolva toda a comunidade na plantação de árvores um pouco por todo o Concelho.	Associações culturais e recreativas Associações ambientais Associações empresariais Escolas	2014 - 2030	99.429 €	0,00	1.103,76
Ação transversal	Sequestro de carbono	Oxigenar Braga	Implementação de um programa de sensibilização ambiental que envolva toda a comunidade na plantação de árvores de fruto e ripícolas por todo o concelho.	Associações culturais e recreativas Associações ambientais Associações empresariais Escolas	2014 - 2030	8.500 €	0,00	12,63
Ação transversal	Sequestro de carbono	Cuidar Braga I e II	Implementação de um programa de sensibilização ambiental que envolva os proprietários florestais e agrícolas evitando a queima de sobrantes e	Juntas de Freguesia Cooperativa Agrícola do Alto	2020 - 2030	222.061 €	0,00	126,40

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> [t/ano]
							2030	
			promovendo a produção de biocombustíveis no concelho.	Cávado (Cavagri) Proprietários florestais e agrícolas				
Ação transversal	Geração renovável integrada	Avaliação do potencial fotovoltaico do edificado no Concelho	Avaliar os locais de maior produção energética resultante da instalação de painéis fotovoltaicos e promover a respetiva implementação. Além disto, é também objetivo avaliar o potencial da instalação de painéis fotovoltaicos com “ <i>bio-roofs</i> ” ou telhados verdes. Esta solução, adaptável a vários tipos de telhados, para além de melhorar a estética do edificado, permite uma maior eficiência dos painéis fotovoltaicos, através do efeito de arrefecimento dos equipamentos, pela vegetação, nos meses de maior calor.	Associações culturais e recreativas Associações ambientais Associações empresariais Gestores de condomínios Associações de moradores Escolas	2021 - 2030	> 1.000.000 €	164.465,00	60.687,59
Ação transversal	Gestão da sustentabilidade urbana	<i>Task Force</i> para a Energia Sustentável	Criação de um grupo de trabalho que visa monitorizar o desempenho energético de Braga a partir dos principais <i>Stakeholders</i> . O PAESC será o principal instrumento de monitorização sendo o Relatório de Sustentabilidade o instrumento de gestão final.	Associações culturais e recreativas Associações ambientais Associações empresariais Escolas	2021 - 2022	0 €	0,00	0,00
Ação transversal	Outras ações de melhoria da sustentabilidade energética	Outras ações de melhoria da sustentabilidade energética ao nível da gestão urbana e uso do solo	Estudo e implementação de ações adicionais de melhoria da sustentabilidade energética ao nível da gestão urbana e uso do solo, privilegiando a inovação para a descarbonização.	Associações culturais e recreativas Associações ambientais Associações empresariais Escolas	2022 - 2030	> 1.000.000 €	189.170,06	69.803,75

## Impactes globais nas emissões de CO<sub>2</sub>

A implementação das medidas de sustentabilidade acima propostas permitirão alcançar a meta de redução de emissões de CO<sub>2</sub> a que o município se propôs, conforme apresentado no quadro 20.

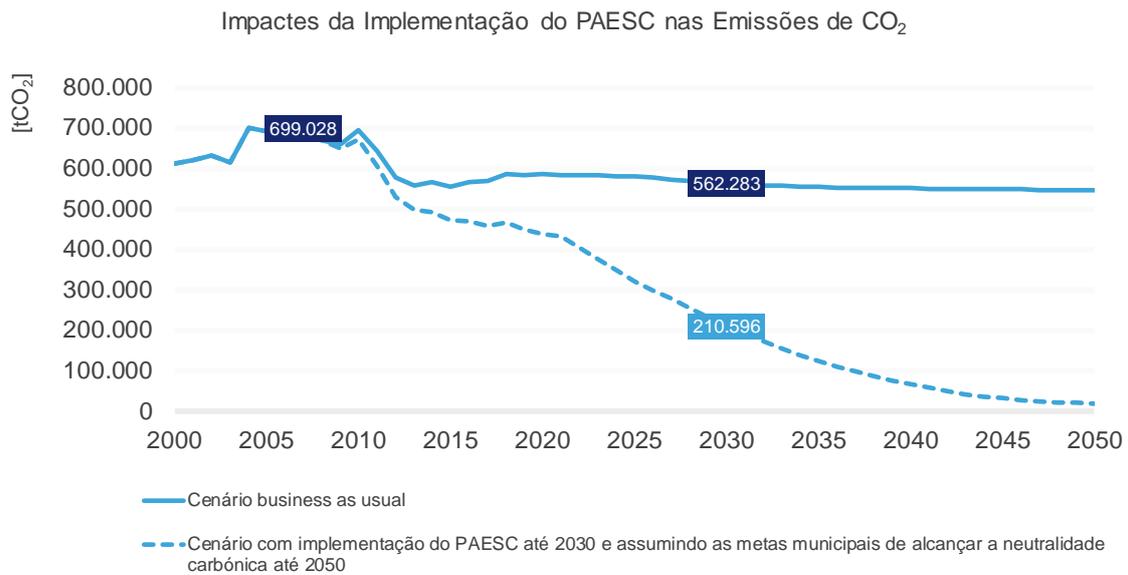
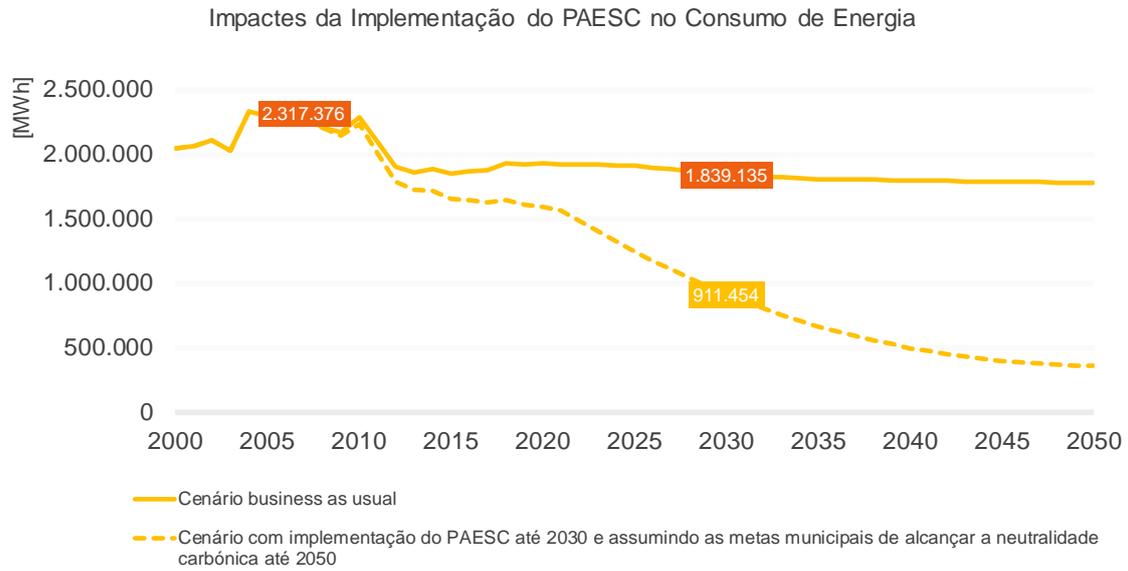
*Quadro 20 - Quadro resumo das reduções conseguidas com a implementação das medidas de sustentabilidade energética, tomando como referência o ano de 2008.*

	<b>Reduções relativas ao cenário de referência (ano 2008)</b>
Consumo de energia	42%
Emissões de CO <sub>2</sub>	56%

Na figura 24 é ilustrado o impacte da implementação o PAESC na evolução dos consumos de energia resultantes da atividade do concelho, e das respetivas emissões de CO<sub>2</sub>, até ao ano 2030.

