An aerial photograph of Cascais, Portugal, showing the harbor filled with numerous sailboats, the town's characteristic orange-tiled roofs, and a modern building complex on the left. The image is used as a background for the report cover.

ROTEIRO MUNICIPAL PARA A NEUTRALIDADE CARBÓNICA EM 2050

CASCAIS

Junho 2020

ROTEIRO MUNICIPAL
PARA A NEUTRALIDADE
CARBÓNICA 2050

Versão Draft
Dezembro 2020

CASCAIS



PREFÁCIO



Carlos Carreiras

Presidente da Câmara Municipal de Cascais

Entrámos em 2021 como saímos de 2020: focados, como todos os municípios do mundo, no combate à covid-19 e à crise de saúde pública. Há, porém, outras pandemias, de mais longa duração e efeitos igualmente nefastos, a debelar os pilares das nossas sociedades e das nossas comunidades. Falo, por exemplo, da pandemia ambiental. Do combate às alterações climáticas. Há muito que a sustentabilidade está no centro do modelo de gestão do município de Cascais. Pelo menos desde 2010, quando se desenvolveu o Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas. Desde aí, temos multiplicado os nossos esforços para traçar o caminho para um futuro mais sustentável e resiliente, respeitando as gerações futuras e os seus desafios.

O Roteiro Municipal para a Neutralidade Carbónica surge em linha com o compromisso político assumido, estruturando-se como ferramenta essencial para a definição de políticas públicas locais convergentes com o objetivo de Portugal atingir a neutralidade carbónica em 2050. Portugal está entre os países que defendem maior ambição na ação climática e os governos locais não podem descurar o seu papel no garantir da segurança das populações, na preservação e valorização do capital natural, na criação de políticas integradas e equilibradas em termos de desenvolvimento económico e social.

O Roteiro estima a evolução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) em Cascais até 2050 para diferentes setores, determinando o gap para a neutralidade carbónica, e define ações impulsionadoras da descarbonização para o município, promovendo o envolvimento da sociedade neste processo.

E é neste ponto que está o principal fator diferenciador desta estratégia: tornar a sociedade como parte ativa deste processo, incentivando-a de várias formas a promover a transição para comportamentos mais sustentáveis e a alteração dos padrões de consumo.

A capacidade de inovação e a valorização das tecnologias vão ser fundamentais para cumprirmos este desígnio de tornar Cascais nulo em matéria de emissões de GEE em 2050. Mas será também crucial a capacidade de todos nós, Cidadãos, abraçarmos individualmente este desígnio comum.

Em Cascais, estamos determinados e convictos. Temos a certeza de que o somatório de pequenas ações locais, terá um grande impacto global. Todos podemos fazer a diferença.



Joana Balsemão

Vereadora da Câmara Municipal de Cascais

Cascais foi o primeiro município português a responder ao Compromisso de Paris para a neutralidade carbónica em 2050. Respondemos a este desafio porque sabemos que as autarquias são um forte contribuidor para as emissões que provocam as alterações climáticas, mas também porque, apesar dessa realidade, são detentoras de uma dinâmica económica e social que pode impulsionar a reação preventiva e inverter a tendência para o aquecimento global.

Em nome de todos nós e das gerações futuras, Cascais abraçou esta sua responsabilidade e já iniciou o trabalho de casa.

O Roteiro Municipal para a Neutralidade Carbónica 2050 evidencia que o caminho para a transição energética pode ser conseguido pela introdução de novas políticas, de tecnologias e da adoção de novos comportamentos.

Está em causa uma alteração estrutural e transversal das cadeias de produção, o que vai requerer um forte empenho de todos e um trabalho aprofundado da Câmara Municipal de Cascais.

Fomentar a produção de energia renovável no concelho e promover a eletrificação dos setores de atividade serão duas das medidas fulcrais para se alcançar o objetivo em 2050. No âmbito das florestas e outros usos do solo, o município pretende fomentar o sequestro de carbono através de uma gestão florestal ativa, promovendo a valorização do território, permitindo aumentar em mais do dobro a sua capacidade de sumidouro. A redução da produção de resíduos é outra das vertentes fundamentais e para isso deverá contribuir a implementação de projetos de Economia Circular.

Adicionalmente, e tendo em conta o impacto do sector do turismo no desenvolvimento económico do município, a trajetória de neutralidade carbónica vai requerer um turismo mais sustentável, alinhado com esta ambição nacional e municipal.

A mobilização da população é, porventura, o maior estímulo à neutralidade carbónica. Exige um trabalho contínuo e formas inovadoras de se abordar os desafios. Frequentemente falamos na necessidade de recursos para se fazer frente às alterações climáticas, porém o recurso mais precioso neste processo são precisamente as pessoas, a comunidade, sem as quais não é possível lançar as bases da transformação.

A neutralidade carbónica é uma oportunidade de induzir o crescimento sustentável, com ganhos na resiliência, saúde e inclusão das cidades. Vamos a isso!

ÍNDICE

Prefácio	3
Índice de Figuras	7
Índice de Tabelas	9
Acrónimos e abreviaturas	10
Sumário Executivo.....	11
Executive Summary.....	12
1. Enquadramento.....	14
1.1. Enquadramento Internacional	14
1.2. Enquadramento Nacional.....	15
1.3. Enquadramento Municipal.....	17
2. <i>Baseline</i> de emissões de GEE (2015).....	22
2.1. Introdução	22
2.2. Abordagem metodológica	22
2.3. Resultados	34
3. Esforço para a descarbonização (2050).....	38
3.1. Metodologia.....	38
3.2. Cenários considerados.....	39
3.3. Pressupostos considerados	41
3.4. Incertezas.....	46
3.5. Drivers de descarbonização.....	46
3.6. Resultados	47
4. Medidas impulsionadoras da descarbonização.....	62
5. Financiamento e Monitorização	67
5.1. Financiamento.....	67
5.2. Monitorização.....	73
5.3. Cronograma de implementação	75
6. Considerações finais	78
7. Bibliografia consultada	81
8. Anexos	84

8.1.	Glossário.....	84
8.2.	Dados de atividade e fatores de emissão considerados (2015).....	86
8.3.	Fontes dos dados de atividade e dos fatores de emissão.....	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema representativo do conceito de Neutralidade Carbónica.....	16
Figura 2 – Município de Cascais (assinalado a amarelo, adaptado de: PROFAML)	17
Figura 3 - Esquema simplificado da estrutura dos trabalhos.....	19
Figura 4 – Instrumentos de Gestão Territorial e Operacional.....	20
Figura 5 – Metodologia geral adotada para elaboração do inventário.....	23
Figura 6 – Setores e sub-setores considerados no âmbito do inventário de GEE 2015 do Município de Cascais	25
Figura 7 – Representação esquemática das fronteiras e âmbitos considerados no inventário (Adaptado do GHG Protocol for Cities)	27
Figura 8 – Cartas de Uso do Solo 1995, 2010, 2015.....	33
Figura 9 – Esquematização dos cenários socioeconómicos de evolução do país no horizonte 2050 definidos no RNC2050 (Fonte: RNC2050)	40
Figura 10 - Drivers de descarbonização.....	47
Figura 11 – Evolução das emissões por cenário (2015-2050).....	48
Figura 12 – Evolução das emissões por setor até 2050 (cenário Business-as-Usual).....	49
Figura 13 – Esforço para a neutralidade carbónica em 2050 (cenário Business-as-Usual)	50
Figura 14 - Evolução das emissões por setor até 2050 (cenário Camisola Amarela)	50
Figura 15 - Esforço para a neutralidade carbónica em 2050 (cenário Camisola Amarela).....	51
Figura 16 – Evolução das fontes energéticas para produção de eletricidade (TWh) ao nível nacional no cenário CA (2015-2050)	52
Figura 17 – Evolução das emissões (tCO ₂ e) por sub-setor no cenário Camisola Amarela.....	53
Figura 18 – Evolução da procura de energia final (GJ) por tipo de combustível no cenário BAU (à esquerda) e no cenário CA (à direita)	53
Figura 19 – Alterações na procura de energia no sub-setor residencial por tipo de combustível até 2050	54
Figura 20 – Alterações na procura de energia no sub-setor C&S por tipo de combustível até 2050.....	55
Figura 21 – Evolução das emissões (tCO ₂ e) no setor dos transportes	57
Figura 22 – Alteração prevista no uso de combustíveis no sub-setor Rodoviário, em 2015, 2040 e 2050, no cenário Camisola Amarela.....	58

Figura 23 – Evolução das emissões do setor Resíduos e Águas Residuais considerando os cenários analisados.....	59
Figura 24 – Evolução do encaminhamento de resíduos para destino final	60
Figura 25 – Evolução do potencial de sumidouro do município de Cascais até 2050	60
Figura 26 – Fluxo das fontes e instrumentos de financiamento.....	68

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Limites de abrangência do inventário	24
Tabela 2 – Potencial de aquecimento global (GWP) dos GEE considerados no inventário	25
Tabela 3 – Distribuição das emissões por âmbito e setor	34
Tabela 4 – Tabela sumário das Emissões (tCO ₂ e) por setor, sub-setor e âmbito	35
Tabela 5 - Projeção da população (hab.).....	41
Tabela 6 - PIB per capita	42
Tabela 7 – Evolução do Fator de Emissão da eletricidade (em linha com o RNC2050)	43
Tabela 8 – Impacte da evolução do FE e de FS.....	56
Tabela 9 – Impacto do FE e Fuel Switch nas emissões do setor	58
Tabela 10 - Medidas impulsionadoras da descarbonização Municipal.....	64
Tabela 11 – Financiamento Nacional	70
Tabela 12 - Financiamento Europeu	72
Tabela 13 – Ações de monitorização	73
Tabela 14 - Cronograma de implementação do Roteiro Municipal de Cascais	75
Tabela 15 - Tabela sumário dos Dados de Atividade e Fatores de Emissão considerados	86
Tabela 16 - Tabela sumário das fontes dos Dados de Atividade e Fatores de Emissão considerados	95

ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

AFOLU	<i>Agriculture, Forestry and Other Land Use</i> – Agricultura, Florestas e Outros Usos do Solo
COP	<i>Conference of Parties</i> – Conferência das Partes
GEE	Gases com Efeito de Estufa
GWP	<i>Global Warming Potential</i> – Potencial de Aquecimento Global (PAG)
ICLEI	<i>Local Governments for Sustainability</i> – Governos Locais para a Sustentabilidade
ICNF	Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas
IGT	Instrumentos de Gestão Territorial
INERPA	Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas
LULUCF	<i>Land use, land-use change, and forestry</i> – Florestas e Outros Usos do Solo
PIB	Produto Interno Bruto
RNC2050	Roteiro Nacional para a Neutralidade Carbónica 2050
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i> – Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas

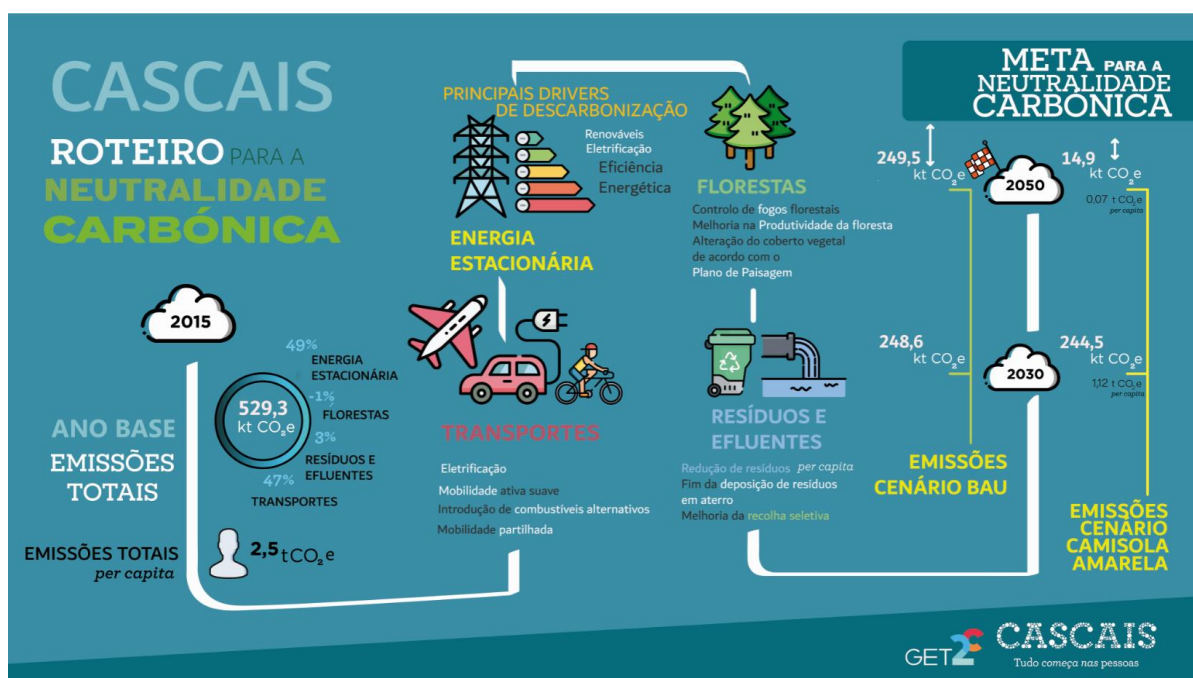
SUMÁRIO EXECUTIVO

Cascais está alinhado com o objetivo nacional de atingir a neutralidade carbónica em 2050, isto é, um balanço neutro entre as emissões de Gases com Efeito de Estufa e o sequestro de carbono. Assim, arrancou em 2019 com a elaboração do seu Roteiro Municipal para a Neutralidade Carbónica em 2050.

Em linha com o Roteiro Nacional para a Neutralidade Carbónica (RNC2050), aprovado em Resolução de Conselho de Ministros, em julho de 2019, e respeitando a realidade de Cascais, foram analisados vários cenários de emissões, tomando como referência o ano de 2015. O Município estimou, assim, a evolução das emissões de GEE até 2050, para diferentes setores, com o objetivo de determinar o *gap* para a neutralidade carbónica. Considerando um cenário de *Business-as-Usual*, obteve-se um *gap* de 248k tCO₂e, sendo os setores da Energia e Transportes os maiores contribuidores. Em cenário Camisola Amarela, Cascais aproxima-se da neutralidade carbónica (11k tCO₂e) em 2050.

Além da aplicação direta de ações impulsionadoras da descarbonização, o Município de Cascais reconhece a importância do promover o envolvimento da sociedade no processo de descarbonização municipal, contribuindo para aumentar a ação individual e coletiva, a adoção de comportamentos sustentáveis e a alteração dos padrões de produção e consumo a favor da sustentabilidade, designadamente através da educação e sensibilização ambientais.

O município tem também consciência que o turismo é uma componente importante e assim deverá continuar a ser. Numa trajetória de neutralidade carbónica é fundamental fomentar um turismo mais sustentável e alinhado com esta ambição nacional e municipal.



EXECUTIVE SUMMARY

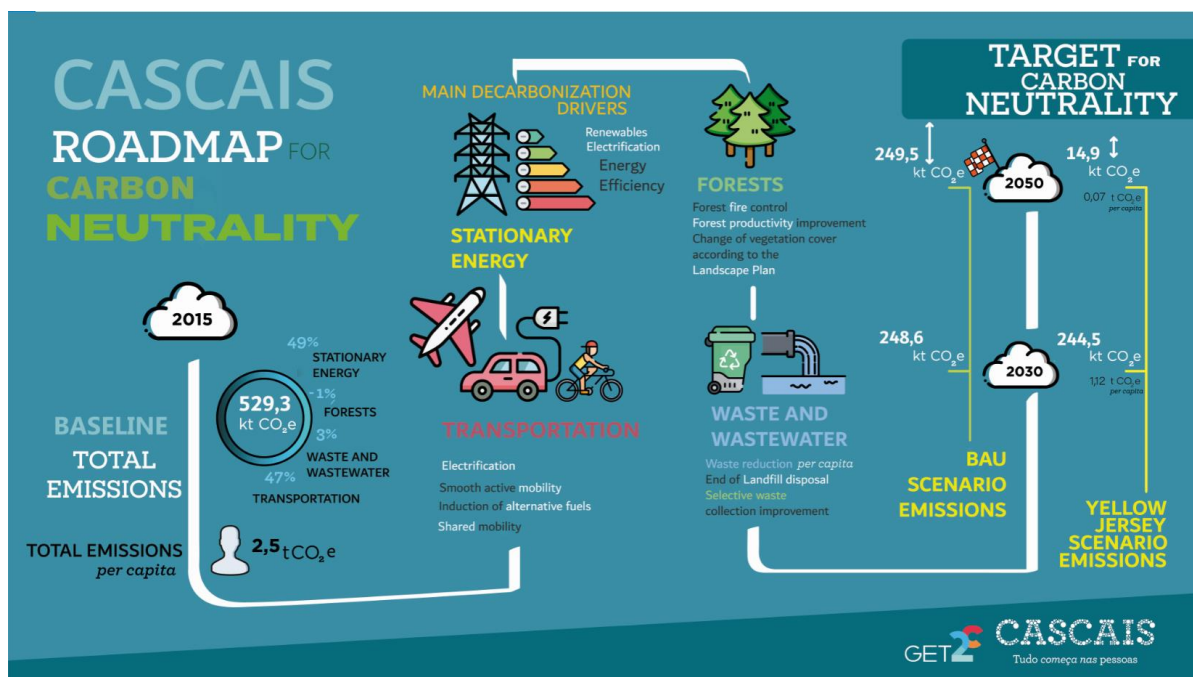
Cascais is aligned with the national commitment of achieving carbon neutrality in 2050, which means, a neutral balance between greenhouse gas emissions and carbon sequestration. So, in 2019, Cascais started its Municipal Roadmap for Carbon Neutrality in 2050.

In line with the National Roadmap for Carbon Neutrality (RNC2050), approved in Resolution of the Council of Ministers, in July 2019, and respecting the reality of Cascais, several emission scenarios were analysed, taking 2015 as reference year (baseline).

The Municipality thus estimated the evolution of GHG emissions up to 2050, for different sector, with the objective of determining its gap for carbon neutrality. Regarding the results obtained, considering a Business-as-Usual scenario, a gap of 2486k tCO₂e was estimated. In the other hand, considering the Yellow Jersey scenario, Cascais gets really closed to carbon neutrality (11k tCO₂e) in 2050.

The Municipality of Cascais recognizes the importance of, in addition to the implementing direct actions that promote decarbonization, the promotion of society involvement in the municipal decarbonization process, contributing to increase individual and collective action, the adoption of sustainable behaviours and the alteration of production standards and consumption in favour of sustainability, namely through environmental education and awareness.

The municipality is also aware that tourism is an important component and should continue to be so. In a carbon neutrality scenario, it is essential to promote a more sustainable tourism, aligned with the national and municipal ambition.



01

ENQUADRAMENTO



1. ENQUADRAMENTO

1.1. ENQUADRAMENTO INTERNACIONAL

O 5º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC), publicado em 2014, salienta que as evidências científicas relativas à influência da atividade humana sobre o sistema climático são mais fortes do que nunca e que o aquecimento global do sistema climático é inequívoco.

Apesar dos principais gases com efeito de estufa (e.g. CO₂, CH₄, N₂O) ocorrerem naturalmente na atmosfera, as atividades humanas têm vindo a contribuir significativamente para o aumento da sua concentração atmosférica desde a era pré-industrial.

O Acordo de Paris, concluído em dezembro de 2015 na COP21, abriu uma nova fase na ação climática estabelecendo como meta a manutenção do aumento da temperatura global neste século abaixo dos 2°C acima dos níveis pré-industriais e a prossecução de todos os esforços para limitar o aumento da temperatura global a 1,5°C.

O Relatório Especial do IPCC sobre o aquecimento global de 1,5°C, publicado em 2018, é o mais importante relatório de ciência climática da década e confirma que o aquecimento climático se encontra, atualmente, 1°C acima dos níveis pré-industriais¹.

A possibilidade de alcance da meta de limitar o aumento da temperatura global a 1,5° assenta no conceito da neutralidade carbónica, a atingir até meados deste século, o que implica uma redução profunda das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) geradas pela economia mundial.

Pandemia Covid19

O ano de 2020 ficará, inegavelmente, marcado na história pelo aparecimento de uma pandemia, a COVID-19. O novo coronavírus forçou mudanças em todos os níveis da sociedade. Será inevitável pensar-se no impacto social, económico e ambiental desta pandemia, mas o verdadeiro desafio é tornar esta crise que todos enfrentamos numa oportunidade de transformação.

Da mobilidade, à educação, do consumo, às formas de trabalho, todos os setores tiveram de se reorganizar para dar resposta aos seus negócios, protegendo quem deles faz parte. O recurso ao teletrabalho foi generalizado com a pandemia de covid-19 e manter algumas

¹ [The Special Report on Global Warming of 1.5°C](#)

atividades neste esquema de trabalho pode ser um dos grandes ensinamentos do período de exceção provocado pela pandemia.

Portugal não foi exceção e cada um dos seus municípios sofreu este abalo de forma diferente. Em Cascais, o Turismo é claramente um setor relevante da economia e um dos mais afetados com esta pandemia. Hotéis, restaurantes, lojas, viram-se obrigados a fechar ou a reduzir significativamente a sua atividade. Mas a Câmara de Cascais fez desde um início um esforço para estar na linha da frente do combate a esta pandemia e reconhece que que há lições a tirar sobre o estilo de vida que queremos ter para o nosso futuro.

Foi também durante este período que a produção de eletricidade nas centrais a carvão em Portugal foi nula, pela primeira vez em 35 anos, durante um mês (abril 2020), fruto da queda em 12% do consumo de eletricidade. Pese embora a existência de diversas atividades económicas encerradas durante este período, não só a nível Nacional, mas global, é certo que os níveis de poluição e das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) observaram uma diminuição acentuada, com melhorias evidentes na qualidade do ar de muitas cidades.

Não é certo, ainda, o impacto da pandemia nas alterações climáticas, mas são já hoje visíveis pequenas alterações no comportamento da sociedade e o seu impacto em algumas atividades económicas. A passagem de um contexto *business-as-usual* para um *novo normal*, será crucial. O *push* da pandemia, aliado às tecnologias e meios que temos ao nosso dispor atualmente, serão, sem dúvida, o motor da transformação e de mudanças nos estilos de vida.

1.2. ENQUADRAMENTO NACIONAL

Na sequência dos objetivos traçados pelo Acordo de Paris, Portugal comprometeu-se a ser neutro em carbono até 2050, na conferência do clima de 2016, em Marraquexe. Nesse seguimento, em outubro de 2017, o Governo de Portugal lançou o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050), recentemente aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019.



Figura 1 – Esquema representativo do conceito de Neutralidade Carbónica

A nível nacional, de referir que à data da elaboração deste roteiro está em análise de processo de consulta Pública a Avaliação Ambiental Estratégica do Plano Nacional de Energia e Clima 2030 (PNEC 2030)².

Também de assinalar a recente publicação do Pacto Ecológico Europeu, por via da Comunicação da Comissão Europeia COM (2019) 640 de 11/12/2019. Este Pacto é a base de uma estratégia de crescimento com o fim último de transformar a União Europeia numa sociedade equitativa e próspera, dotada de uma economia moderna, eficiente na utilização dos recursos e competitiva, que, em 2050, tenha zero emissões líquidas de gases com efeito de estufa.

No seguimento, e ainda no âmbito, deste Pacto Ecológico Europeu serão várias as propostas da Comissão a serem delineadas a curto trecho. É o caso da primeira Lei Climática europeia cuja publicação está prevista para março de 2020. Demais documentos influentes serão também emitidos como o novo Plano de Ação para a Economia Circular, a nova proposta de revisão da Diretiva Transporte Combinado, o Plano global para aumentar, de forma responsável, a meta climática da UE, estabelecida para 2030, para, pelo menos, 50 %, procurando aproximar-se dos 55 %, a Estratégia para a Mobilidade Inteligente e Sustentável, as propostas de reformas legislativas no domínio dos resíduos, entre outros.

² <https://participa.pt/pt/consulta/avaliacao-ambiental-estrategica-do-plano-nacional-de-energia-e-clima-2030>

Neutralidade Carbónica em 2050

Em 2050, espera-se que a população da Terra tenha aumentado de 7 mil milhões para mais de 9 mil milhões e que a economia mundial tenha crescido quase quatro vezes, com uma procura cada vez maior de energia e recursos naturais. Uma economia mundial quatro vezes maior do que hoje consumirá mais 80% de energia em 2050.

Sem políticas mais eficazes, a partilha de energias fósseis no contexto energético global manter-se-á em cerca de 85%.³

O objetivo global e nacional da neutralidade carbónica dita um novo paradigma para as cidades e áreas metropolitanas. Atuar agora é ambiental e economicamente racional. Os custos e as consequências da inação prevêm-se desastrosos, quer em termos económicos como pela perda em vidas humanas.

É vital integrar os objetivos ambientais nas políticas económicas e setoriais (por exemplo, energia, transportes, resíduos), uma vez que estas têm um impacto mais forte do que as políticas ambientais por si só.

1.3. ENQUADRAMENTO MUNICIPAL

Cascais é um Município pertencente à região de Lisboa e Vale do Tejo, que se encontra delimitado a Norte pelo concelho de Sintra, a Este pelo concelho de Oeiras e a Sul e Oeste pelo Oceano Atlântico. O município é constituído por seis freguesias – Alcabideche, Carcavelos, Cascais, Estoril, Parede e São Domingos de Rana – (Figura 2) e possui uma área de 97,4 km², correspondente a 0,1% da superfície total de Portugal Continental.



Figura 2 – Município de Cascais (assinalado a amarelo, adaptado de: PROFAML)

³ OECD Environmental Outlook to 2050, 2012

Em 2015, ano de referência (*baseline*) dos trabalhos de desenvolvimento do Roteiro Municipal para a Neutralidade Carbónica 2050, a população do município de Cascais era 210.361, correspondendo a uma densidade populacional de 2.159,8 hab./km². Em 2018, a população de Cascais foi de 212.474 hab., de acordo com dados do INE.

Cascais caracteriza-se pela proatividade e motivação em estar na linha da frente no que a Alterações Climáticas diz respeito, com o objetivo de se antecipar aos efeitos deste fenómeno e planear e implementar ações de mitigação e adaptação adequadas, garantindo o sustento da atividade económica do município e a manutenção da qualidade de vida dos seus habitantes.

Atingir a Neutralidade Carbónica o quanto antes constitui hoje um objetivo fundamental das principais cidades, e Cascais não é exceção. O município está empenhado em reduzir as suas emissões de GEE e aumentar a sua capacidade de sumidouro, procurando atingir a neutralidade carbónica em 2050.

Cascais reconhece já as alterações climáticas como parte integrante do seu modelo de gestão, tendo elaborado diversos planos estratégicos e integrado iniciativas que contribuem para a transformação para a sustentabilidade e reforçam a importância de acelerar a descarbonização do seu território, nomeadamente o Plano de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas de Cascais, o Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima e a Estratégia de Energia Sustentável Cascais 2030. Contudo, os planos estratégicos existentes e em desenvolvimento a nível municipal não estão ainda devidamente alinhados com o objetivo nacional da neutralidade carbónica.

A elaboração do Roteiro Municipal para a Neutralidade Carbónica de Cascais em 2050 surgiu da necessidade de o Município reequacionar estes planos estratégicos de forma a estarem alinhados com o objetivo da neutralidade carbónica e avaliar o esforço para a descarbonização dos principais setores do município, em concordância com os cenários do RNC2050.

Neste sentido, o Roteiro identifica o *gap* para a neutralidade carbónica, à luz de diferentes cenários, e identifica também as melhores opções impulsionadoras da descarbonização que conduzem ao alinhamento do planeamento estratégico com o objetivo da neutralidade carbónica. Esta avaliação permitirá informar os decisores políticos e suportar o modelo de gestão nas próximas 3 décadas.



Figura 3 - Esquema simplificado da estrutura dos trabalhos

A mitigação das Alterações Climáticas implica, assim, a concretização de políticas para reduzir o efeito estufa provocado pelas emissões de gases e aumentar os sumidouros. O planeamento proativo para a mitigação pode trazer oportunidades acrescidas para a sustentabilidade e crescimento.

É, portanto, necessário fortalecer a resiliência atual e futura das cidades, através da definição e implementação de medidas de mitigação. Essas medidas deverão ser parte integrante dos planos, regulamentos e estratégias dos países e cidades, garantindo, assim, uma maior eficácia na sua implementação.

Política municipal

Enquadrado por documentos de princípios de âmbito nacional – decorrentes da transposição de diretivas da comunidade europeia – o município de Cascais tem vindo há já alguns anos a desenvolver políticas ambientais sensíveis ao tema das alterações climáticas, implementadas através de instrumentos de gestão territorial (IGT) e de outros instrumentos de gestão operacional (Figura 4).

O Roteiro Municipal para a Neutralidade Carbónica de Cascais em 2050 reforça, assim, o esforço e empenho de Cascais na definição e implementação de estratégias de combate às alterações climáticas e no caminho para um município cada vez mais sustentável.

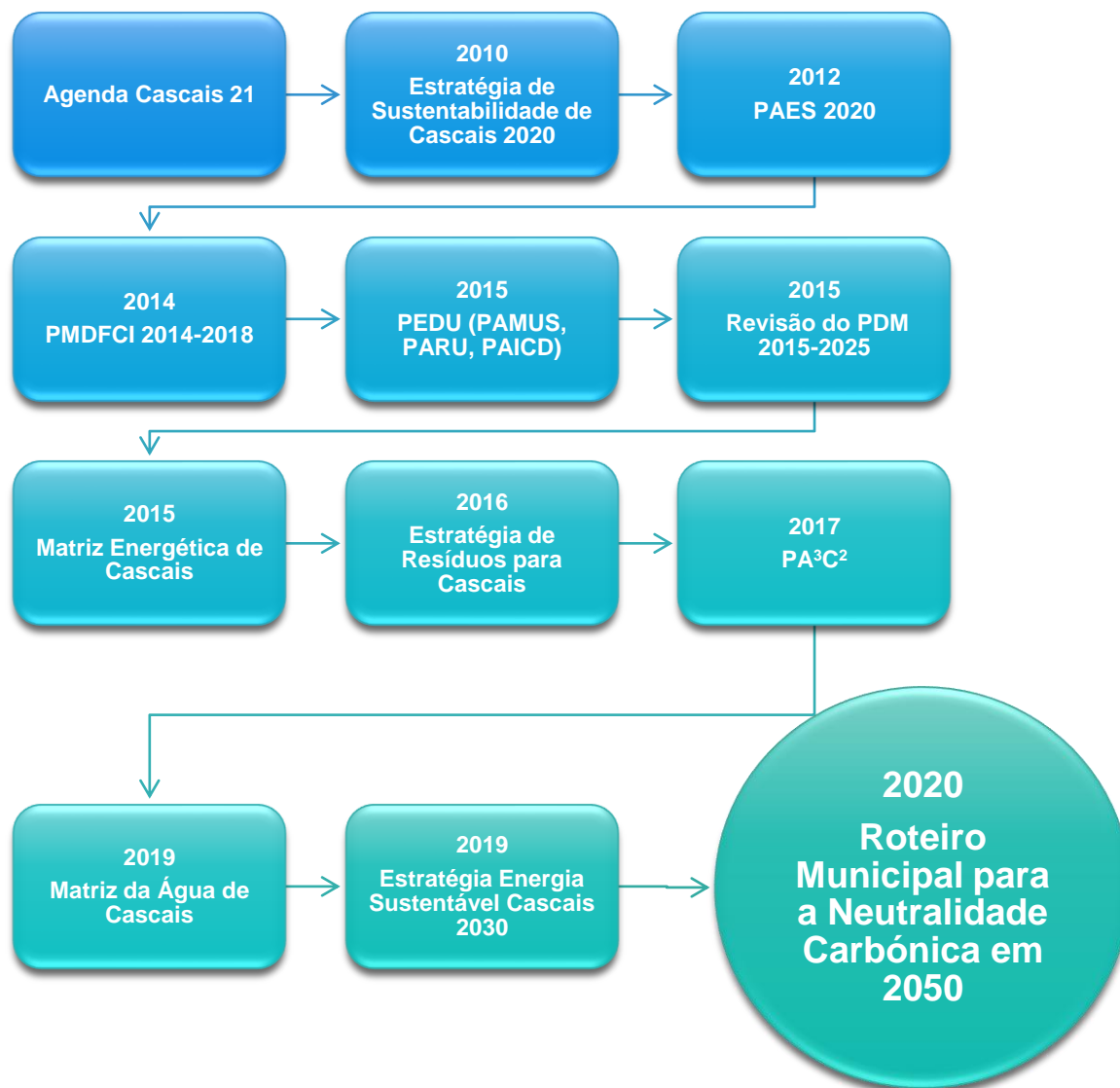


Figura 4 – Instrumentos de Gestão Territorial e Operacional

02

BASELINE DE EMISSÕES DE GEE (2015)



2. BASELINE DE EMISSÕES DE GEE (2015)

2.1. INTRODUÇÃO

As cidades concentram atualmente mais de metade da população (3.9 mil milhões) e das atividades económicas (84% do PIB mundial), prevendo-se uma maior concentração até 2050⁴.