Para o período após 2030, é assumida a continuação de uma tendência de diminuição dos consumos de energia e respetivas emissões de CO<sub>2</sub>, decorrente do prosseguimento da estratégia municipal de alcançar a neutralidade carbónica até 2050.

Figura 24 – Impactes da implementação do PAESC até 2030 e das metas municipais de alcançar a neutralidade carbónica até 2050 sobre os consumos de energia e emissões de CO<sub>2</sub>, no Município de Braga, em 2020 - 2050 [MWh/ ano].



---

# Gestão, Monitorização e Acompanhamento

## Implementação do PAESC

No âmbito do processo de gestão e monitorização da implementação do PAESC, o município de Braga constituiu um Grupo de Trabalho (GT PAESC), com vista à avaliação de progressos na implementação do PAESC e de resultados alcançados e do planeamento de novas etapas. Este Grupo de Trabalho é constituído não só por elementos da Câmara Municipal de Braga, mas também por representantes dos principais *Stakeholders*, que visaram a auscultação e consulta da elaboração do PAESC, devendo organizar reuniões trimestrais, de avaliação e planeamento.

Com o objetivo de desenvolver e validar novas tecnologias, serviços e aplicações com vista a reduzir as emissões de gases com efeito de estufa e a intensidade carbónica no município, Braga criou o Laboratório Urbano. Este Laboratório permitirá a recolha e análise de dados de caracterização da atividade urbana, fundamentais para o suporte da gestão da sustentabilidade no território.

O acompanhamento do progresso alcançado com a implementação do PAESC é essencial, quer ao nível da monitorização do processo de implementação, que ao nível dos resultados alcançados. Como tal, o Grupo de Trabalho será a seu cargo o processo de acompanhamento da implementação do PAESC. Este processo será realizado com base num conjunto de indicadores de monitorização, distinguindo-se:

- Indicadores de monitorização de implementação de medidas de sustentabilidade energética específicos por setor: respeitantes à avaliação e à monitorização setorial da implementação do PAESC, permitindo caracterizar o progresso efetuado ao nível do consumo de energia e redução de emissões de cada setor;
- Indicadores de monitorização de implementação de medidas de sustentabilidade energética específicos por medida: visam quantificar resultados obtidos em cada medida de sustentabilidade energética e o respetivo estado de implementação, de modo a verificar os progressos alcançados no cumprimento das metas propostas.

Estes indicadores permitem a monitorização do estado de implementação das medidas de sustentabilidade energética e são apresentados na figura a seguir.

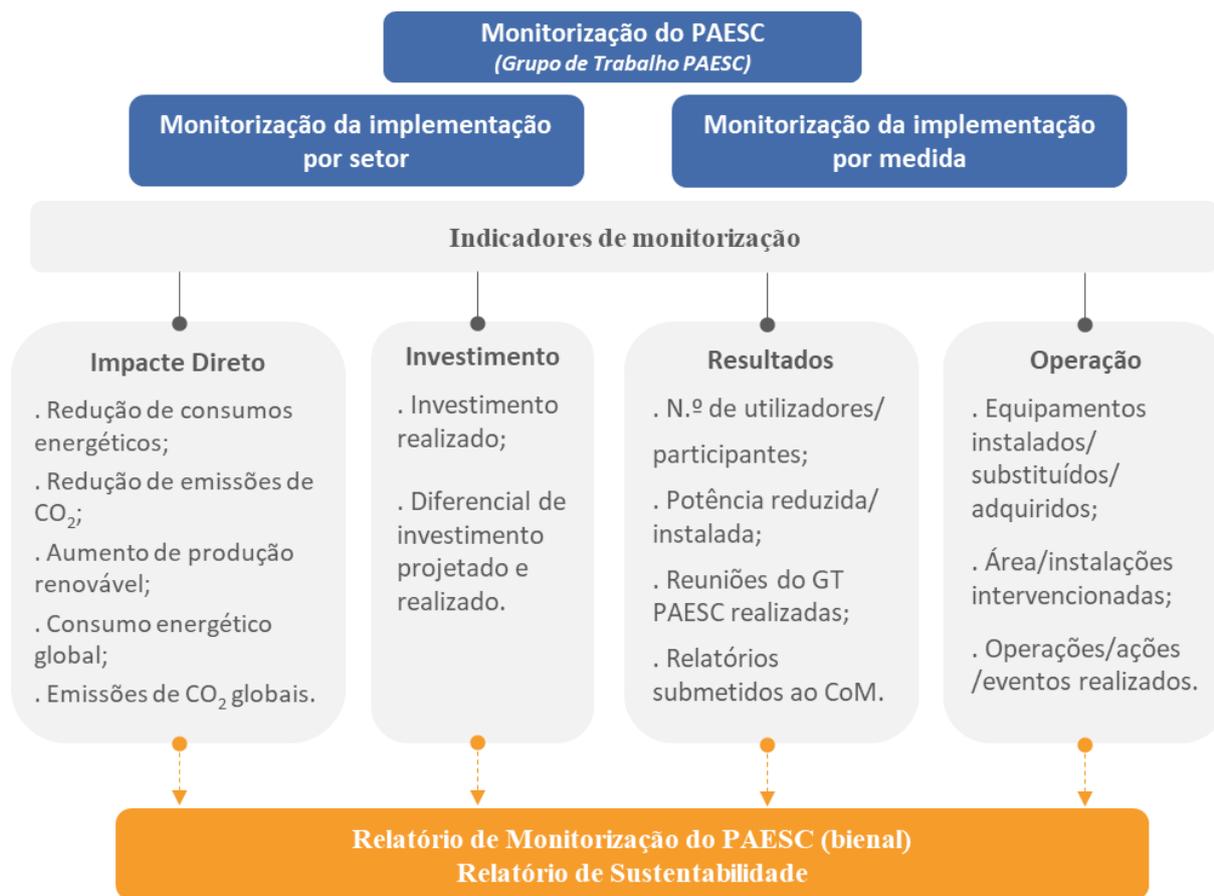


Figura 25 – Síntese da metodologia a adotar para monitorização do PAESC



Nota final

O Município de Braga tem desenvolvido estratégias e ações para a promoção da sustentabilidade energética e climática no território, procurando desta forma contribuir de forma significativa para a preservação dos recursos naturais minimizando os impactos no meio ambiente.

No âmbito do Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima, são definidas várias medidas de sustentabilidade, cuja implementação permitirá cumprir o compromisso assumido com a assinatura do Pacto de Autarcas pelo Clima e Energia e alcançar os objetivos estratégicos municipais, nomeadamente, 55% de redução dos Gases com Efeito de Estufa até 2030.