Os desafios de transformação globais na gestão de cidades - as alterações climáticas, a escassez de recursos, a crescente competitividade nacional e internacional e a garantia da qualidade de vida dos cidadãos - estão a dinamizar a reflexão sobre a configuração das cidades em 2050. As cidades têm um papel fundamental na transição para uma economia descarbonizada, constituindo agentes de mudança e transformação para a sustentabilidade, em particular rumo à neutralidade carbónica.

Responsáveis por mais de 75% das emissões globais de gases com efeito de estufa (GEE), as cidades representam uma oportunidade para agir sobre as alterações climáticas. A identificação da origem das suas emissões e sua quantificação é o primeiro passo para as cidades compreenderem o seu potencial de atuação.

Cascais já realizou o seu inventário municipal diversas vezes, contudo, as emissões foram calculadas apenas para os setores da energia e transportes. Pela primeira vez, o município de Cascais elaborou o seu inventário de GEE ao nível municipal, considerando chave os setores da Energia, Transportes, Resíduos e Águas Residuais e o sub-setor das Florestas e Outros Usos do Solo.

O inventário de emissões municipais para o ano de 2015 serve de base (*baseline*) aos trabalhos desenvolvidos no âmbito do presente Roteiro Municipal.

2.2. ABORDAGEM METODOLÓGICA

2.2.1. GHG PROTOCOL FOR CITIES

A determinação das emissões de GEE do Município de Cascais associadas ao ano base (2015) seguiu as diretrizes descritas pelo *GHG Protocol for Cities* (GPC), desenvolvido pelo WRI – World Resources Institute, o Grupo C40 Cities – Climate Leadership Group e o ICLEI – Local Governments for Sustainability, que disponibiliza padrões e ferramentas que ajudam a quantificar as emissões, a construir estratégias efetivas de redução de emissões, a

⁴ Fonte: IEA, 2016; UN, 2015; EMF, 2017

estabelecer metas mensuráveis e ambiciosas e a acompanhar o desempenho de forma rigorosa e completa.

O Inventário de GEE para o ano de 2015 foi desenvolvido com a estreita colaboração com os diferentes departamentos setoriais do município, a fim de obter os dados necessários com a melhor qualidade possível, uma vez que a utilização de informação de base fidedigna constitui um aspeto fundamental na elaboração de inventários de emissões.



Figura 5 – Metodologia geral adotada para elaboração do inventário

2.2.2. LIMITES E FRONTEIRAS DO INVENTÁRIO DE GEE

Âmbito geográfico e temporal

O inventário de emissões de GEE foi elaborado para o território do Município de Cascais, que abrange uma área total de cerca de 97,40 km², com 210.361 habitantes⁵.

O ano de reporte no inventário é 2015, sendo este o ano base para o desenvolvimento do Roteiro Municipal para a Neutralidade Carbónica de Cascais em 2050.

⁵ Instituto Nacional de Estatística, População residente (N.º) por Local de residência (NUTS - 2013); Superfície (km²) das unidades territoriais por Localização geográfica (NUTS - 2013)

As emissões consideradas correspondem ao período contínuo de 12 meses, entre 1 janeiro 2015 e 31 dezembro 2015.

Tabela 1 – Limites de abrangência do inventário

Limites	Informação
Nome do município	Cascais
País - Região	Portugal - Europa
Área (km²)	97,40
População (hab.)	210.361 (2015)
PIB per capita (€) ⁶	23.061 (2015)
Clima	Temperado húmido, com verão seco e temperado
Ano de reporte	2015

Gases abrangidos pelo inventário

Os gases considerados no inventário de GEE do Município de Cascais são os principais GEE do Protocolo de Quioto que ocorrem dentro do limite geográfico do município, bem como as emissões que ocorrem fora desses limites, mas que resultam das atividades da cidade.

Assim, os gases do Protocolo de Quioto considerados no inventário são:

- Dióxido de Carbono (CO₂)
- Metano (CH₄)
- Óxido nitroso (N₂O)

As quantidades destes gases são apresentadas em toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e), utilizando os valores de Potencial de Aquecimento Global (PAG ou *GWP*) disponibilizados pelo IPCC.

O PAG é uma medida de como uma determinada quantidade de GEE contribui para o aquecimento global e é definido em relação a um período de tempo, uma vez que o tempo

⁶ Valor de PIB base 2011

de vida dos GEE na atmosfera varia consideravelmente. Com o PAG todos os gases são comparados com o dióxido de carbono (CO₂), que apresenta um potencial de 1.

Em conformidade com o Protocolo de Quioto, os valores adotados de GWP para o segundo período de compromisso (2013-2020) são os que constam no quarto relatório do IPCC (IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 – AR4), para um horizonte de 100 anos (Tabela 2).

Tabela 2 – Potencial de aquecimento global (GWP) dos GEE considerados no inventário

Global Warming Potential (GWP)		Fonte
CO ₂	1	IPCC (AR4, 2007)
CH ₄	25	IPCC (AR4, 2007)
N ₂ O	298	IPCC (AR4, 2007)

Setores e sub-setores de atividade

Para o cálculo das emissões de GEE do Município de Cascais em 2015 foram considerados 4 setores: Energia Estacionária, Transportes, Resíduos e Águas Residuais e Agricultura, Florestas e Outros Usos do Solo (AFOLU), Figura 6.

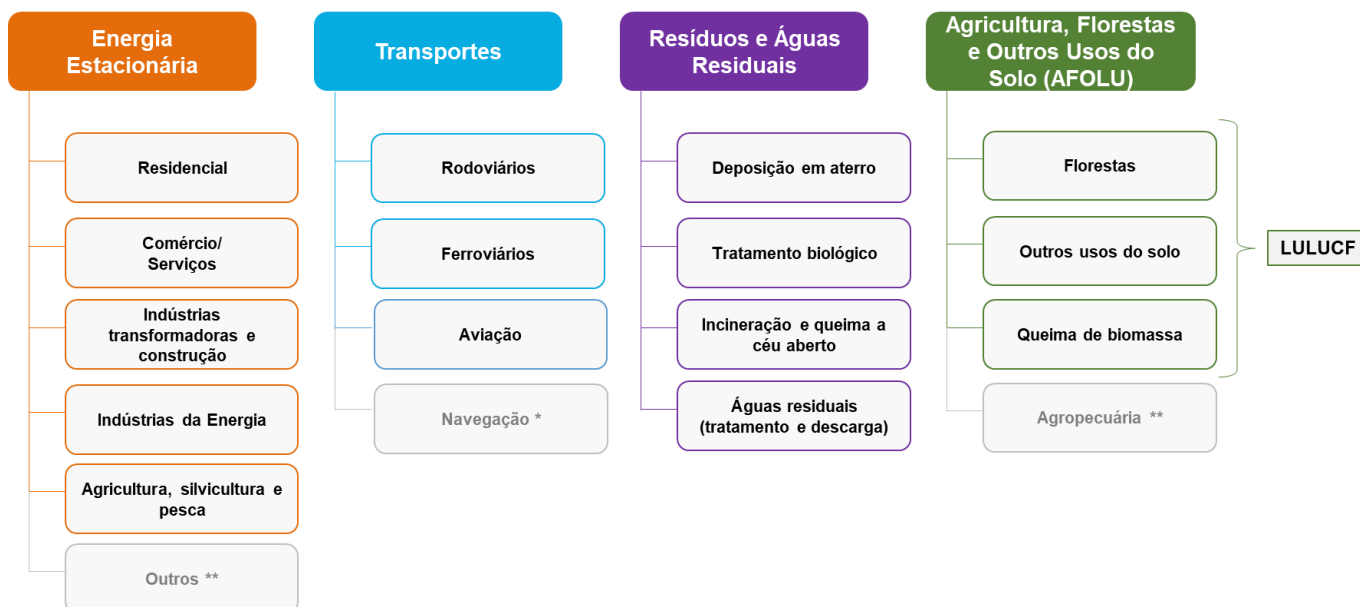


Figura 6 – Setores e sub-setores considerados no âmbito do inventário de GEE 2015 do Município de Cascais

O sub-setor da Navegação, enquadrado no setor dos Transportes, foi desconsiderado por falta de dados de atividade.

Foi também desconsiderado o sub-setor da Agropecuária, enquadrado no âmbito do setor AFOLU, uma vez que a contribuição deste setor para as emissões municipais é marginal (<1%)⁷, pelo que de ora em diante será mencionado o sub-setor LULUCF (Florestas e Outros Usos do Solo), ao invés de AFOLU.

A metodologia GPC considera ainda o setor de Processos Industriais e Uso de Produtos (IPPU), contudo a contribuição deste setor para as emissões municipais é também marginal (<1%), pelo que foi desconsiderado.

Âmbitos (de acordo com o GHG Protocol for Cities)

De acordo com o GHG Protocol for Cities, as emissões associadas a um município podem provir de atividades que ocorrem dentro dos limites desse município, bem como de atividades que ocorrem fora dos limites do município, mas que, pelo tratamento que recebem, as emissões ocorrem dentro dos limites do município.

Para distinguir entre os diferentes tipo de emissões, o GPC definiu três categorias (ou *âmbitos*) com base na sua fonte de ocorrência (Figura 7):

- **Âmbito 1:** As emissões de âmbito 1 correspondem às emissões provenientes de fontes localizadas dentro dos limites geográficos do Município.
- **Âmbito 2:** As emissões de âmbito 2 correspondem às emissões que ocorrem como consequência do uso da rede de eletricidade e calor dentro dos limites geográficos do Município.
- **Âmbito 3:** As emissões de âmbito 3 correspondem a todas as outras emissões que ocorrem fora dos limites geográficos do município, mas que resultam de atividades que têm lugar dentro desses limites geográficos.

* Sub-setores que não foram considerados por falta de dados de atividade.

** Sub-setores cuja contribuição para as emissões municipais é marginal (<1%), pelo que foram desconsiderados

⁷ Agência Portuguesa do Ambiente, 2017 - Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho 2015: Gases acidificantes e eutrofizantes, precursores de ozono, partículas, metais pesados, poluentes orgânicos persistentes e gases com efeito de estufa.

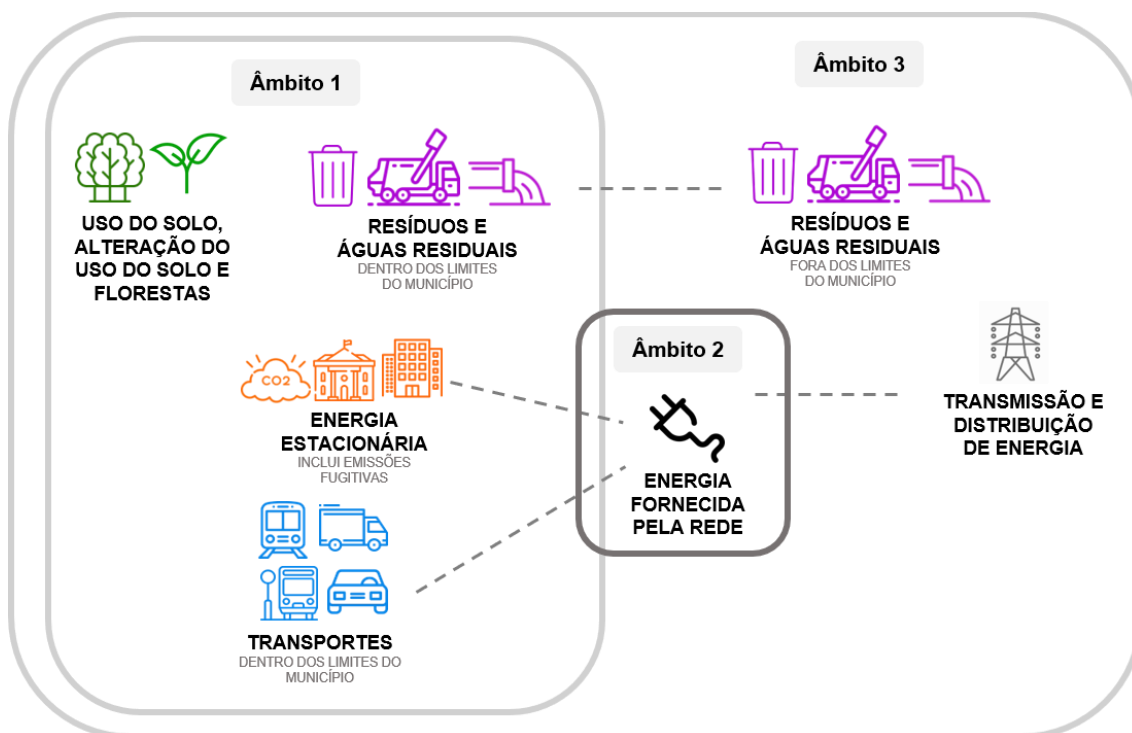


Figura 7 – Representação esquemática das fronteiras e âmbitos considerados no inventário (Adaptado do GHG Protocol for Cities)

2.2.3. DADOS DE ATIVIDADE E FATORES DE EMISSÃO CONSIDERADOS

Os dados de atividade e fatores de emissão considerados no âmbito do inventário seguiram a metodologia de referência apresentada no *GHG Protocol for Cities*.

O **dado de atividade** é uma medida que expressa a intensidade de uma determinada fonte emissora. São exemplos de dados de atividade a quantidade de energia elétrica consumida em diferentes setores, o consumo de combustível nos transportes, a quantidade de resíduos orgânicos gerados, entre outros.

O **fator de emissão** é uma expressão da emissão associada a uma unidade de atividade da fonte. Os fatores de emissão reportam a quantidade de CO₂ equivalente emitida por unidade de atividade. Assim, expressam o quão intensiva é uma dada atividade em emissão de gases de efeito estufa, ou seja, é uma medida da taxa de emissão.

Os dados de atividade e fatores de emissão utilizados na estimativa das emissões de GEE do Município de Cascais encontram-se sintetizados no Anexo 8.1.

As emissões de gases com efeito de estufa foram calculadas por meio da aplicação de fatores de emissão (FE) aos dados de atividade recolhidos, recorrendo genericamente à seguinte fórmula simplificada:

Emissões de GEE = Dados de Atividade x Fator de Emissão

Para a obtenção dos fatores de emissão recorreu-se a bibliografia especializada, nomeadamente, IPCC, DEFRA, Agência Portuguesa do Ambiente e a Direção Geral de Energia e Geologia. A lista detalhada de fontes pode ser consultada no Anexo 8.3.

No cálculo das emissões da *baseline*, sempre que possível, foram utilizados fatores de emissão específicos para o tipo de fonte de emissão em análise, sendo que, nos casos em que estes FE não se encontravam disponíveis, recorreu-se a FE mais agregados.

Nota: Incerteza associada ao cálculo de emissões de GEE

O produto dos fatores de emissão com os dados de atividades fornece, par a par, uma emissão associada a cada atividade. Contudo, as emissões de GEE determinadas para cada atividade incorrem de uma incerteza associada devido ao processo de recolha de informação e quantificação dos dados de atividade.

2.2.4. ABORDAGEM METODOLÓGICA POR SETOR

Setor da Energia Estacionária

Para o setor da Energia Estacionária foram considerados os sub-setores:

- **Residencial**

As emissões contabilizadas no sub-setor *Residencial*, correspondem às emissões provenientes do uso de energia em edifícios residenciais. Foram considerados os dados do consumo total de eletricidade e de gás natural, vendas de gasóleo, propano e butano e biomassa nos edifícios residenciais.

- **Comércio/Serviços**

As emissões contabilizadas no sub-setor *Comércio/Serviços*, correspondem às emissões provenientes do uso de energia em edifícios comerciais e de serviços e em todos os edifícios públicos, como escolas, hospitais, câmara municipal e iluminação pública. Foram considerados dados do consumo total de eletricidade, gás (propano, butano e natural) nos edifícios municipais e terciários e consumo total de eletricidade na iluminação pública.

- **Indústrias transformadoras e construção**

Foram consideradas as emissões da indústria como um todo, uma vez que os consumos por tipo de indústria (individualmente) são marginais.