A implementação das soluções propostas deverá responder, através das suas componentes, funcionalidades e instrumentos constitutivos, aos seguintes processos:

- Desagravamento da intensidade energética e carbónica;
- Articulação das soluções orientadas para redução da intensidade energética e de emissões de GEE promovendo a melhoria da qualidade de vida, da sustentabilidade, da competitividade da economia e da igualdade de oportunidades.

Para alcançar as metas ambiciosas a que o Município se propõe é essencial a mobilização da iniciativa pública e privada, em torno dos objetivos de melhoria da sustentabilidade energética e climática, em especial no que se relaciona com o reforço da competitividade e inovação dos mercados de serviços energéticos e com a participação da população e dos tecidos sociais, institucionais e económicos no cumprimento de metas de redução da intensidade energética e de emissão de gases com efeito de estufa no domínio de abrangência.

As iniciativas desenvolvidas pelo Município, juntamente com elaboração do presente Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima, consolidam uma mensagem e o desígnio de consolidar um percurso rumo a um desenvolvimento sustentável.

O presente plano pretende alavancar mais iniciativas na área da sustentabilidade promovendo mobilização de recursos, por forma a construir um território cada vez mais inclusivo e sustentável. O Município pretende, assim, incentivar iniciativas públicas e privadas, de melhoria da sustentabilidade energética e aumentar a participação da população e dos agentes sociais no cumprimento das metas de redução de energia e da intensidade carbónica.



# Referências

## Documentação de referência

Carta geológica de Portugal, escala 1:500000 (1992)

Costa, J.C., O Aguiar, J.H. Capelo, M. Lousã & C. Neto (1998) - Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea, vol. 0: 5-56.

DGEG (2000 - 2019). Balanço energético nacional. Direção geral de energia e geologia, Lisboa.

DGEG (2000 - 2019). Consumo de energia elétrica. Direção geral de energia e geologia, Lisboa.

DGEG (2000 - 2019). Vendas de gás natural no mercado interno. Direção geral de energia e geologia, Lisboa.

DGEG (2000 - 2019). Vendas de produtos do petróleo no mercado interno. Direção geral de energia e geologia, Lisboa.

Plano Diretor Municipal de Braga.

Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2), 2015.

Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Braga, 2015-2019.

TEIXEIRA, C.; Medeiros A. C.; Macedo J. R. (1973) - Carta geológica de Portugal na escala 1/50.000. Notícia explicativa da folha 5-D, Braga, Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa

## Outra informação

ADENE: [www.adene.pt](http://www.adene.pt)

APA: [www.apambiente.pt](http://www.apambiente.pt)

Câmara Municipal de Braga: <https://www.cm-braga.pt/pt>

INE: [www.ine.pt](http://www.ine.pt)

Pacto de Autarcas: [www.pactodeautarcas.eu](http://www.pactodeautarcas.eu)

Portugal2020: [www.portugal2020.pt/Portal2020](http://www.portugal2020.pt/Portal2020)

## Informação técnica

Por questões inerentes ao sistema de cálculo, o acerto de balanço está sujeito a arredondamentos, pelo que o último algarismo não é significativo.

---

# Anexo Técnico

## Inventário de referência de emissões

O cenário de referência corresponde ao estado da procura de energia e das emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) antes da elaboração do plano, sendo a base de referência necessária para elaborar os cenários da evolução previsional até 2030.

No quadro seguinte são sumariados os principais resultados do inventário de referência de emissões, relativo ao ano 2008.

Quadro 21 - Consumo de energia em 2008, por subsector e vetor energético

Categoria	CONSUMO FINAL DE ENERGIA [MWh]															Total
	Eletricidade	Calor/frio	Combustíveis fósseis							Energias renováveis						
			Gás natural	Gás liquefeito	Óleo de aquecimento	Gasóleo (diesel)	Gasolina	Linhite	Carvão	Outros combustíveis fósseis	Óleos vegetais	Biocombustíveis	Outras formas de biomassa	Solar térmico	Energia geotérmica	
<b>EDIFÍCIOS, EQUIPAMENTOS/INSTALAÇÕES E INDÚSTRIAS</b>																
Edifícios e equipamentos/instalações municipais	47050	0	15303	2667	2029	3418	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70467
Edifícios e equipamentos (não-municipais) terciários	199117	0	27968	13440	51036	1519	171	0	0	2506	0	62	0	1298	0	297116
Edifícios residenciais	207991	0	72150	156256	9612	0	0	0	0	0	0	0	229008	3893	0	678910
Iluminação pública municipal	20434	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20434
Indústrias (não abrangidas pelo regime europeu de comércio de licenças de emissão - CELE)	149056	0	98817	22162	2079	114613	69	0	0	14321	0	307	0	0	0	401425
Indústrias (abrangidas pelo regime europeu de comércio de licenças de emissão - CELE)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Subtotal</b>	<b>623647</b>	<b>0</b>	<b>214238</b>	<b>194526</b>	<b>64757</b>	<b>119549</b>	<b>240</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16827</b>	<b>0</b>	<b>369</b>	<b>229008</b>	<b>5191</b>	<b>0</b>	<b>1468352</b>
<b>TRANSPORTES</b>																
<b>Subtotal de transportes</b>	<b>98</b>	<b>0</b>	<b>8051</b>	<b>3718</b>	<b>0</b>	<b>684435</b>	<b>246934</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3617</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>946853</b>
<b>OUTROS</b>																
Agricultura	3338	0	0	0	0	27477	0	0	0	526	0	0	0	0	0	31342
<b>Total</b>	<b>627083</b>	<b>0</b>	<b>222290</b>	<b>198243</b>	<b>64757</b>	<b>831461</b>	<b>247174</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>17353</b>	<b>0</b>	<b>3986</b>	<b>229008</b>	<b>5191</b>	<b>0</b>	<b>2446547</b>

Quadro 22 – Emissões de CO<sub>2</sub> em 2008, por subsector e vetor energético

Categoria	EMISSIONS DE CO <sub>2</sub> [t] / EMISSIONS DE EQUIVALENTE DE CO <sub>2</sub> [t]														
	Eletricidade	Calor/frio	Combustíveis fósseis							Energias renováveis					Total
			Gás natural	Gás liquefeito	Óleo de aquecimento	Gasóleo (diesel)	Gasolina	Linhite	Carvão	Outros combustíveis fósseis	Óleos vegetais	Biocombustíveis	Outras formas de biomassa	Solar térmico	
<b>EDIFÍCIOS, EQUIPAMENTOS/INSTALAÇÕES E INDÚSTRIAS</b>															
Edifícios e equipamentos/instalações municipais	18349	0	3091	605	542	912	0	0	0	0	0	0	0	0	23500
Edifícios e equipamentos (não-municipais) terciários	77656	0	5649	3051	13627	406	43	0	0	698	0	0	0	0	101129
Edifícios residenciais	81116	0	14574	35470	2567	0	0	0	0	0	0	0	0	0	133727
Iluminação pública municipal	7969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7969
Indústrias (não abrangidas pelo regime europeu de comércio de licenças de emissão - CELE)	58132	0	19961	5031	555	30602	17	0	0	3989	0	0	0	0	118287
Indústrias (abrangidas pelo regime europeu de comércio de licenças de emissão - CELE)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Subtotal</b>	<b>243222</b>	<b>0</b>	<b>43276</b>	<b>44157</b>	<b>17290</b>	<b>31920</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4687</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>384612</b>
<b>TRANSPORTES</b>															
<b>Subtotal de transportes</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>1626</b>	<b>844</b>	<b>0</b>	<b>182744</b>	<b>61487</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>246739</b>
<b>OUTROS</b>															
Agricultura	1302	0	0	0	0	7336	0	0	0	146	0	0	0	0	8785
<b>Total</b>	<b>244563</b>	<b>0</b>	<b>44903</b>	<b>45001</b>	<b>17290</b>	<b>222000</b>	<b>61546</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4833</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>640137</b>

## Inventário de monitorização de emissões

O inventário de monitorização tem como ferramentas a matriz energética e a matriz de emissões de CO<sub>2</sub>.