- **Indústrias da energia**

As emissões contabilizadas no sub-setor *Indústrias da energia*, correspondem às emissões provenientes da produção e uso de energia em indústrias da energia. Foram consideradas as emissões de gás natural e biogás para combustão, consumo de eletricidade e queima de biogás para produção de eletricidade.⁸

- **Agricultura, silvicultura e pesca**

As emissões contabilizadas no sub-setor *Agricultura, silvicultura e pesca*, correspondem às emissões provenientes do uso de energia em atividades de agricultura, silvicultura e pesca. Foram considerados os dados do consumo total de eletricidade e de gás natural e as vendas de gasolina, gasóleo, propano e butano.

- **Emissões fugitivas**

As *emissões fugitivas* contabilizadas no setor da Energia Estacionária dizem respeito às fugas de gás na rede de distribuição e são contabilizadas tendo em conta dados da DGEG. às fugas de gás natural da rede de distribuição.

Para os sub-setores onde se enquadram, foram ainda consideradas as perdas associadas à transmissão e distribuição de energia.

Foram utilizados dados provenientes da DGEG - Direção Geral da Energia e Geologia.

Setor da Mobilidade e Transportes

Para o setor dos transportes foram considerados os sub-setores:

- **Transporte ferroviário**

⁸ O aproveitamento do biogás, proveniente das lamas da ETAR, pese embora produzido pelo setor de resíduos, é considerado no setor da energia estacionária, segundo a metodologia do GPC.

As emissões contabilizadas no sub-setor *Transporte ferroviário* correspondem às emissões provenientes de comboios, sejam eles urbanos ou interurbanos. Todo o sistema ferroviário de Cascais é elétrico, pelo que as emissões associadas ao Transporte ferroviário dependem diretamente do fator de emissão da rede elétrica Nacional.

- **Transporte rodoviário**

As emissões contabilizadas no sub-setor *Transporte rodoviário* correspondem às emissões provenientes de veículos de combustão interna, que se destinem ao transporte de pessoas e mercadorias em estradas municipais e autoestradas.

- **Aviação**

As emissões contabilizadas no sub-setor *Aviação* dizem respeito às emissões provenientes do consumo estimado de AVgas e Jet fuel.

Foram ainda consideradas as perdas associadas à transmissão e distribuição de energia para o transporte ferroviário.

Foram utilizados dados provenientes da DGEG - Direção Geral da Energia e Geologia e dados disponibilizados pelo aeródromo em 2019.

Setor dos Resíduos e Águas Residuais

Para o setor dos Resíduos e Águas Residuais, foram considerados os sub-setores:

- **Resíduos**

Para o sub-setor dos *Resíduos* foram calculadas as emissões provenientes do tratamento de resíduos, considerando 3 tipos de fontes de emissão:

- 1) Deposição em Aterro;
- 2) Tratamento biológico;
- 3) Incineração.

Foram utilizados dados disponibilizados pela TRATOLIXO, empresa que responsável pelo encaminhamento e tratamento de resíduos do Município de Cascais.

Deposição em aterro

Não foram consideradas as emissões de aterro no município.

Embora exista um aterro dentro do município de Cascais (Trajouce), este deixou de receber resíduos em 2003 e foi selado em 2005.

A Central de Valorização Energética do Biogás do Aterro Sanitário de Trajouce (CVEBAT) entrou em funcionamento em agosto de 2009, deixando de injetar energia na rede em 2014, devido ao decréscimo de produção de energia verificado desde 2013.

As emissões associadas à deposição de resíduos em aterro correspondem à libertação direta de gás e à combustão de gás de aterro sem recuperação de energia.

Tratamento biológico

Todo o tratamento biológico é realizado fora do município. Antes do encaminhamento para tratamento biológico alguns dos resíduos são sujeitos a tratamento mecânico. A este tratamento mecânico não existem emissões associadas.

Dos resíduos enviados para tratamento biológico, consideraram-se as emissões de:

- **Resíduos indiferenciados:** Os resíduos enviados para tratamento biológico correspondem à fração orgânica obtida a partir dos resíduos indiferenciados sujeitos a TM. Em 2015, 47% dos resíduos enviados para tratamento mecânico foram enviados para digestão anaeróbia, sendo que 63% destes foram posteriormente para compostagem (este valor foi obtido através do rácio entre as entradas e saídas da digestão anaeróbia);
- **Resíduos e resíduos orgânicos biodegradáveis:** enviados diretamente para tratamento biológico, mais concretamente digestão anaeróbia, sendo que 63% destes foram posteriormente para compostagem (este valor foi obtido através do rácio entre as entradas e saídas da digestão anaeróbia);
- **Estilha:** enviada diretamente para compostagem.

Foi considerado que, em 2015, 97% do biogás produzido foi aproveitado.

São ainda consideradas as emissões associadas ao *flaring* do biogás proveniente da digestão anaeróbia das lamas da ETAR, que é realizado na ETAR da Guia, que está localizada no município de Cascais.

Incineração

Todos os resíduos encaminhados para incineração vão para fora do município, para Loures. Assim, estas emissões são contabilizadas em âmbito 3, assumindo que o município que os recebe irá contabilizar em âmbito 1.

Para o cálculo das emissões foi considerada a composição dos resíduos indiferenciados (dados provenientes da TRATOLIXO).

- **Águas Residuais**

Para efeitos de cálculo, consideram-se as emissões associadas às águas residuais originadas no município e as provenientes de outros municípios (Amadora, Oeiras, Sintra), que são tratadas na ETAR da Guia.

Contudo, 68% das águas residuais tratadas no município de Cascais são provenientes de outros municípios, pelo que, de acordo com a metodologia GPC, são contabilizadas como emissões de âmbito 1 para efeitos de reporte, mas não são consideradas no valor final das emissões de GEE do Município de Cascais.

Sub-setor da Floresta e Outros Usos do Solo (LULUCF)

Para o sub-setor da Floresta e Outros Usos do Solo considerou-se:

- **Florestas e Outros Usos do Solo**

Para a determinação das emissões e remoções provenientes do setor das Florestas e Outros Usos do Solo procedeu-se à quantificação das transições de áreas de cada categoria de Uso do Solo verificadas num período de 20 anos (1995-2015).

A informação de base utilizada foi a Carta de Ocupação de Solo (COS) para o ano 1995 (COS95), a Carta de Ocupação de Solo para o ano de 2010 (COS2010) e a Carta de Ocupação do Solo 2015 (COS2015).

Toda esta informação é disponibilizada pela Direcção-Geral do Território (DGT) em formato *shapefile* com os atributos que permitem identificar a Ocupação do Solo.

As áreas foram agregadas por categorias consoante a designação adotada no Inventário Nacional e estabelecida no âmbito da UNFCCC: Floresta; Agricultura, Pastagens, Zonas Húmidas, Zonas Urbanas, Matos e Outros Usos.

A análise das Cartas de Ocupação de Solo para o período 1995-2015 permitiu obter uma matriz de Uso do Solo e Alteração do Uso do Solo.

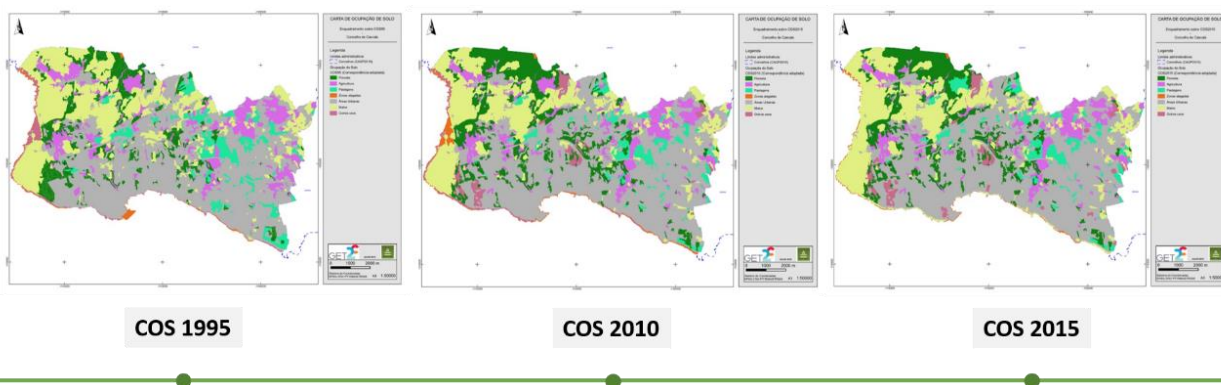


Figura 8 – Cartas de Uso do Solo 1995, 2010, 2015

Alterações de stock de carbono na biomassa viva

Para a Floresta, a alteração de *stock* de carbono na biomassa viva tem em conta área ocupada pelas várias tipologias de povoamentos florestais e pelo balanço de carbono da biomassa viva (determinado como ganhos de carbono menos perdas de carbono).

- **Ganhos** - o sequestro bruto de carbono é determinado pelo acréscimo anual da biomassa florestal, para cada tipo de povoamento;
- **Perdas** - a emissão de carbono é igual à quantidade de biomassa colhida ou perdida nesse ano. Por se tratar de floresta de proteção e recreio, considera-se nulas as perdas de biomassa viva resultantes da colheita industrial e da utilização de madeira para outros usos e dos salvados). Consideram-se as perdas resultantes da mortalidade natural e da conversão florestal.

Outras alterações

Consideram-se as alterações de *stock* de carbono na matéria orgânica morta (folhado) e nos solos minerais para a área convertida em floresta ou transições entre povoamentos florestais com menos de 20 anos.

Os valores referentes aos fatores de emissão/sequestro de carbono da folhada e dos solos minerais nos diferentes tipos de ocupação do solo são os do Inventário Nacional.

Alterações de stock de carbono na biomassa viva para os restantes Usos

Para a Agricultura, apenas foram consideradas mudanças na biomassa viva nas culturas permanentes e apenas até estas atingirem os 20 anos. Nas restantes áreas assume-se que os ganhos anuais de biomassa são iguais às perdas (i.e., balanço zero).

Para os restantes usos, foram considerados nulos os ganhos e as perdas de biomassa viva no caso das áreas de que se mantêm com o mesmo uso como tal por mais de 20 anos.

Outras alterações

Para a Agricultura, as emissões/remoções relativas à matéria orgânica do solo (folhada) e solo mineral basearam-se igualmente na multiplicação dos fatores de emissão/sequestro anuais com as áreas anuais convertida em agricultura ou transições entre culturas agrícolas

• Queima de Biomassa

A biomassa consumida pelos incêndios teve em conta as seguintes variáveis:

- Área total ardida em 2015, obtida a partir da base de dados de incêndios florestais ICNF/ANPC;
- Área ardida de cada uso de solo, obtida por cruzamento entre o mapa de áreas ardidas e mapa de usos de solo;
- Biomassa presente em cada uso de solo - NIR 1995-2017 (APA, 2019), para florestas e matos;
- A percentagem (%) de biomassa consumida em incêndios florestais - valores de referência;
- Fatores de emissão - valores internacionais aplicáveis a Portugal do stock médio de Carbono existente na biomassa acima do solo;

2.3. RESULTADOS

Os resultados da estimativa das emissões de GEE do Município de Cascais em 2015 são aqui apresentados por setor e sub-setor e por âmbito, segundo as diretrizes do *GHG Protocol for Cities*.

Em linha com o Inventário Nacional, no âmbito do inventário foram estimadas as emissões de CO₂e do Município de Cascais sem contabilização das emissões do Uso do Solo, Alteração do Uso do Solo e Florestas (LULUCF), totalizando **533,7k tCO₂e** e com a sua inclusão, passando o valor total de emissões para **529,3k tCO₂e**.

Tabela 3 – Distribuição das emissões por âmbito e setor

Setores	Âmbito 1 (tCO ₂ e)	Âmbito 2 (tCO ₂ e)	Âmbito 3 (tCO ₂ e)	TOTAL (tCO ₂ e)
Energia Estacionária	69 104	175 950	17 462	262 515
Transportes	251 320	2 250	223	253 793
Resíduos e Águas Residuais	4 757		12 668	17 425
TOTAL sem LULUCF (tCO₂e)	325 181	178 200	30 353	533 733
TOTAL sem LULUCF (%)	60,93%	33,39%	5,69%	100%
LULUCF	-4 474			-4 474
TOTAL com LULUCF (tCO₂e)	320 707	178 200	30 353	529 259
TOTAL com LULUCF (%)	60,60%	33,67%	5,73%	100%

Relativamente à distribuição das emissões por setor verificou-se a distribuição em **49%** para o setor da Energia Estacionária (262,5 kt CO₂e), **48%** referentes ao setor dos Transportes (253,8 kt CO₂e) e **3%** das emissões estão relacionadas com o setor dos Resíduos e Águas Residuais (17,4 kt CO₂e).

Quando considerado na sua globalidade, o subsetor LULUCF foi em 2015 um sequestrador líquido de GEE, de **4,5 ktCO₂e**.

Tabela 4 – Tabela sumário das Emissões (tCO₂e) por setor, sub-setor e âmbito

Setores e Sub-setores		Âmbito 1 (tCO ₂ e)	Âmbito 2 (tCO ₂ e)	Âmbito 3 (tCO ₂ e)	TOTAL (tCO ₂ e)	% do Total (sem LULUCF)	% do Total (com LULUCF)
Energia Estacionária	Residencial	40 077	85 577	8 493	134 147	25,13%	25,35%
	Comércio / Serviços	19 768	80 525	7 991	108 284	20,29%	20,46%
	Indústrias transformadoras e construção	7 661	9 365	929	17 956	3,36%	3,39%
	Indústrias da Energia	18	46	5	69	0,01%	0,01%
	Agricultura, silvicultura e pesca	995	437	43	1 475	0,28%	0,28%
	Emissões fugitivas	584			584	0,11%	0,11%
Transportes	Rodoviário	249 998			249 998	46,84%	47,24%
	Ferroviário		2 250	223	2 473	0,46%	0,47%
	Aviação	1 322			1 322	0,25%	0,25%
Resíduos e Águas Residuais	Deposição em aterro			821	821	0,15%	0,16%
	Tratamento biológico			3 901	3 901	0,73%	0,74%
	Incineração			7 946	7 946	1,49%	1,50%
	Águas residuais - geradas na cidade	4 757			4 757	0,89%	0,90%
	Águas residuais - geradas fora da cidade	9 496					
TOTAL sem LULUCF		325 181	178 200	30 353	533 733	100%	
Uso do Solo, Alteração do Uso do Solo e Florestas (LULUCF)	Biomassa e solos, Floresta	-7 960			-7 960		-1,50%
	Biomassa e solos, restantes Usos do Solo	3 173			3 173		0,60%
	Queima de Biomassa	313			313		0,06%
TOTAL com LULUCF		320 707	178 200	30 353	529 259		100%

Atendendo aos resultados obtidos, os setores da Energia Estacionária e dos Transportes deverão ser considerados prioritários na definição de opções de descarbonização a identificar no Roteiro para a Neutralidade Carbónica de Cascais para 2050, uma vez que representam cerca de 96% das emissões de CO₂e do Município.

Verificou-se que as emissões associadas ao tratamento de águas residuais provenientes de outros municípios totalizam cerca do dobro das emissões quando comparadas com as emissões associadas ao tratamento de águas residuais provenientes do próprio município do Cascais, embora não sejam consideradas no inventário para efeitos de contagem.

O inventário de emissões constitui uma ferramenta essencial no âmbito do desenvolvimento do Roteiro para a Neutralidade Carbónica de Cascais para 2050, por forma a identificar as maiores fontes de emissão de GEE do Município de Cascais e conhecer-se com maior rigor as emissões do ano base a partir do qual se irá traçar o caminho para a neutralidade carbónica.

03

ESFORÇO PARA A DESCARBONIZAÇÃO (2050)



3. ESFORÇO PARA A DESCARBONIZAÇÃO (2050)

Atingir o objetivo da neutralidade carbónica implica igualar o nível de emissões de GEE com a capacidade de sumidouro até ao ano de 2050, traduzindo-se em emissões líquidas iguais a zero (ou muito próximas de zero).

A avaliação do esforço para a descarbonização pretende avaliar *qual o esforço necessário na transição rumo à descarbonização* dos setores-chave do Município à luz de diferentes cenários de emissões.

De acordo com os resultados da *Baseline* (capítulo 2), a capacidade de sumidouro de Cascais em 2015 era de 4,5 ktCO_{2e}, sendo esta, portanto, a ordem de grandeza a que o município terá de reduzir as suas emissões até 2050, para que atinja a neutralidade carbónica.