No quadro seguinte são sumariados os principais resultados do inventário de monitorização de emissões, relativo ao ano 2019.

Quadro 23 – Consumo de energia em 2019, por subsector e vetor energético

Categoria	CONSUMO FINAL DE ENERGIA [MWh]															Total
	Eletricidade	Calor/frio	Combustíveis fósseis								Energias renováveis					
			Gás natural	Gás liquefeito	Óleo de aquecimento	Gasóleo (diesel)	Gasolina	Linhite	Carvão	Outros combustíveis fósseis	Óleos vegetais	Biocombustíveis	Outras formas de biomassa	Solar térmico	Energia geotérmica	
<b>EDIFÍCIOS, EQUIPAMENTOS/INSTALAÇÕES E INDÚSTRIAS</b>																
Edifícios e equipamentos/instalações municipais	13952	0	3007	544	138	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17641
Edifícios e equipamentos (não-municipais) terciários	262260	0	66531	8651	9252	0	0	0	0	0	0	0	0	5965	0	352659
Edifícios residenciais	209569	0	137958	65076	15060	8932	0	0	0	0	0	0	157743	9774	0	604112
Iluminação pública municipal	15414	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15414
Indústrias (não abrangidas pelo regime europeu de comércio de licenças de emissão - CELE)	175367	0	139362	3857	612	49998	0	0	0	1592	0	0	0	0	0	370786
Indústrias (abrangidas pelo regime europeu de comércio de licenças de emissão - CELE)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Subtotal</b>	<b>676562</b>	<b>0</b>	<b>346858</b>	<b>78128</b>	<b>25062</b>	<b>58930</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1592</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>157743</b>	<b>15739</b>	<b>0</b>	<b>1360613</b>
<b>TRANSPORTES</b>																
<b>Subtotal de transportes</b>	<b>674</b>	<b>0</b>	<b>1539</b>	<b>3730</b>	<b>0</b>	<b>538174</b>	<b>168484</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>53817</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>766417</b>
<b>OUTROS</b>																
Agricultura	2120	0	52	0	38	22042	19	0	0	145	0	0	0	0	0	24416
<b>Total</b>	<b>679356</b>	<b>0</b>	<b>348448</b>	<b>81857</b>	<b>25100</b>	<b>619146</b>	<b>168503</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1736</b>	<b>0</b>	<b>53817</b>	<b>157743</b>	<b>15739</b>	<b>0</b>	<b>2151446</b>

Quadro 24 – Emissões de CO<sub>2</sub> em 2019, por subsetor e vetor energético

Categoria	EMISSÕES DE CO <sub>2</sub> [t] / EMISSÕES DE EQUIVALENTE DE CO <sub>2</sub> [t]															
	Eletricidade	Calor/frio	Combustíveis fósseis								Energias renováveis				Total	
			Gás natural	Gás liquefeito	Óleo de aquecimento	Gasóleo (diesel)	Gasolina	Linhite	Carvão	Outros combustíveis fósseis	Óleos vegetais	Biocombustíveis	Outras formas de biomassa	Solar térmico		Energia geotérmica
<b>EDIFÍCIOS, EQUIPAMENTOS/INSTALAÇÕES E INDÚSTRIAS</b>																
Edifícios e equipamentos/instalações municipais	3530	0	607	124	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4298
Edifícios e equipamentos (não-municipais) terciários	66352	0	13439	1964	2470	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84225
Edifícios residenciais	53021	0	27868	14772	4021	2385	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102067
Iluminação pública municipal	3900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3900
Indústrias (não abrangidas pelo regime europeu de comércio de licenças de emissão - CELE)	44368	0	28151	875	163	13349	0	0	0	443	0	0	0	0	0	87350
Indústrias (abrangidas pelo regime europeu de comércio de licenças de emissão - CELE)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Subtotal</b>	<b>171170</b>	<b>0</b>	<b>70065</b>	<b>17735</b>	<b>6692</b>	<b>15734</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>443</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>281840</b>
<b>TRANSPORTES</b>																
<b>Subtotal de transportes</b>	<b>170</b>	<b>0</b>	<b>311</b>	<b>847</b>	<b>0</b>	<b>143692</b>	<b>41952</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>186973</b>
<b>OUTROS</b>																
Agricultura	536	0	10	0	10	5885	5	0	0	40	0	0	0	0	0	6487
<b>Total</b>	<b>171877</b>	<b>0</b>	<b>70387</b>	<b>18582</b>	<b>6702</b>	<b>165312</b>	<b>41957</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>484</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>475300</b>

## Fatores de emissão de CO<sub>2</sub>

No quadro seguinte são apresentados os fatores de emissão de CO<sub>2</sub> *standard*, em linha com os princípios do IPCC, relativos aos anos 2008 e 2019, para cada um dos vetores energéticos considerados.

Quadro 25 – Fatores de emissão de CO<sub>2</sub> em 2008 e 2019, por vetor energético.

Categoria	FATORES DE EMISSÃO DE CO <sub>2</sub> [t/MWh]														
	Eletricidade	Calor/frio	Combustíveis fósseis								Energias renováveis				
			Gás natural	Gás liquefeito	Óleo de aquecimento	Gasóleo (diesel)	Gasolina	Linhte	Carvão	Outros combustíveis fósseis	Óleos vegetais	Biocombustíveis	Outras formas de biomassa	Solar térmico	Energia geotérmica
Ano 2008	0,360	-	0,202	0,227	0,267	0,267	0,249	-	-	0,279	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ano 2019	0,253	-	0,202	0,227	0,267	0,267	0,249	-	-	0,279	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

## Medidas de sustentabilidade

No quadro seguinte são compiladas todas as medidas de sustentabilidade energética a implementar até 2030 e respetiva estimativa da redução de consumo de energia e emissões de CO<sub>2</sub>.

Quadro 26 – Compilação de medidas de sustentabilidade energética a implementar até 2030 e respetiva estimativa da redução de consumo de energia e emissões de CO<sub>2</sub>.