Face à dimensão do desafio que Cascais tem pela frente (emissões líquidas nulas em 2050) todos os setores serão chamados a contribuir, seja na redução das suas emissões, seja no aumento da sua capacidade de sumidouro.

Reforça-se, contudo, que o potencial de redução de cada setor é diferente, ou seja, o contributo que cada um dos setores pode dar para a redução de emissões não é igualmente custo-eficaz.

3.1. METODOLOGIA

A metodologia de desenvolvimento do Roteiro Municipal para a Neutralidade Carbónica de Cascais em 2050 teve como ponto de partida a definição de narrativas para o futuro de Cascais, considerando uma narrativa conservadora, ou seja, mantendo os padrões de consumo e políticas atualmente em vigor, e uma narrativa ambiciosa, que procura cumprir o objetivo de atingir a neutralidade carbónica em 2050.

Uma vez que a narrativa de neutralidade carbónica do Roteiro foi desenhada à luz do Roteiro Nacional para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050), em todos os setores, a estimativa de emissões de GEE segue igualmente as metodologias constantes nos inventários nacionais de emissões, que respeitam as linhas orientadoras para cálculo de emissões do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas de 2006 e as decisões da CQNUAC relevantes para o cálculo de emissões e reporte de projeções de emissões.

Importa reforçar que a um exercício desta natureza, e com um horizonte temporal de três décadas (2020-2030), está associado um considerável nível de incerteza, pelo que os resultados deverão ser interpretados e utilizados com a devida atenção.

3.2. CENÁRIOS CONSIDERADOS

No âmbito do Roteiro Municipal de Cascais, e à semelhança do que foi realizado para o exercício de determinação da *Baseline*, os setores/sub-setores considerados são:



Foram definidas e calculadas duas possíveis trajetórias de emissões de GEE para o município de Cascais:

- Cenário *Business-as-Usual*
- Cenário de neutralidade carbónica do RNC2050: Camisola Amarela

3.2.1. CENÁRIO BUSINESS-AS-USUAL

O cenário *Business-as-Usual* (BaU) corresponde ao cenário em que a redução de emissões de GEE é conseguida após a aplicação das ações de mitigação já previstas nos planos estratégicos municipais em curso ou programados no horizonte 2050.

O cenário BaU corresponde, assim, a um cenário onde não ocorrem mudanças estruturais nos diferentes setores e por isso consideram-se apenas as tecnologias que estão disponíveis no mercado, e são mantidas as tendências setoriais. Nesse sentido, o cenário BaU é aquele sobre o qual há maior consenso ou aceitação das premissas básicas.

Em linha com o que foi apresentado no capítulo anterior, é considerado como ano de referência (*Baseline*) o ano de 2015.

3.2.2. CENÁRIO CAMISOLA AMARELA (RNC2050)

O Roteiro Municipal para a Neutralidade Carbónica de Cascais em 2050 foi desenhado à luz do Roteiro Nacional para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050).

O RNC2050 é apoiado em três cenários macroeconómicos alternativos para o desenvolvimento da economia portuguesa:

- **Cenário Fora de Pista:** Caracteriza-se por conservar o essencial da estrutura económica e das tendências atuais, bem como as políticas de descarbonização já adotadas ou em vigor.
- **Cenário Pelotão:** Constitui um cenário com desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias que não alteram significativamente nem as estruturas de produção, nem os modos de vida das populações. Prevê uma incorporação modesta de modelos de economia circular.
- **Cenário Camisola Amarela (CA):** Corresponde a um cenário que se caracteriza por uma alteração estrutural e transversal das cadeias de produção, possibilitada pela combinação de um conjunto de novas tecnologias. Prevê uma incorporação mais efetiva de modelos de economia circular.

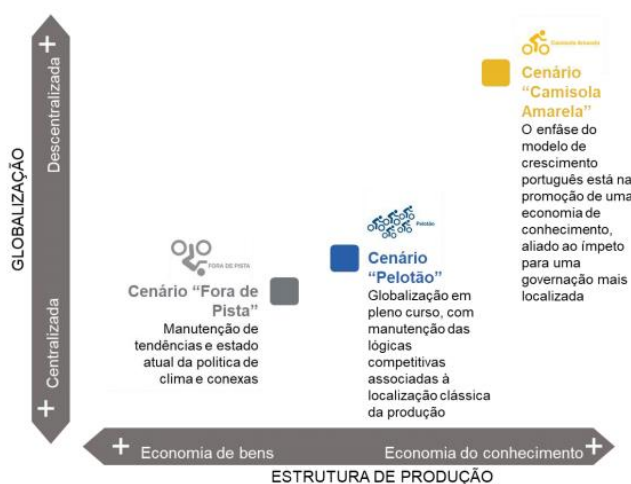


Figura 9 – Esquematização dos cenários socioeconómicos de evolução do país no horizonte 2050 definidos no RNC2050 (Fonte: RNC2050)

No âmbito do Roteiro Municipal para a Neutralidade Carbónica de Cascais 2050 foram efetuadas projeções para os três cenários do RNC2050, porém, serão apenas apresentados os resultados obtidos para o cenário **Camisola Amarela**, uma vez que o ponto de partida do cenário Fora de Pista se localiza abaixo daquilo que é já o *Business-as-Usual* de Cascais e o cenário Pelotão demonstra uma trajetória muito semelhante ao cenário Camisola Amarela (à semelhança do que se verifica no Roteiro Nacional).

O cenário considerado para definir a trajetória de Cascais no caminho da Neutralidade Carbónica é o cenário Camisola Amarela (CA).

Este é o cenário que considera as melhores tecnologias disponíveis no mercado, mesmo que ainda não sejam aplicadas atualmente aos setores. No cenário CA serão consideradas, por exemplo, medidas de eficiência energética, novos processos produtivos e troca de combustíveis (por exemplo introdução de H₂).

3.3. PRESSUPOSTOS CONSIDERADOS

Subjacente à realização de projeções está a consideração de pressupostos. Assim, foram definidos **pressupostos gerais** e transversais aos setores e aos cenários considerados (como a evolução da população e do PIB *per capita*, alguns Fatores de Emissão utilizados, entre outros), e **pressupostos específicos** considerados no cenário Camisola Amarela do RNC2050, diferindo entre os setores analisados.

3.3.1. GERAIS

População

A projeção da população (para 2030) teve como base o cenário Expansionista Moderado apresentado no documento “Programação da Rede de Equipamentos Coletivos, Serviços e Respostas Sociais no Concelho de Cascais (2019)”, sendo os restantes anos estimados com recurso à taxa de variação anual composta (CARG).

Tabela 5 - Projeção da população (hab.)

2015 ⁹	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
210 361	213 395	215 714	218 059	217 523	216 988	215 562	214 147

Reforce-se, adicionalmente, o impacto expressivo do turismo no concelho de Cascais. Tendo por base informação respeitante ao nº de hóspedes nos alojamentos turísticos da PORDATA, em 2015, Cascais posicionou-se como o 7º município do território nacional com mais turismo (e de 2015 para 2018 cresceu 23%, situando-se neste último ano em 8ª lugar do *ranking* nacional).

⁹ Fonte: INE

Este turismo contabilizado, pela PORDATA, em 451 486 hóspedes¹⁰ (em 2015), tem uma influência relevante em termos de emissões em vários dos sectores considerados, nomeadamente na energia estacionária, mobilidade e transportes, resíduos e águas residuais.

PIB per capita

Considera-se a evolução histórica do PIB *per capita* (2015-2017) de acordo com os dados regionais (AML)¹¹ disponibilizados no INE. A sua projeção para os anos seguintes está em linha com a projeção do PIB *per capita* nacional para o RNC2050.

Tabela 6 - PIB per capita

2015	2016	2017
23,1	23,8	24,7

Fatores de Emissão

Consideraram-se os fatores de emissão de acordo com o Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas (INERPA), à exceção do fator de emissão da eletricidade que será apresentado nos pressupostos específicos do Roteiro Nacional (RNC2050).

Os valores dos fatores de emissão considerados no desenvolvimento do Roteiro podem ser consultados em Anexo.

3.3.2. ESPECÍFICOS DO RNC2050

Uma vez que os cenários do Roteiro Nacional foram adaptados à realidade do Município de Cascais, foram considerados os mesmos pressupostos do RNC2050, tais como:

¹⁰ N° de indivíduos que efetuou pelo menos uma dormida num estabelecimento de alojamento turístico no município de Cascais.

¹¹ Não estão disponíveis dados municipais de PIB *per capita*

- Fim da produção de eletricidade a partir de carvão até 2023, conforme compromisso assumido por Portugal¹²;
- Entrada faseada das centrais hidroelétricas de acordo com os investimentos previstos;
- Evolução do Fator de Emissão da eletricidade em linha com o RNC2050 (Tabela 7).

Tabela 7 – Evolução do Fator de Emissão da eletricidade (em linha com o RNC2050)

Cenário	Fator de emissão de eletricidade								Unidade
	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	
Business-as-Usual	290	245,2	84	28,8	21,7	16,4	9,6	5,6	g/kWh
Camisola Amarela	290	245,2	84	28,8	12,5	4,3	2,6	1,6	g/kWh

Por setor

Setor da Energia Estacionária

A realização da projeção das emissões municipais, para o setor da Energia Estacionária, considera que entre 2015 e 2030 a evolução será de acordo com o cenário *Business-as-Usual*, considerando assim as estratégias e planos atualmente em vigor ou planeados até 2030, e a partir de 2030 assume as variações do RNC2050 para o cenário CA.

Assim, considera-se que:

- O consumo de eletricidade terá um papel fundamental, tendo um aumento de 47% em 2050 relativamente a 2015. Este comportamento deve-se ao aumento do número de habitações e PIB, diminuição do gap de conforto térmico e ao aumento muito elevado de eletrificação dos usos finais de energia.
- Assiste-se a uma redução de 91% no consumo de gás natural que será trocado por aplicações elétricas mais eficientes, como bombas de calor (que vão satisfazer as necessidades de aquecimento e arrefecimento em edifícios em cerca de 55% em 2050), e por uma expansão generalizada de energia solar térmico que se estima que

¹² Portugal comprometeu-se oficialmente a 16 de novembro de 2017, em Bona, na Alemanha, a deixar de usar carvão como fonte de geração de eletricidade no país até 2030, encerrando as duas centrais produtoras de eletricidade a carvão, em Sines e no Pego. Em 2019, o compromisso foi antecipado para 2023 (<https://www.portugal.gov.pt/pt/gc22/comunicacao/noticia?i=portugal-espera-que-uniao-europeia-assuma-compromisso-de-neutralidade-carbonica>)

aumente o seu consumo em 450% e que satisfaça aproximadamente 80% das necessidades de água quente no setor residencial.

- O consumo de combustíveis fósseis desaparece praticamente na década de 2050, verificando-se consumos residuais na indústria e outras empresas.
- Gradualmente será reduzida a contribuição da biomassa no consumo de energia para o setor residencial, atingindo uma redução de 85% em 2050, face a 2015. Estima-se que se mantenha ainda um consumo relevante deste combustível em zonas mais descentralizadas, nomeadamente em vivendas rurais.

Setor da Mobilidade e Transportes

À semelhança do considerado para o setor da Energia Estacionária, a realização da projeção das emissões municipais, para o setor da Mobilidade e Transportes, considera que entre 2015 e 2030 a evolução será de acordo com o cenário *Business-as-Usual*, considerando assim as estratégias e planos atualmente em vigor ou planeados até 2030, nomeadamente os resultados da Estratégia de Energia Sustentável de Cascais 2030, e a partir de 2030 assume as variações do RNC2050 para o cenário CA, considerando a penetração de novos combustíveis de acordo com o mesmo cenário.

Assim, considera-se que:

- De 2015 a 2030, considera-se que os autocarros no município são 100% a gasóleo. Em 2040 introduz-se eletricidade e hidrogénio. Em 2050, os autocarros a circular no município são 100% de energia limpa (eletricidade e hidrogénio);
- De 2015 a 2030, os automóveis ligeiros de passageiros consomem gasóleo e gasolina. Em 2040 é introduzida a eletricidade. Em 2050 todos os veículos ligeiros no município serão elétricos;
- Em 2015, considera-se que os motociclos são 100% a gasolina. Em 2030 introduz-se eletricidade, atingindo 100% de motociclos elétricos em 2050.
- O transporte ferroviário do município é já 100% elétrico, pelo que se manterá elétrico até 2050. O RNC2050 prevê um aumento da energia final associada ao comboio, em detrimento do veículo próprio, por incentivo à população para a utilização de transporte público.
- Em 2015 o setor da aviação consumiu Avgas e Jetgas. Prevê-se que uma parte deste combustível comece a ser substituída por eletricidade no ano de 2040, representando 50% do total consumido pela aviação em 2050.

Embora o RNC2050 considere o transporte de mercadorias, no âmbito do Roteiro Municipal de Cascais este não foi considerado, uma vez que a Estratégia de Energia Sustentável de

Cascais 2030, trabalho base considerado para o setor dos transportes, não considera esta fonte emissora.

Setor dos Resíduos e Águas Residuais

A realização da projeção das emissões municipais, para o setor dos Resíduos e Águas Residuais, de acordo com o cenário Camisola Amarela considera que entre 2018 e 2050 a evolução será de acordo as variações do RNC2050 para o cenário CA¹³.

Assim, para o setor do Resíduos e Águas Residuais:

- Para 2020 pressupôs-se a capitação de resíduos urbanos estabelecida na Estratégia de Resíduos de Cascais 2016 (555 kg/hab.ano), mantendo-se tal até ao fim do período de análise, no caso do cenário BaU;
- Assume-se que a partir de 2025 não são enviados resíduos diretamente para aterro, pelo que se considera: 42% de valorização orgânica, 15% de valorização energética e 9% recolha seletiva para posterior reciclagem;
- O crescimento médio da recolha seletiva, de 2015 a 2018, foi de 5% e considera-se que se mantém nestes níveis até 2025. A partir dessa data considera-se um crescimento de 1% ao ano;
- Em 2018 o aproveitamento de biogás do tratamento biológico foi de 94% e o teor de metano de 57%. A partir de 2022, o aproveitamento de 100% do biogás e os mesmos 57% de teor de metano¹⁴;
- Em 2018, a percentagem dos resíduos enviados para tratamento mecânico que foram enviados para tratamento biológico foi de 36%. Considerando que, à data, essa percentagem é já 43%, assume-se 45% para os anos seguintes;
- *Decoupling* entre crescimento económico e produção de resíduos e águas residuais;
- Redução significativa da produção per capita de resíduos atingindo uma média de 349 kg/ano por habitante em 2050 no cenário camisola amarela;
- Redução da fração orgânica dos resíduos urbanos, pela melhoria da recolha seletiva e da redução do desperdício alimentar;
- Retirada da deposição de resíduos urbanos em aterro;
- Novas soluções de consumo e de gestão e tratamento de resíduos e águas residuais incluindo o enfoque na descentralização (nível local e residencial);
- Relevância da adoção dos princípios e práticas de uma economia circular.

¹³ À exceção dos valores que em 2018 já se verificava no município uma evolução mais favorável à admitida no RNC2050

¹⁴ Uma vez que está prevista a instalação de um novo motogerador.

O Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos 2020 (PERSU2020, 2014) definiu para 2020 uma meta nacional de redução da produção de resíduos urbanos de 10 em relação aos resíduos produzidos em 2012. O cenário Camisola Amarela considera que a meta prevista no PERSU 2020 seria cumprida no ano 2035 reduzindo-se depois gradualmente em mais 15% até 2050.

Sub-setor da Floresta e Outros Usos do Solo

Para o sub-setor da Floresta e Outros Usos do Solo considera-se a evolução de acordo com as variações históricas do setor, assumindo um aumento da produtividade florestal em linha com o cenário Camisola Amarela do RNC2050.

Considera-se que.

- Considera que a evolução da área florestal, áreas agrícolas, áreas de pastagens segue as tendências de crescimento históricas médias verificadas entre 1995-2015; evolução das áreas urbanas segue as tendências de crescimento históricas de 2010-2015; crescimento nulo das zonas alagadas no período de análise;
- A produtividade dos povoamentos florestais manter-se-á nos níveis de produtividade médios registados historicamente;
- A área ardida média anual baseou-se na evolução histórica registada entre 2010-2015.

3.4. INCERTEZAS

É muito importante salientar que tanto as emissões futuras de GEE como as consequências que daí resultam no ambiente e na economia estão sujeitos a incertezas.

Há incertezas nos cenários das emissões de GEE, uma vez que estes resultam de modelos, obviamente simplificados, que não conseguem reproduzir na íntegra a complexidade à escala municipal, bem como na avaliação de medidas de mitigação, e respetivos impactos, concebidas para reduzir as emissões de GEE no município.