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos em 2030 [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> 2030 [t/ano]
Edifícios municipais	Iluminação eficiente em edifícios	Mais Eficiência Energética na Iluminação	Implementação de soluções para iluminação eficiente em edifícios municipais.	Gestores de edifícios municipais	2018 - 2025	500,000 - 750,000€	35,23	13,00
Edifícios municipais	Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios	Certificação Energética dos edifícios municipais	Estabelecer e hierarquizar as medidas de intervenção em matéria de eficiência energética e energias renováveis, de acordo com uma análise custo-benefício das medidas passíveis de serem implementadas, e no âmbito das imposições dos regulamentos nacionais de desempenho energético de edifícios de comércio e serviços tentado atingir os 100% de auditoria e certificação do parque edificado.	Gestores de edifícios municipais	2021 - 2030	< 10,000€	19,78	6,00
Edifícios municipais	Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios	Reparações e beneficiações de edifícios municipais	Conservação e beneficiação energética dos edifícios municipais, nomeadamente: Requalificação do edifício multiusos Dr. Francisco Sanches, Requalificação do Horto - Estaleiro Municipal, Reabilitação da sede de Junta de S. Vítor, Central de Camionagem - trabalhos de beneficiações, Conservação e manutenção do Edifício do Pópulo e Espaço de Cidadão de	Gestores de edifícios municipais	2016-2027	2.171.800 €	412,12	125,00

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos em 2030 [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> 2030 [t/ano]
			Nogueira					
Edifícios municipais	Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios	Conservação de equipamentos escolares	Requalificação de cariz energético dos seguintes equipamentos escolares: Secundária de Maximinos, Escola de Gualtar, Escola EB1 de Nogueira, Escola EB1 de Fraião, Escola EB1 - Bairro Económico - integrar JI B. Augusta - Centro Escolar, Escola EB1 Este de S. Pedro, Escola Básica de Figueiredo, EB1 Ponte Pedrinha - Maximinos, EB1 Padim da Graça em CE - Integrar JI, JI de Gualtar, Escola EB1 da Quinta da Veiga, EB23 Mosteiro e Cávado - Ampliação (ensino articulado), EB de Panoias - ampliação (ensino articulado), EB1 Ortigueira - Recreio coberto e beneficiações, Beneficiações da Escola Básica de Sequeira, Beneficiações na Escola de Escudeiros, Beneficiações na escola EB dos Carrascal, EB Bairro da Alegria - Recreio Coberto e Beneficiações	Gestores de equipamentos escolares	2016-2027	4.255.000 €	286,84	87,00
Edifícios municipais	Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios	Aumento do desempenho energético em remodelações e novos edifícios municipais de serviços	Criação de requisitos mais exigentes para a construção de novos edifícios municipais, ou em grandes remodelações de edifícios municipais existentes, cumprindo a obrigação de NZEB ( <i>Net Zero Energy Building</i> ) a partir de 1 de janeiro de 2019, de acordo com o disposto no decreto-lei 118/2013 relativo ao desempenho energético de edifícios.	Gestores de edifícios municipais	2021 - 2030	10,000 - 25,000€	32,97	10,00

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos em 2030 [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> 2030 [t/ano]
Edifícios municipais	Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios	Neutralidade Energética nos Edifícios Municipais	Contribuir para a neutralidade energética nos edifícios municipais existentes, através da aquisição de equipamentos mais eficientes.	Gestores de edifícios municipais	2018 - 2020	100.000 €	112,10	34,00
Edifícios municipais	Sistemas abertos de gestão energia	Implementação de Sistema Integrado de Gestão Técnica Centralizada dos Edifícios municipais	Introdução de Sistemas de Gestão Técnica Centralizada nos edifícios municipais, de forma a gerir de forma integrada o parque edificado municipal e a apropriar o potencial de eficiência energética de uma gestão inteligente.	Gestores de edifícios municipais	2021 - 2030	100,000 - 250,000€	1.849,59	615,65
Edifícios municipais	Geração renovável integrada	Geração renovável integrada em empresas municipais	Implementação de Unidades de Produção de Energia renovável para autoconsumo nos serviços de abastecimento de águas	Gestores de empresas municipais	2022 - 2030	500,000 - 750,000€	621,75	229,42
Edifícios municipais	Gestão sustentável de água	Plano de eficiência hídrica para os equipamentos desportivos	Elaboração de um plano de eficiência hídrica para os equipamentos desportivos e implementação de soluções de melhoria da eficiência hídrica, tais como redutores de caudal, torneiras automáticas, entre outras soluções com potencial de aplicação nas escolas sob gestão do município.	Gestores de equipamentos desportivos	2023 - 2026	10,000 - 25,000€	114,49	41,74
Edifícios municipais	Gestão sustentável de água	Plano de eficiência hídrica para outros edifícios municipais	Elaboração de um plano de eficiência hídrica para as escolas entre outros edifícios municipais e implementação de soluções de melhoria da eficiência hídrica, tais como redutores de caudal, torneiras automáticas, entre outras soluções com potencial de aplicação nas escolas sob gestão do município.	Gestores de escolas e outros edifícios municipais	2023 - 2026	10,000 - 25,000€	49,07	17,89

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos em 2030 [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> 2030 [t/ano]
Edifícios municipais	Sensibilização e educação para a sustentabilidade climática	Sensibilização de Entidades Municipais	Promover ações de sensibilização junto de entidade municipais, tais como empresas municipais e juntas de freguesia, com o objetivo de promover alterações ao nível comportamental, que se traduzam em reduções efetivas nos consumos de energia.	Gestores de edifícios municipais	2021 - 2030	10,000 - 25,000€	88,22	32,55
Edifícios municipais	Compras públicas ecológicas	Compras Públicas	Estabelecer requisitos de elevado desempenho energético para as compras públicas de equipamentos (sempre que aplicável).	Gestores de edifícios municipais	2021 - 2030	250,000 - 500,000€	1.194,42	440,74
Edifícios municipais	Otimização do desempenho profissional	Programa Otimização do desempenho profissional em serviços municipais	Realização de ações formação, sensibilização e educação para a sustentabilidade energética destinada a trabalhadores de serviços municipais que operem equipamentos consumidores de energia.	Gestores de edifícios municipais	2023 - 2026	<10,000€	41,23	12,94
Edifícios municipais	Outras ações de melhoria da sustentabilidade energética	Outras ações de melhoria da sustentabilidade energética em edifícios municipais	Implementação de soluções de eficiência energética e otimização da sustentabilidade climática.	Gestores de edifícios municipais	2008 - 2020	50,000,000 - 100,000,000€	52.826,07	19.202,82
Edifícios terciários	Iluminação eficiente em edifícios	Iluminação 100% sustentável em serviços terciários	Realização de ações informação e sensibilização para utilização de tecnologias de iluminação sustentável, privilegiando a tecnologia LED sempre que possível, incluindo a elaboração e disseminação de um folheto informativo.	Gestores de edifícios terciários Associações empresariais	2022 - 2025	25.000 - 50,000 €	12.365,15	4.562,74
Edifícios terciários	Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios	Serviço de suporte Edifícios terciários eficientes	Criação de um serviço de divulgação de oportunidades de financiamento e apoio à elaboração de candidaturas para a realização de auditorias	Gestores de edifícios terciários Associações empresariais	2022 - 2030	50.000 - 100.000 €	5.904,16	1.948,10