A incerteza resulta principalmente da falta de informação, variações estatísticas e pressupostos considerados.

3.5. DRIVERS DE DESCARBONIZAÇÃO

Para cada um dos setores existem *drivers* que proporcionam e orientam o caminho para a descarbonização, são os impulsionadores da transformação e que ajudarão o município de Cascais no seu objetivo de atingir a neutralidade carbónica em 2050.

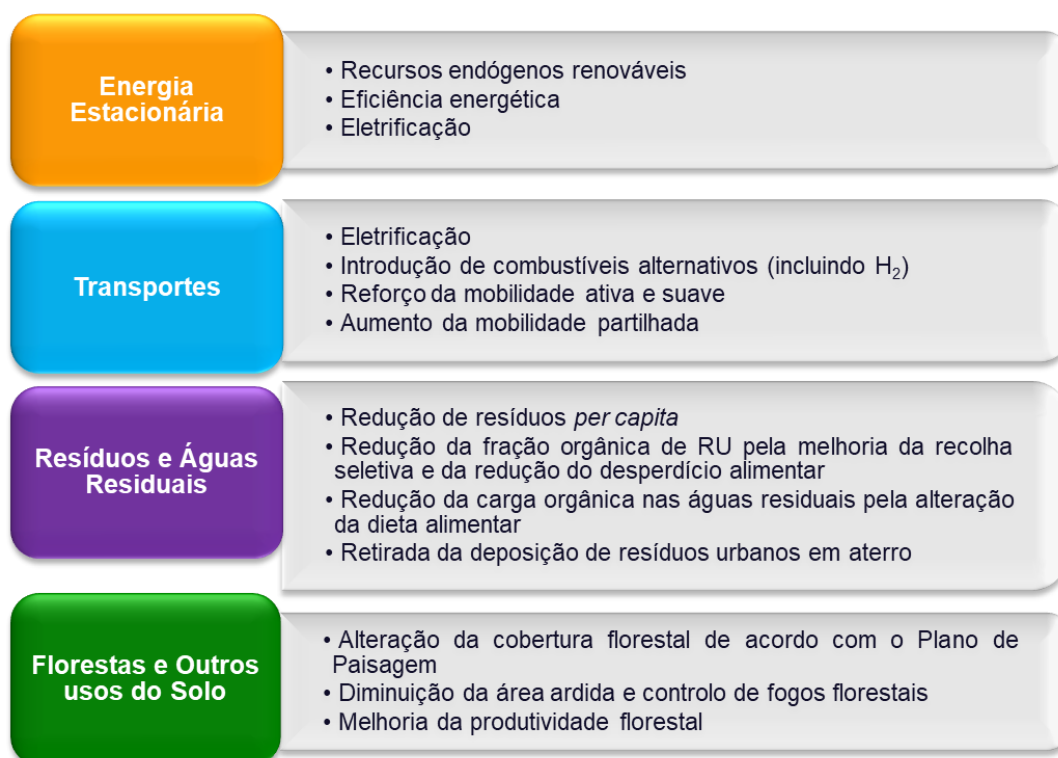


Figura 10 - Drivers de descarbonização

3.6. RESULTADOS

À semelhança do que foi alertado no contexto do RNC2050, os resultados apresentados traduzem a resposta das projeções realizadas, tendo em conta os pressupostos definidos, servindo de base para informar as opções de políticas, podendo, no entanto, existir diferenças entre o que resulta das projeções e as opções de política a prosseguir.

3.6.1. PROJEÇÕES TOTAIS

De acordo com o anteriormente mencionado, apresentam-se as projeções de emissões de GEE para os dois cenários considerados:

- *Business-as-Usual*
- Camisola Amarela (em linha com o RNC2050)

A Figura 11 apresenta a evolução prevista para cada um dos cenários, considerando os setores analisados, bem como a evolução da capacidade de sumidouro do município em cada uma das trajetórias.

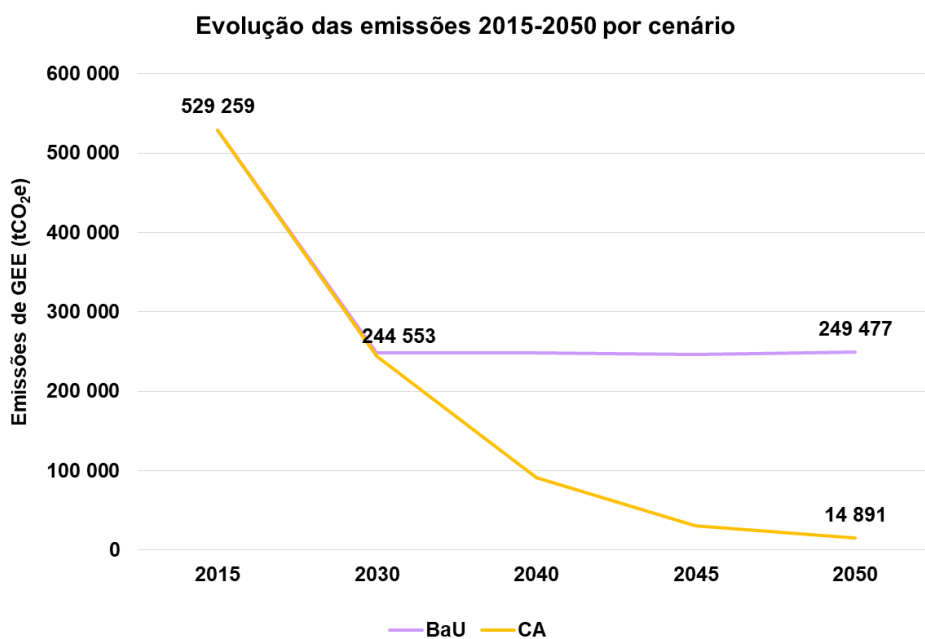


Figura 11 – Evolução das emissões por cenário (2015-2050)

Conforme apresentado na Figura 11, a trajetória do cenário Camisola Amarela prevê uma redução até próximo da neutralidade carbónica (15k tCO₂e).

As figuras seguintes apresentam a distribuição e a contribuição de cada setor analisado para as emissões totais projetadas até 2050.

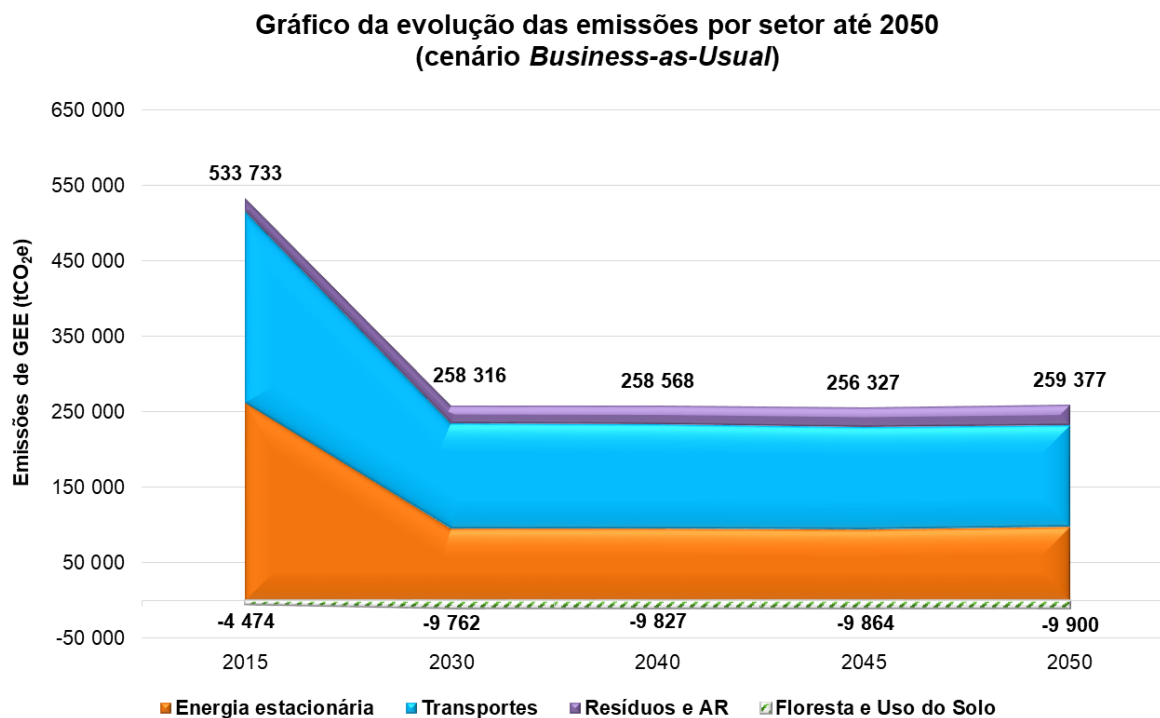


Figura 12 – Evolução das emissões por setor até 2050 (cenário *Business-as-Usual*)

Assim, o **esforço** para atingir a neutralidade carbónica em 2050 no cenário de *Business-as-Usual*, ou seja, assumindo que não são implementadas outras medidas além das já previstas nos planos e documentos estratégicos municipais é de **249k tCO₂e**.

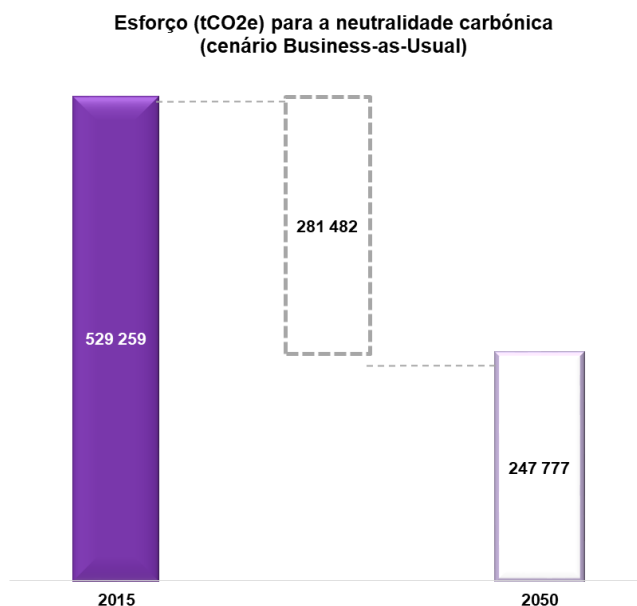


Figura 13 – Esforço para a neutralidade carbónica em 2050 (cenário Business-as-Usual)

Considerando as variações previstas para os diferentes setores no cenário Camisola Amarela, aplicadas à realidade de Cascais, prevê-se uma evolução das emissões de acordo com o apresentado na Figura 14.

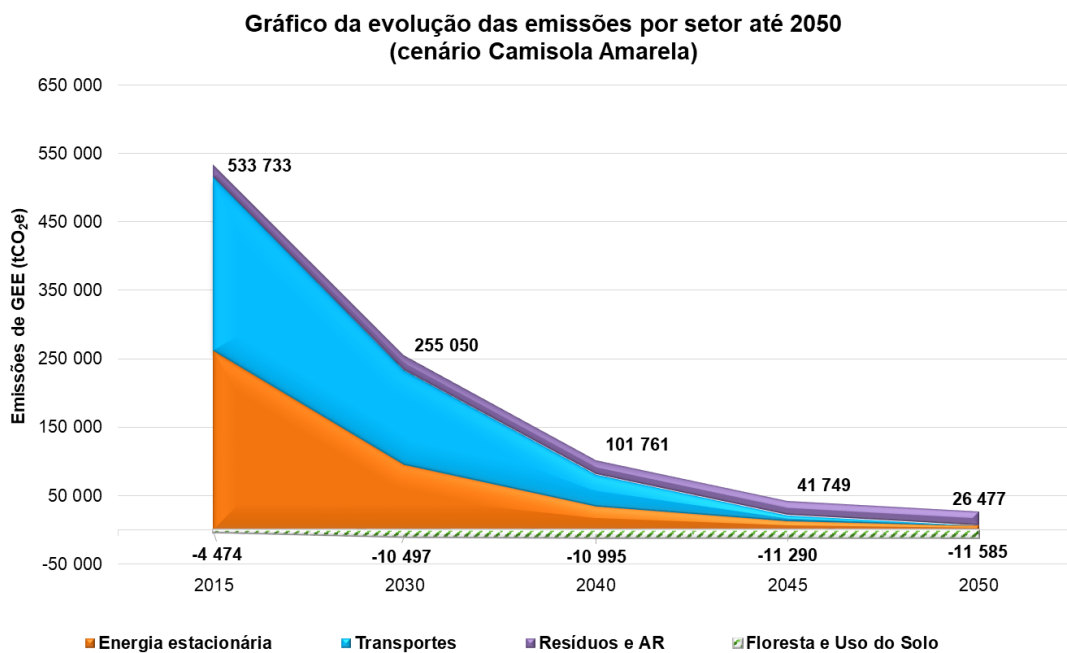


Figura 14 - Evolução das emissões por setor até 2050 (cenário Camisola Amarela)

Em cenário Camisola Amarela, Cascais ficará muito próximo da neutralidade carbónica, verificando-se uma redução de 97,2% das emissões de CO₂e.

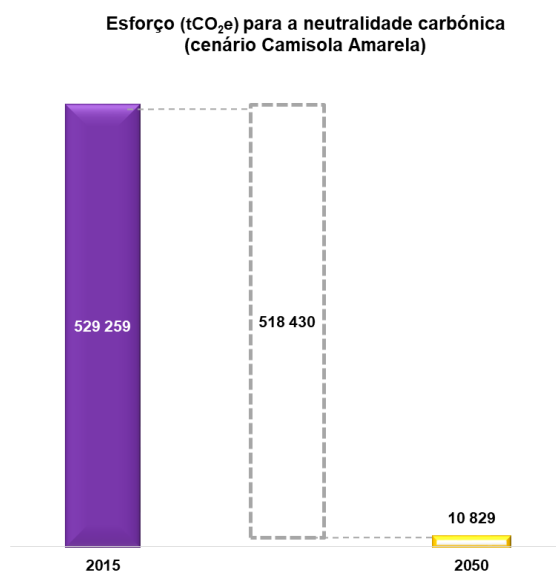


Figura 15 - Esforço para a neutralidade carbónica em 2050 (cenário Camisola Amarela)

Importa referir que o principal driver para a redução acentuada de emissões é o fator de emissão da rede elétrica nacional, que, impulsionado pela **incorporação crescente de renováveis**, atingirá valores muito baixos (cerca de 28,8 g/kWh em 2030 e 1,6 g/kWh em 2050).

De acordo com a Figura 16, num cenário de neutralidade carbónica prevê-se que em 2050, mais de 80% do consumo de energia primária provenha de recursos endógenos renováveis (dos quais 2/3 são sol e vento)¹⁵ e entre 66% a 68% do consumo de energia final será satisfeito por eletricidade. Alcançar uma rede elétrica renovável e, conseqüentemente, esta alteração no fator de emissão da rede pressupõe, assim, um esforço e **contribuição nacional**.

¹⁵ RNC2050

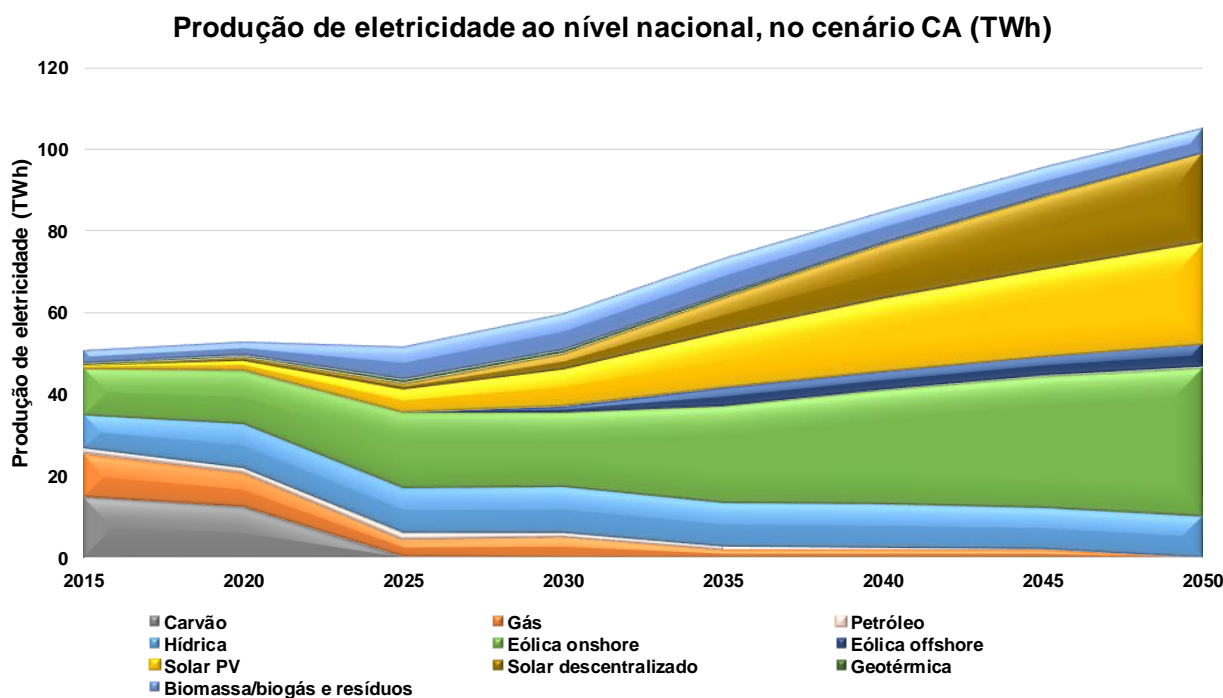


Figura 16 – Evolução das fontes energéticas para produção de eletricidade (TWh) ao nível nacional no cenário CA (2015-2050)

Assim, uma vez que se prevê uma forte eletrificação dos setores Energia e Transportes, o consumo de eletricidade proveniente de uma rede renovável para suprir as necessidades nestes setores apresentará emissões muito reduzidas.

3.6.2. PROJEÇÕES POR SETOR

Setor da Energia Estacionária

Conforme apresentado no capítulo 2, o setor da Energia Estacionária é o principal emissor ao nível do município (tendo representado cerca de 49% das emissões, em 2015).

A Figura 17 apresenta a evolução das emissões 2015-2050, para os dois cenários considerados (BaU e CA) e por sub-setor.

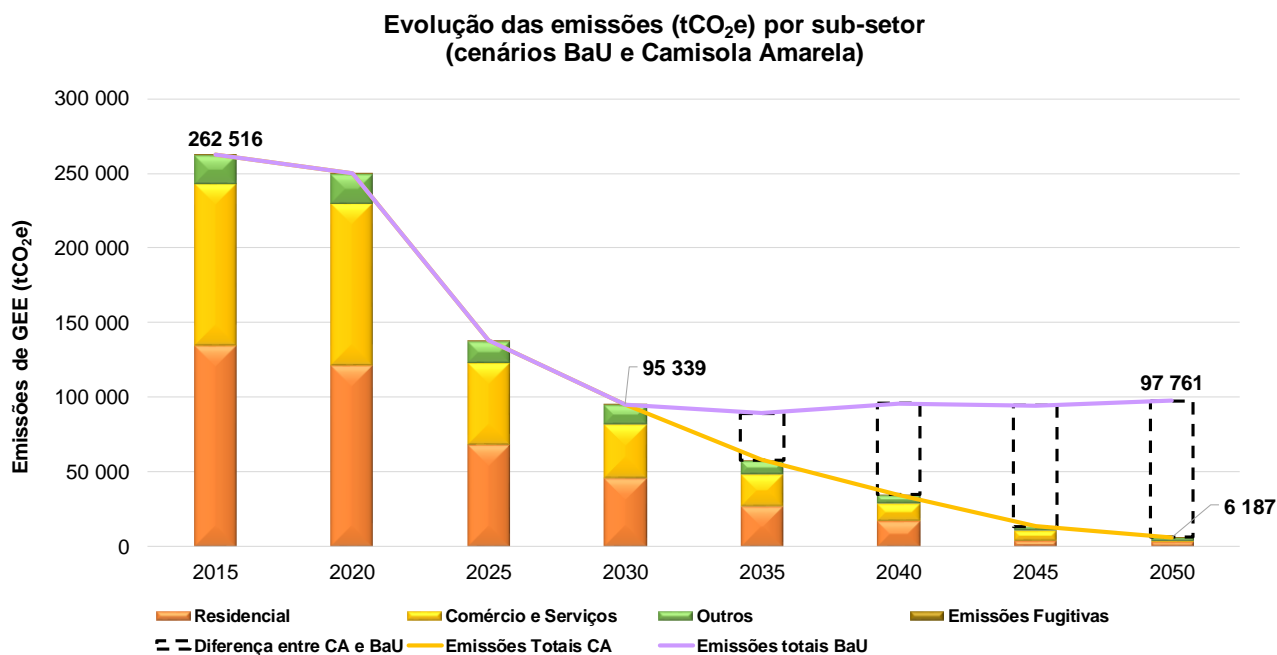


Figura 17 – Evolução das emissões (tCO₂e) por sub-setor no cenário Camisola Amarela

A Figura 18 apresenta a evolução da procura de energia final (GJ) por fonte de combustível entre 2015-2050 nos cenários analisados.

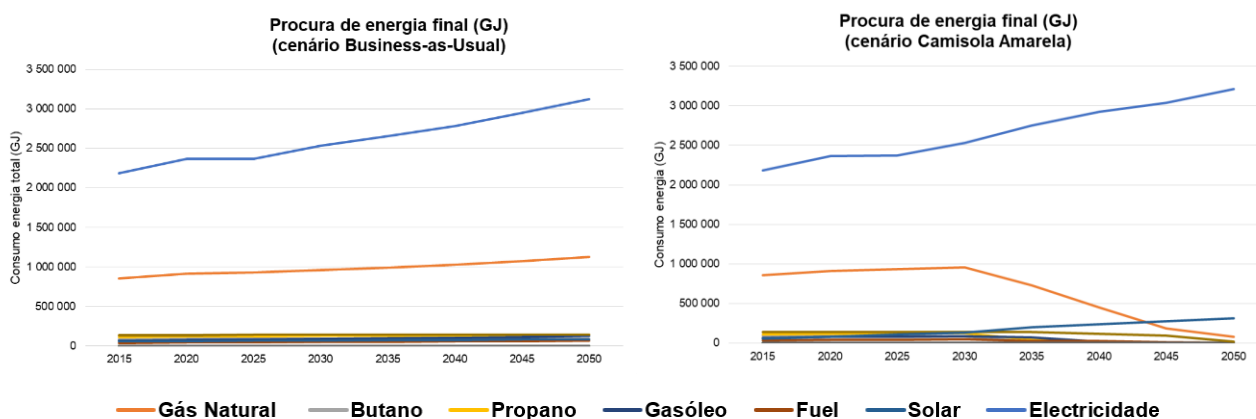


Figura 18 – Evolução da procura de energia final (GJ) por tipo de combustível no cenário BAU (à esquerda) e no cenário CA (à direita)

Num cenário de manutenção dos padrões atuais (cenário de *Business-as-Usual*) prevê-se um aumento do consumo de gás natural e de electricidade até 2050 em linha com as previsões de aumento de população e do PIB. Por outro lado, um contexto de neutralidade

carbónica prevê uma forte eletrificação da economia. Assim, e conforme se verifica na Figura 18, a partir de 2030 observar-se-á uma redução substancial no consumo de gás natural no município, devido à sua substituição por eletricidade e por energia solar térmica. Adicionalmente, verifica-se uma contribuição crescente das energias renováveis (solar) no *mix* de consumo de energia total neste cenário, atingindo cerca de 9% em 2050.

De seguida, apresenta-se a evolução nas alterações na procura de energia por sub-setor dentro do setor da Energia Estacionária.

Sub-setor Residencial

Como apresentado na figura anterior, destaca-se o papel do sub-setor residencial, contribuindo com 51% para as emissões do setor, em 2015.

A Figura 19 evidencia a evolução da procura de energia no sub-setor, total e por tipo de combustível. Em 2050 prevê-se que 87% do consumo de energia final neste sub-setor seja sob a forma de eletricidade, em comparação com os 55% registados em 2015.

A eletrificação do setor, aliada à alteração significativa do fator de emissão da rede, proporcionará uma redução acentuada nas emissões do sub-setor.

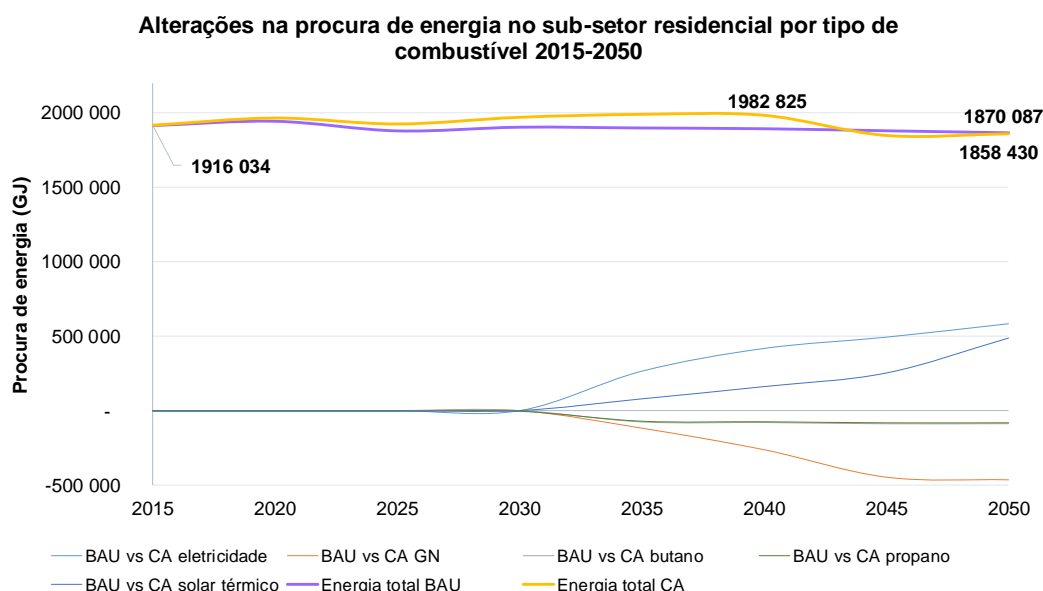


Figura 19 – Alterações na procura de energia no sub-setor residencial por tipo de combustível até 2050

Sub-setor Comércio & Serviços

De acordo com as variações esperadas pelo Roteiro Nacional, para o cenário Camisola Amarela, o sub-setor de Comércio e Serviços, apresenta um elevado potencial de redução da procura de energia. Verificando-se uma redução de 54% face ao que seria esperado num cenário de *Business-as-Usual*.

Em 2050, prevê-se que 91% do consumo de energia final neste sub-setor seja sob a forma de eletricidade, em comparação com os 73% registados em 2015 (Figura 20).

Relativamente ao gás natural enquanto combustível, este deverá deixar de fazer parte do *mix* de fontes de energia para consumo de final em 2045.

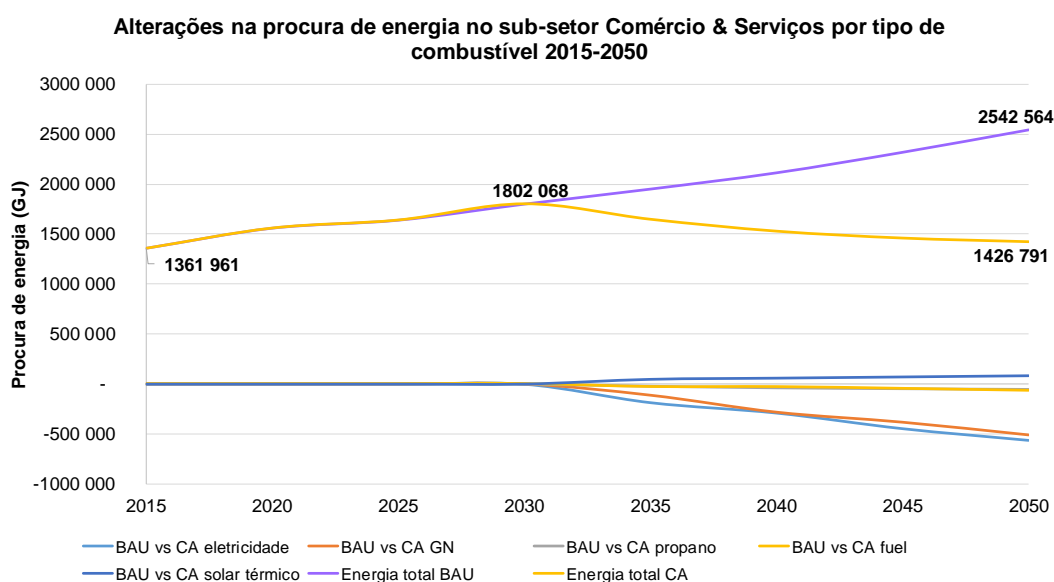


Figura 20 – Alterações na procura de energia no sub-setor C&S por tipo de combustível até 2050

Influência do fator de emissão (FE) e fuel switch (FS)

As evoluções dos consumos de energia no setor da Energia Estacionária e respetivas emissões vão depender significativamente do fator de emissão da rede nacional de energia e das medidas que se efetuarem de *fuel switch*. O contributo e relevância de cada um pode ser verificado na Tabela 8 para o sub-setor residencial.

Tabela 8 – Impacte da evolução do FE e de FS

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Residencial								
Impacte nas emissões devido a <i>fuel switch</i> ¹⁶	0	0	0	0	-9 132	-14 582	-8 874	-15 689
Redução das emissões devido a FE+FS ¹⁷	0	15 229	63 142	84 148	104 544	113 325	126 153	126 742
Redução das emissões devido a FE	0	15 229	63 142	84 148	113 676	127 907	135 026	142 431
Comércio e serviços								
Impacte nas emissões devido a <i>fuel switch</i>	0	0	0	0	24 285	43 344	63 938	82 636
Redução das emissões devido a FE+FS	0	14 271	66 552	95 363	121 637	142 825	163 710	186 200
Redução das emissões devido a FE	0	14 271	66 552	95 363	97 352	99 481	99 771	103 563

Verifica-se que apenas *fuel switch* para aplicações elétricas é insuficiente para um cenário de neutralidade carbónica, podendo ter inclusive um efeito inverso visto que as emissões aumentam no caso do setor residencial, caso o FE da rede se mantenha igual ao de 2015. Este fenómeno verifica-se devido às aplicações elétricas terem um consumo energético superior às aplicações convencionais e devido a um FE de eletricidade elevado. Desta forma, para além de FS será necessário reduzir o fator de emissão de rede o que permitirá uma redução quase integral das emissões de CO₂.

Setor dos Transportes

Como anteriormente mencionado, o setor dos Transportes é, a par do setor da Energia Estacionária, um dos principais emissores ao nível do município (representando cerca de 47% das emissões, em 2015, conforme apresentado no capítulo 2), destacando-se o forte contributo do transporte rodoviário.

Uma vez que o transporte ferroviário no Município de Cascais é 100% elétrico, a redução de emissões neste sub-setor depende do fator de emissão da rede elétrica Nacional.

¹⁶ Esta evolução compara os consumos do cenário BAU com o CA assumindo o FE igual e constante ao ano de 2015 (290 kgCO₂/MWh)

¹⁷ A redução das emissões devido a FE e FS foram determinadas através da comparação de um cenário BAU em que o FE é igual a constante a 2015 com o cenário de CA.

Em cenário de neutralidade carbónica (cenário camisola amarela), prevê-se a eletrificação do setor dos transportes, existindo uma alteração do combustível utilizado no setor rodoviário (segmento automóvel e motociclos) para 100% eletricidade. Associada a esta eletrificação do setor, bem como a influência de uma rede elétrica renovável, verifica-se uma redução até próximo de zero das emissões de GEE (CO₂e). No segmento de pesados de passageiros, prevê-se também a incorporação de H₂ como fonte energética, além da eletricidade, permitindo também uma redução nas emissões associadas. No setor da aviação prevê-se a sua eletrificação parcial a começar em 2040, representando esta cerca de metade do consumo energético em 2050. conforme apresentado na Figura 21.