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos em 2030 [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> 2030 [t/ano]
			energéticas e implementação de soluções de melhoria da eficiência energética em edifícios terciários ao nível de isolamentos, vãos envidraçados, entre outros					
Edifícios terciários	Geração renovável integrada	Fotovoltaico para Autoconsumo Serviços	Aumento da implementação de sistemas de tecnologia solar fotovoltaica destinados a autoconsumo.	Gestores de edifícios terciários Associações empresariais	2021 - 2030	50.000 - 100.000 €	74,57	27,52
Edifícios terciários	Geração renovável integrada	Aumentar o acesso à produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis	Incentivo à formação de cooperativas de produtores e apoio às existentes	Gestores de edifícios terciários Associações empresariais	2021 - 2030	< 10.000 €	8.372,02	3.089,28
Edifícios terciários	Sistemas de climatização e ventilação eficientes	Programa Climatização e ventilação eficientes em edifícios terciários	Realização de ações informação e sensibilização para utilização de tecnologias de climatização e ventilação eficientes, privilegiando a tecnologia renovável sempre que possível, incluindo a elaboração e disseminação de um folheto informativo.	Gestores de edifícios terciários Associações empresariais	2022 - 2030	250.000 - 500,000 €	574,80	189,66
Edifícios terciários	Sistemas de climatização e ventilação eficientes	Serviço de suporte Climatização e ventilação eficientes em edifícios terciários	Criação de um serviço de divulgação de oportunidades de financiamento e apoio à elaboração de candidaturas para a realização de auditorias energéticas e implementação de soluções de melhoria da eficiência energética em edifícios terciários ao nível de sistemas de climatização e ventilação.	Gestores de edifícios terciários Associações empresariais	2022 - 2030	> 1.000.000 €	10.921,28	3.603,52
Edifícios terciários	Gestão sustentável de água	Programa eficiência hídrica em serviços terciários	Realização de ações informação e sensibilização para a eficiência hídrica em serviços terciários, incluindo a elaboração e disseminação de um guia.	Gestores de edifícios terciários Associações empresariais	2025 - 2028	25.000 - 50,000 €	72,68	26,50

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos em 2030 [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> 2030 [t/ano]
Edifícios terciários	Equipamentos de escritório eficientes	Programa equipamentos de escritório eficientes	Realização de ações informação e sensibilização para a eficiência energética de equipamentos de escritório, incluindo a elaboração e disseminação de um guia.	Gestores de edifícios terciários Associações empresariais	2022 - 2030	250.000 - 500.000 €	2.946,34	1.087,20
Edifícios terciários	Sensibilização e educação para a sustentabilidade climática	Sensibilização de entidades com atividades de serviços terciários	Promover ações de sensibilização junto de entidades com atividades de serviços terciários, com o objetivo de promover alterações ao nível comportamental, que se traduzam em reduções efetivas nos consumos de energia.	Gestores de edifícios terciários Associações empresariais	2022 - 2030	25.000 - 50.000 €	311,34	114,88
Edifícios terciários	Otimização do desempenho profissional	Programa Otimização do desempenho profissional em serviços terciários	Realização de ações formação, sensibilização e educação para a sustentabilidade energética destinada a trabalhadores de serviços terciários que operem terciários consumidores de energia.	Gestores de edifícios terciários Associações empresariais	2022 - 2030	25.000 - 50.000 €	148,68	49,13
Edifícios residenciais	Iluminação eficiente em edifícios	Iluminação 100% sustentável em edifícios residenciais	Realização de ações informação e sensibilização para utilização de tecnologias de iluminação sustentável, privilegiando a tecnologia LED sempre que possível, incluindo a elaboração e disseminação de um folheto informativo.	Gestores de condomínios Associações de moradores Escolas	2022 - 2025	25.000 - 50.000 €	23.278,01	8.589,59
Edifícios residenciais	Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios	Serviço de suporte Edifícios residenciais eficientes	Criação de um serviço de divulgação de oportunidades de financiamento e apoio à elaboração de candidaturas para a realização de auditorias energéticas e implementação de soluções de melhoria da eficiência energética em edifícios residenciais ao nível de isolamentos, vãos envidraçados, entre outros	Gestores de condomínios Associações de moradores Escolas	2022 - 2030	50.000 - 100.000 €	4.995,30	1.448,83

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos em 2030 [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> 2030 [t/ano]
Edifícios residenciais	Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios	Aumento do desempenho energético em remodelações e novos edifícios residenciais	Redução das taxas urbanísticas do edificado com Classe A ou A+, ou que tenha subido 2 classes na reabilitação.	Gestores de condomínios Associações de moradores Escolas	2021-2030	50.000 - 100.000 €	41,37	12,00
Edifícios residenciais	Auditorias energéticas, construção eficiente e certificação de edifícios	<i>Bragahabit</i> - Aumento do desempenho energético dos edifícios para Habitação Social	Desenvolvimento de termos de referência de sustentabilidade ambiental para a Habitação Social em novas construções e grandes remodelações, com particular incidência no aumento do desempenho energético.	Gestores de condomínios Associações de moradores Escolas	2018 - 2026	100.000 - 250,000 €	41,37	12,00
Edifícios residenciais	Sistemas de climatização e ventilação eficientes	Programa Climatização e ventilação eficientes em edifícios residenciais	Realização de ações informação e sensibilização para utilização de tecnologias de climatização e ventilação eficientes para edifícios residenciais, privilegiando a tecnologia renovável sempre que possível, incluindo a elaboração e disseminação de um folheto informativo.	Gestores de condomínios Associações de moradores Escolas	2022 - 2030	25.000 - 50,000 €	802,82	232,85
Edifícios residenciais	Sistemas de climatização e ventilação eficientes	Serviço de suporte Climatização e ventilação eficientes em edifícios residenciais	Criação de um serviço de divulgação de oportunidades de financiamento e apoio à elaboração de candidaturas para a realização de auditorias energéticas e implementação de soluções de melhoria da eficiência energética em edifícios residenciais ao nível de sistemas de climatização e ventilação.	Gestores de condomínios Associações de moradores Escolas	2022 - 2030	50.000 - 100.000 €	15.253,52	4.424,09
Edifícios residenciais	Gestão sustentável de água	Programa eficiência hídrica em edifícios residenciais	Realização de ações informação e sensibilização para a eficiência hídrica em edifícios residenciais, incluindo a elaboração e disseminação de um guia.	Gestores de condomínios Associações de moradores Escolas	2025 - 2028	25.000 - 50,000 €	1.329,44	363,15

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos em 2030 [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> 2030 [t/ano]
Edifícios residenciais	Equipamentos domésticos eficientes	Programa eletrodomésticos	Realização de ações informação e sensibilização para a eficiência energética de eletrodomésticos, incluindo a elaboração e disseminação de um guia.	Gestores de condomínios Associações de moradores Escolas	2022 - 2030	> 1.000.000 €	7.514,77	2.772,95
Edifícios residenciais	Sensibilização e educação para a sustentabilidade climática	Programa eficiência energética em edifícios residenciais	Realização de ações informação e sensibilização para a eficiência energética em edifícios residenciais, incluindo a elaboração e disseminação de um guia.	Gestores de condomínios Associações de moradores Escolas	2022 - 2030	> 1.000.000 €	3.385,05	1.249,08
Edifícios residenciais	Outras ações de melhoria da sustentabilidade energética	Outras ações de melhoria da sustentabilidade energética no setor industrial	Implementação de soluções de eficiência energética e otimização da sustentabilidade climática.	Gestores de condomínios Associações de moradores Escolas	2008 - 2020	> 1.000.000 €	69.476,34	31.660,55
Iluminação pública	Gestão otimizada de iluminação pública	Iluminação pública inteligente	Implementação de um sistema de gestão otimizada de iluminação pública, abrangendo 100% das luminárias, destinado à gestão, monitorização e controlo da qualidade da iluminação pública, incluindo ativação/desativação automática e gestão do fluxo luminoso da rede de IP de acordo com necessidades de iluminação em cada ponto do território e período horário.	Gestores de iluminação pública	2022 - 2030	500.000 - 1.000,000 €	5.108,44	1.885,01
Iluminação pública	LED e luminárias eficientes em iluminação pública	Remodelação e Requalificação de Redes de Iluminação (2ª fase)	LED`s e luminárias eficientes em iluminação pública	Gestores de iluminação pública	2018 - 2025	250.000 - 500,000 €	29,81	11,00
Iluminação pública	Outras ações de melhoria da sustentabilidade energética	Iluminação pública eficiente (1ª fase)	Implementação de LED`s e luminárias eficientes e otimização da rede de iluminação pública.	Gestores de iluminação pública	2008 - 2020	> 1.000.000 €	5.020,00	4.069,00

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos em 2030 [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> 2030 [t/ano]
Indústria	Iluminação eficiente em edifícios	Iluminação 100% sustentável na indústria	Realização de ações informação e sensibilização para utilização de tecnologias de iluminação sustentável, privilegiando a tecnologia LED sempre que possível, incluindo a elaboração e disseminação de um folheto informativo.	Associações industriais e empresariais	2022 - 2025	25.000 - 50,000 €	9.084,57	3.352,21
Indústria	Energia solar térmica	Programa Solar térmico na indústria	Criação de um programa de informação e partilha de boas práticas visando a promoção do uso de solar térmica em processos industriais com necessidades de calor de baixa/média temperatura.	Associações industriais e empresariais	2022 - 2030	25.000 - 50,000 €	3.033,97	637,28
Indústria	Gás natural	Programa Gás natural na indústria	Criação de um programa de informação e partilha de boas práticas visando a promoção do uso de gás natural em processos industriais energeticamente intensivos.	Associações industriais e empresariais	2022 - 2030	> 1.000.000 €	4.416,65	1.052,87
Indústria	Equipamentos e processos industriais eficientes	Programa Boas práticas industriais	Criação de um programa de informação e partilha de boas práticas de sustentabilidade energética do setor industrial, incluindo a elaboração e disseminação de guias.	Associações industriais e empresariais	2022 - 2030	25.000 - 50,000 €	297,09	82,90
Indústria	Equipamentos e processos industriais eficientes	Serviço de suporte ao investimento no setor industrial	Criação de um serviço de divulgação de oportunidades de financiamento e apoio à elaboração de candidaturas para aquisição de equipamentos e implementação processos industriais energeticamente sustentáveis, em particular destinados à eletrificação e automatização.	Associações industriais e empresariais	2022 - 2030	50.000 - 100.000 €	5.644,71	1.575,07

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos em 2030 [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> 2030 [t/ano]
Indústria	Otimização do desempenho profissional	Programa Otimização do desempenho profissional em atividades industriais	Realização de ações formação, sensibilização e educação para a sustentabilidade energética destinada a trabalhadores do setor industrial que operem veículos ou equipamentos consumidores de energia.	Associações industriais e empresariais	2022 - 2030	25.000 - 50,000 €	204,73	58,73
Indústria	Outras ações de melhoria da sustentabilidade energética	Outras ações de melhoria da sustentabilidade energética no setor industrial	Implementação de soluções de eficiência energética e otimização da sustentabilidade climática.	Associações industriais e empresariais	2008 - 2020	> 1.000.000 €	30.638,17	30.936,32
Transportes	Veículos e frotas eficientes	Plano de Renovação da Frota Automóvel	Aquisição gradual de viaturas eficientes para a frota municipal, com incorporação de soluções de otimização operacional das viaturas.	Gestores de frotas municipais	2016 - 2027	408.000 €	88,27	23,00
Transportes	Veículos e frotas eficientes	Renovação e Descarbonização da frota de Transportes Urbanos de Braga (TUB)	Renovação da frota por autocarros limpos em pelo menos 60% face a 2018, até 2025.	Operador de transportes públicos municipais	2021 - 2025	> 1.000.000 €	487,38	127,00
Transportes	Mobilidade elétrica	Promover o carregamento público de viaturas ligeiras	Implementação de pontos públicos de carregamento de veículos elétricos ligeiros, em particular com conectores CCS2.	Gestores de frotas municipais	2021 - 2030	10.000 - 25,000 €	42,21	11,00
Transportes	Otimização da rede de transportes públicos	Transportes públicos elétricos	Substituição gradual de 50% dos autocarros da rede de transportes públicos por viaturas 100% elétricas.	Operador de transportes públicos municipais	2022 - 2030	> 1.000.000 €	810,59	3.110,76
Transportes	Otimização da rede de transportes públicos	<i>Bus Rapid Transport</i> (BRT)	Elaboração de estudo prévio e implementação um sistema de transportes público BRT, de alto nível e qualidade, que funcionará com veículos rodoviários de passageiros em canal dedicado, ao longo de quinze quilómetros,	Operador de transportes públicos municipais	2019 - 2022	150.000 €	134,53	35,06

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos em 2030 [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> 2030 [t/ano]
			com prioridade nos cruzamentos.					
Transportes	Otimização da rede de transportes públicos	Transportes Urbanos de Braga (TUB) 100% ecológicos	Realização de serviços dos TUB ao fim-de-semana recorrendo a viaturas ecológicas, oferecendo um serviço de mobilidade 100% ecológico.	Operador de transportes públicos municipais	2021 - 2030	0 €	141,99	37,00
Transportes	Reabilitação urbana e otimização da vertente energética e climática do planeamento urbano	Aumentar Zonas de Estacionamento de Duração Limitada (ZEDL)	Aumento das ZEDL no perímetro urbano em pelo menos 25% até 2030.	Técnicos municipais	2021 - 2030	25.000 - 50,000 €	134,98	35,17
Transportes	Sensibilização e educação para a sustentabilidade climática	Sensibilização para a mobilidade sustentável	Realização de ações informação e sensibilização para utilização de modos de transportes mais sustentáveis, aquisição de viaturas elétricas e condução sustentável, incluindo elaboração e disseminação de guia informativo.	Associações culturais e recreativas Associações ambientais Associações empresariais Escolas	2022 - 2025	10.000 - 25.000 €	61.136,68	15.930,72
Transportes	Aumento da "pedonalidade" e do uso da bicicleta	Inserção urbana de rede ciclável	Inserção da rede ciclável no centro urbano de braga	Associações culturais e recreativas Associações ambientais Associações empresariais Escolas	2017 - 2023	610.000 €	92,10	24,00
Transportes	Aumento da "pedonalidade" e do uso da bicicleta	Implementação de medidas pop-up para a mobilidade sustentável	Implementação do modelo pop-up de vias partilhadas entre veículos automóveis e bicicletas, um projeto de segurança rodoviária e de promoção da mobilidade ciclável. Serão testadas novas estratégias para a circulação de bicicletas e efetua a ligação em rede ao	Associações culturais e recreativas Associações ambientais Associações empresariais Escolas	2017 - 2025	25.000 €	90,77	23,65

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos em 2030 [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> 2030 [t/ano]
			centro da cidade, principais estabelecimentos escolares e outros polos geradores de mobilidade através de ruas secundárias.					
Transportes	Aumento da "pedonalidade" e do uso da bicicleta	Ecovia do rio Cávado	Construção do troço da Ecovia do Rio Cávado localizado no município de Braga	Associações culturais e recreativas Associações ambientais Associações empresariais Escolas	2017 - 2025	57.000 €	51,74	13,48
Transportes	Aumento da "pedonalidade" e do uso da bicicleta	Rede de Percursos Pedestres	Construção/requalificação da rede de Percursos Pedestres de Braga, como meio importante para relevar eras históricas e a cultura urbana e rural que se conciliam em Braga e, em simultâneo, acentuando outros fatores distintivos de índole natural e paisagística.	Associações culturais e recreativas Associações ambientais Associações empresariais Escolas	2019 - 2021	50.000 €	45,39	11,83
Transportes	Otimização da mobilidade profissional e pendular	Oferta de descontos em Transportes Públicos	Oferta de descontos aos funcionários municipais para motivar o uso de transporte publico.	Técnicos municipais	0	500.000 - 1.000.000 €	1.789,37	466,26
Transportes	Otimização da mobilidade profissional e pendular	Pacto de Mobilidade Empresarial de Braga - BCSD	Criação do Pacto de Mobilidade Empresarial de Braga, promovendo o compromisso empresarial para a transição de uma mobilidade sustentável.	Associações culturais e recreativas Associações ambientais Associações empresariais Escolas	2021 - 2030	0 €	214,91	56,00
Transportes	Outras ações de melhoria da sustentabilidade energética	Outras ações de melhoria da sustentabilidade energética no setor dos transportes	Implementação de soluções de eficiência energética e otimização da sustentabilidade climática.	Técnicos municipais	2008 - 2020	> 1.000.000 €	180.435,79	59.766,55

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos em 2030 [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> 2030 [t/ano]
Transportes	Outras ações de melhoria da sustentabilidade energética	Outras ações de melhoria da sustentabilidade energética no setor dos transportes	Estudo e implementação de ações adicionais de melhoria da sustentabilidade energética no setor dos transportes, privilegiando a inovação para a descarbonização.	Técnicos municipais	2022 - 2030	> 1.000.000 €	38.058,67	9.917,15
Ação transversal	Sequestro de carbono	Florestar Braga	Implementação de um programa de sensibilização ambiental que envolva toda a comunidade na plantação de árvores um pouco por todo o Concelho.	Associações culturais e recreativas Associações ambientais Associações empresariais Escolas	2014 - 2030	99.429 €	0,00	1.103,76
Ação transversal	Sequestro de carbono	Oxigenar Braga	63) Implementação de um programa de sensibilização ambiental que envolva toda a comunidade na plantação de árvores de fruto e ripícolas por todo o concelho.	Associações culturais e recreativas Associações ambientais Associações empresariais Escolas	2014 - 2030	8.500 €	0,00	12,63
Ação transversal	Sequestro de carbono	Cuidar Braga I e II	64) Implementação de um programa de sensibilização ambiental que envolva os proprietários florestais e agrícolas evitando a queima de sobrantes e promovendo a produção de biocombustíveis no concelho.	Juntas de Freguesia Cooperativa Agrícola do Alto Cávado (Cavagri) Proprietários florestais e agrícolas	2020 - 2030	222.061 €	0,00	126,40
Ação transversal	Geração renovável integrada	Avaliação do potencial fotovoltaico do edificado no Concelho	Avaliar os locais de maior produção energética resultante da instalação de painéis fotovoltaicos e promover a respetiva implementação. Além disto, é também objetivo avaliar o potencial da instalação de painéis fotovoltaicos com "bio-roofs" ou telhados verdes. Esta solução, adaptável a vários tipos	Associações culturais e recreativas Associações ambientais Associações empresariais Gestores de condomínios Associações de	2021 - 2030	> 1.000.000 €	164.465,00	60.687,59

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos em 2030 [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> 2030 [t/ano]
			de telhados, para além de melhorar a estética do edificado, permite uma maior eficiência dos painéis fotovoltaicos, através do efeito de arrefecimento dos equipamentos, pela vegetação, nos meses de maior calor.	moradores Escolas				
Ação transversal	Outras ações de melhoria da sustentabilidade energética	Outras ações de melhoria da sustentabilidade energética ao nível da gestão urbana e uso do solo	Estudo e implementação de ações adicionais de melhoria da sustentabilidade energética ao nível da gestão urbana e uso do solo, privilegiando a inovação para a descarbonização.	Associações culturais e recreativas Associações ambientais Associações empresariais Escolas	2022 - 2030	> 1.000.000 €	189.170,06	69.803,75
Agricultura e Pescas	Sistemas abertos de gestão energia	Programa Otimização do desempenho profissional em atividade agrícola	Realização de ações formação e informação destinadas a fomentar a utilização de sistemas abertos de gestão energia e <i>smart metering</i> em atividades agrícolas relevantes	Cooperativas e associações agrícolas e empresariais	2022 - 2025	25.000 - 50.000 €	520,20	149,08
Agricultura e Pescas	Equipamentos e processos industriais eficientes	Programa Boas práticas agrícolas	Criação de um programa de informação e partilha de boas práticas de sustentabilidade energética do setor agrícola, incluindo a elaboração e disseminação de guias.	Cooperativas e associações agrícolas e empresariais	2022 - 2030	25.000 - 50.000 €	195,89	54,42
Agricultura e Pescas	Equipamentos e processos industriais eficientes	Serviço de suporte ao investimento no setor agrícola	Criação de um serviço de divulgação de oportunidades de financiamento e apoio à elaboração de candidaturas para aquisição de equipamentos e implementação processos industriais/agrícolas energeticamente sustentáveis.	Cooperativas e associações agrícolas e empresariais	2023 - 2030	50.000 - 100.000 €	587,66	163,26
Agricultura e Pescas	Otimização do desempenho profissional	Programa Otimização do desempenho profissional em	Realização de ações formação, sensibilização e educação para a sustentabilidade energética destinada a trabalhadores do	Cooperativas e associações agrícolas e empresariais	2023 - 2026	25.000 - 50.000 €	15,98	4,44

Setor alvo	Medida de sustentabilidade energética	Projetos de sustentabilidade energética	Descrição	Stakeholders	Período de Execução	Investimento previsto [€]	Redução de consumos em 2030 [MWh/ano]	Redução de Emissões de CO <sub>2</sub> 2030 [t/ano]
		atividades agrícolas	setor agrícola que operem veículos ou equipamentos consumidores de energia.					
Total							927.681,20	351.686,71
Total							42%	56%



**BRAGA**  
Cidade autêntica