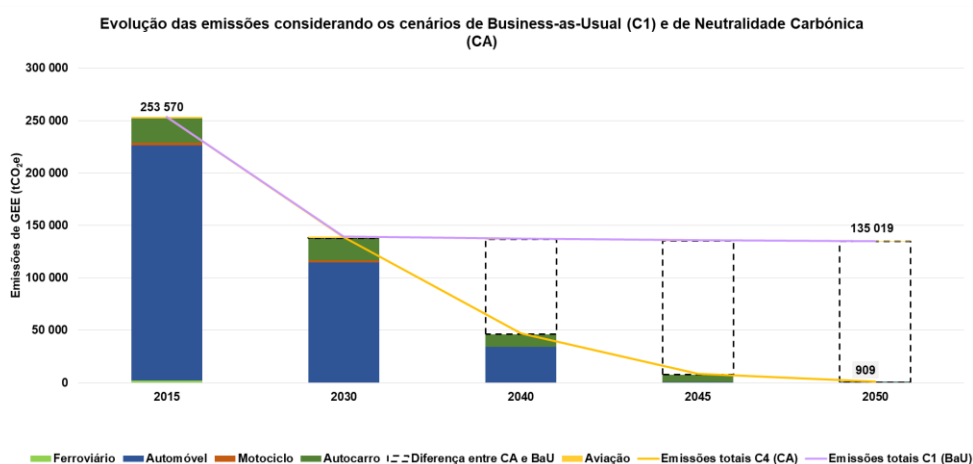


Figura 21 – Evolução das emissões (tCO₂e) no setor dos transportes

Como referido, a competitividade do H₂ na mobilidade será relevante para o transporte pesado de passageiros: o cenário Camisola Amarela prevê a introdução de H₂ em, pelo menos, 8% a partir de 2040, atingindo 58% em 2050, para cumprir com as metas de descarbonização (Figura 22). Importa realçar que o custo-eficácia do H₂ antes de 2040 é muito sensível ao preço de eletricidade, uma vez que praticamente todo o H₂ é gerado por eletrólise.

No sub-setor Rodoviário, segmento automóvel, prevê-se uma redução acentuada na procura por gasóleo e gasolina, provocada pela eletrificação esperada no setor.

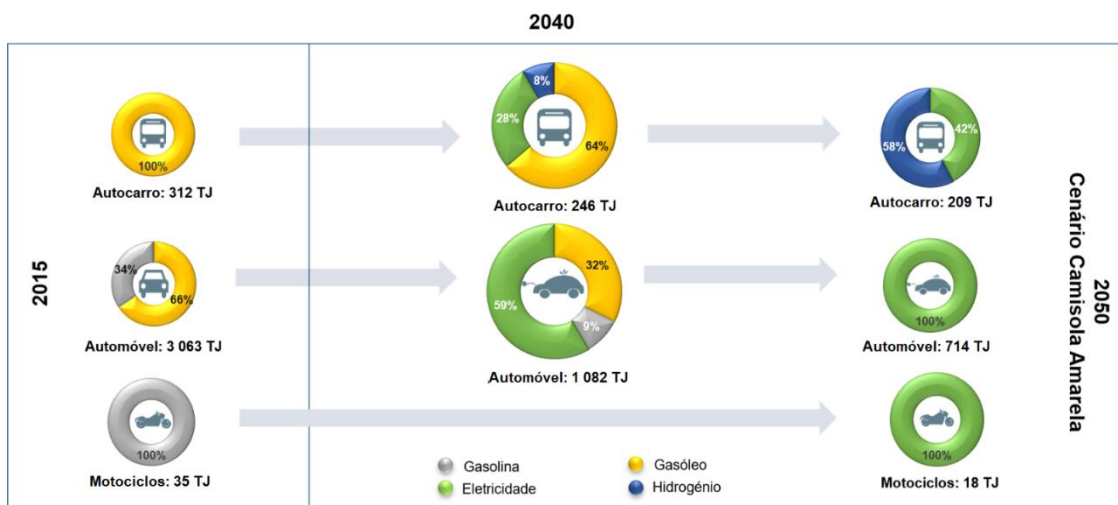


Figura 22 – Alteração prevista no uso de combustíveis no sub-setor Rodoviário, em 2015, 2040 e 2050, no cenário Camisola Amarela

Como referido anteriormente, a evolução das emissões no setor dos transportes não dependerá apenas da alteração dos combustíveis (*fuel switch*) utilizados nos veículos (que terá uma maior percentagem de eletricidade incorporada), mas também devido à evolução do fator de eletricidade da rede elétrica nacional em que prevê ter uma evolução decrescente devido à maior incorporação de renováveis na rede elétrica nacional.

Na seguinte tabela é possível verificar separadamente, quais serão as reduções de emissões de GEE devido ao *fuel switch* e ao fator de emissão, entre o cenário BAU e o cenário CA.

Tabela 9 – Impacto do FE e Fuel Switch nas emissões do setor

Automóveis				
	2030	2040	2045	2050
Redução das emissões devido Fuel Switch (tCO ₂)	0	43.148	72.466	68.170
Redução das emissões devido a FE+FS (tCO ₂)	23.651	93.137	126.135	125.330
Redução das emissões devido a Fator de Emissão (tCO ₂)	23.651	49.989	53.668	57.160
Motociclos				
Redução das emissões devido Fuel Switch (tCO ₂)	0	603	493	376
Redução das emissões devido a FE+FS (tCO ₂)	706	1.853	1.851	1.839
Redução das emissões devido a Fator de Emissão (tCO ₂)	706	1.250	1.358	1.463
Autocarros				
Redução das emissões devido Fuel Switch (tCO ₂)	0	3.730	7.288	13.569
Redução das emissões devido a FE+FS (tCO ₂)	0	9.147	13.512	20.662
Redução das emissões devido a Fator de Emissão (tCO ₂)	0	5.417	6.223	7.094

No segmento dos automóveis ligeiros de passageiros, até 2040 verifica-se que as reduções serão alavancadas principalmente devido à evolução do fator de emissão entre o cenário business-as-usual e o cenário camisola amarela, passando a partir de 2045 a ter uma maior importância, a alteração do mix energético na frota de veículos ligeiros de passageiros.

No que respeita à frota de motociclos, será a evolução do fator de emissão da rede nacional a ter um maior impacto na redução de emissões. Esta evolução decorre de uma eletrificação da frota de motas muito mais acelerada do que para as outras tipologias de veículos.

Para os autocarros, apenas se prevê uma redução de emissões de GEE a partir de 2040, visto que o mix energético neste segmento de veículos se deverá manter constante até 2040 não incorporando eletricidade até esse ano. Prevê-se que inicialmente será o fator de emissão a ter um maior impacto na redução das emissões passando, a partir de 2045 a ser a alteração do mix energético (que incorporará mais eletricidade e hidrogénio) a ser responsável pela maior parte da redução de emissões.

Setor dos Resíduos e Águas Residuais

Contrariamente aos setores da Energia e Transportes, prevê-se uma redução menos acentuada da evolução das emissões no setor dos Resíduos e Águas Residuais (Figura 23).

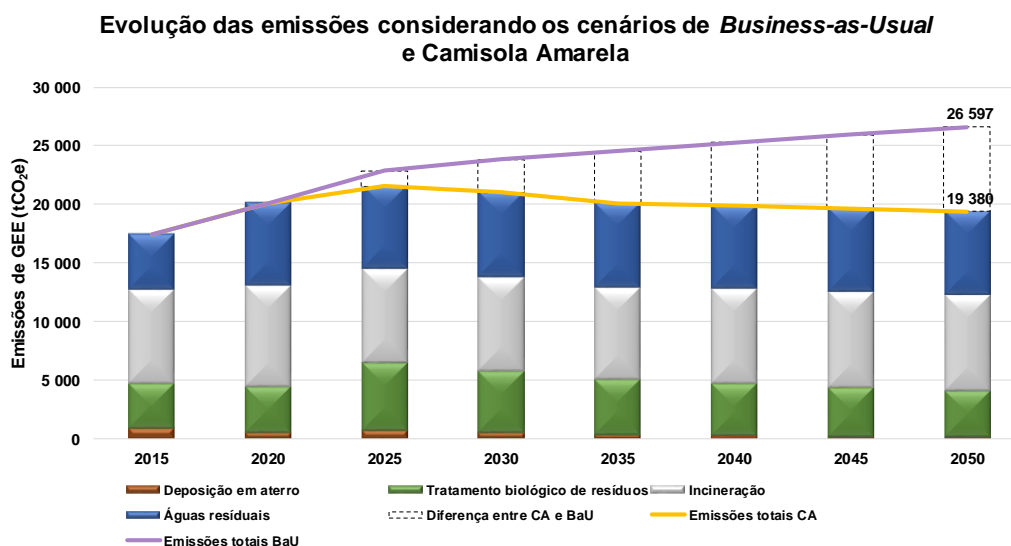


Figura 23 – Evolução das emissões do setor Resíduos e Águas Residuais considerando os cenários analisados

O fator que impactua significativamente o total das emissões de gases com efeito de estufa no sector de resíduos entre os cenários *Business-as-Usual* e o Camisola Amarela é a produção *per capita* de resíduos - o primeiro cenário aponta para uma redução de 9% e o segundo cenário para uma redução de 43%, atingindo-se neste último caso uma produção

anual de 349 kg de resíduos por habitante em 2050. Tal decréscimo da produção de resíduos tem influência nos quantitativos absolutos enviados para destino final.

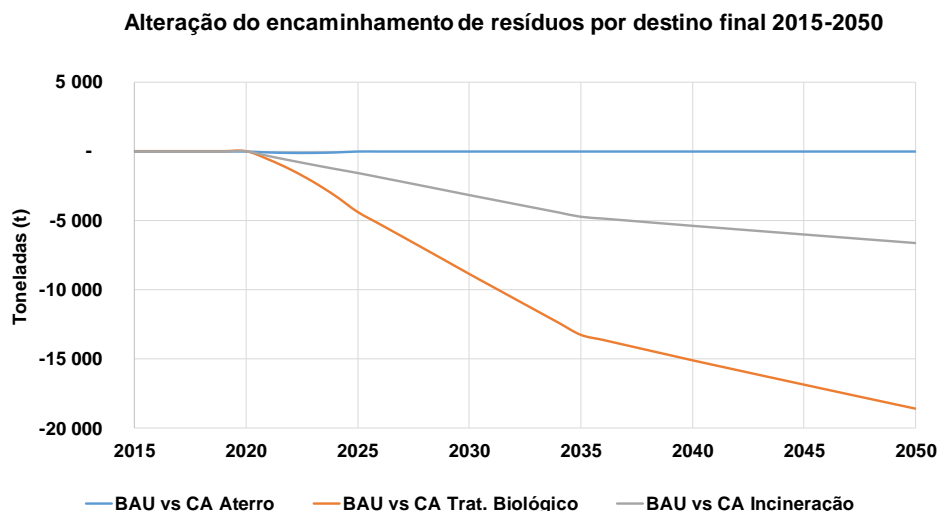


Figura 24 – Evolução do encaminhamento de resíduos para destino final

Sub-setor da Floresta e Outros Usos do Solo (LULUCF)

A área florestal e de espaços verdes do município apresentava, em 2015, uma capacidade de sumidouro de - 4.474 tCO₂e (ver capítulo 2). A Figura 25, que se apresenta abaixo, evidencia que, em ambos os cenários considerados, se prevê um aumento na capacidade de sumidouro do município, impulsionada por uma gestão florestal mais eficaz e redução da área ardida anualmente.

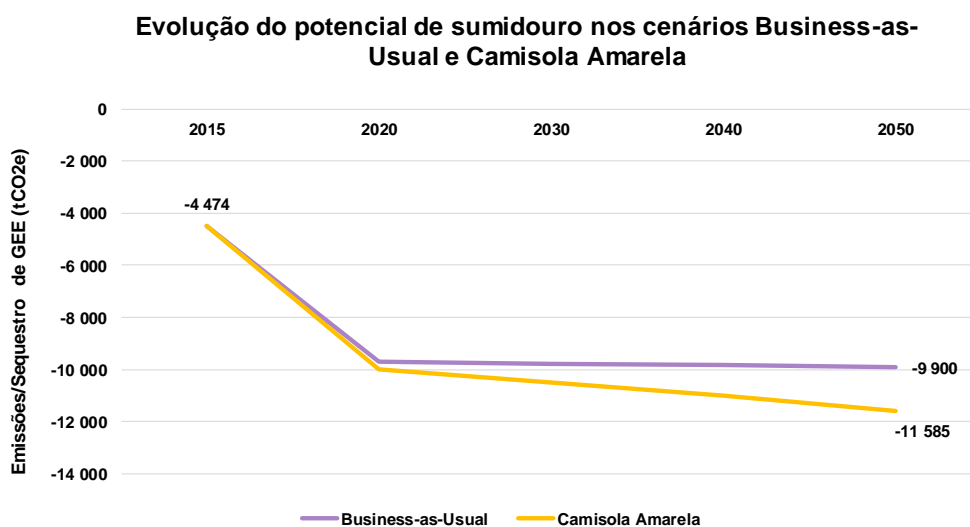


Figura 25 – Evolução do potencial de sumidouro do município de Cascais até 2050

04

MEDIDAS IMPULSIONADORAS DA DESCARBONIZAÇÃO



4. MEDIDAS IMPULSIONADORAS DA DESCARBONIZAÇÃO

Atingir o objetivo da neutralidade carbónica em 2050, pressupõe a implementação de medidas e ações de descarbonização.

A descarbonização municipal está fortemente dependente das políticas e ações desencadeadas a nível nacional. Assim, **o esforço de Cascais para atingir a neutralidade carbónica em 2050 será complementar ao esforço nacional.**

Uma das principais relações entre o esforço nacional e o esforço municipal encontra-se ao nível do setor eletricidade e em particular no que respeita ao fator de emissão da rede elétrica nacional. Quanto mais renovável for a rede elétrica nacional, menores são as emissões associadas ao consumo de eletricidade em edifícios e veículos, que se espera em 2050 serem 100% elétricos.

Assim, as medidas impulsionadoras da descarbonização apresentadas no presente capítulo procuram alavancar o esforço municipal e reforçar o caminho em direção à neutralidade carbónica.

A utilização de tecnologias mais eficientes no consumo de energia, a gestão mais eficaz da procura através do combate ao desperdício e da promoção de comportamentos mais sustentáveis e responsáveis contribuem para a promoção integrada da eficiência energética, que deverá ser reforçada e aplicada numa perspetiva multissetorial de melhoria contínua e de redução da intensidade energética da economia nacional, potenciando projetos inovadores, como as redes inteligentes, os veículos elétricos e a produção descentralizada de energia renovável ou novos sistemas de iluminação pública e otimização energética dos edifícios públicos e do parque residencial.

O Roteiro Municipal para a Neutralidade Carbónica de Cascais em 2050 define três categorias de medidas:

- **Medidas de Regulamentação:** Correspondem a medidas de carácter regulatório/legislativo, de influência direta da câmara.
- **Medidas Tecnológicas:** Correspondem a medidas que implicam alteração/atualização de tecnologia e/ou construção/recuperação de espaços.
- **Medidas de Sensibilização:** Correspondem a medidas de carácter social ou de incentivo.

Apresentam-se, de seguida, as medidas impulsionadoras da descarbonização selecionadas para o município de Cascais, com a identificação do tipo de medida, do ano previsto de arranque da sua implementação, do tipo de influência da câmara na implementação da medida e, por fim, o potencial de redução de emissões por sub-setor (não apenas associado à implementação das medidas propostas, mas redução prevista de acordo com o cenário Camisola Amarela), bem como a redução percentual face ao cenário *Business-as-Usual*.

Como referido anteriormente, o potencial de redução de emissões a alcançar nos diferentes anos (com foco nos setores mais intensivos – Energia Estacionária e Transportes – estará dependente da política nacional que conduzirá à redução do fator de emissão da rede.

Para impulsionar a redução de emissões ao nível municipal, as medidas propostas são as apresentadas na tabela abaixo.

Notas: Uma vez que o cenário Camisola Amarela e Business-as-Usual são iguais até 2030, para os setores da Energia Estacionária e Transportes, não é apresentado potencial de redução (tCO_{2e}).

*Nota: * Ainda em discussão final sobre a implementação da medida.*

Tabela 10 - Medidas impulsionadoras da descarbonização Municipal

Setor	Tipo (Regulamentar / Sensibilização / Tecnológica)	Medida	Ano de arranque previsto	Influência CMC na implementação	Potencial de redução (tCO ₂ e) relativamente ao BAU		
					2030	2040	2050
Energia Estacionária	Sensibilização	Incentivos à substituição de caldeiras elétricas, GN e GPL por 175.000 m ² de solar térmico e 45 MW bombas de calor	2030	Incentivo			
	Regulamentar	Proibir a instalação de dispositivos a gás nas novas habitações (alternativa solar térmico e bombas de calor) a partir de 2022	2022	Direta	-	50 814	87 304
	Tecnológica	Programas solares comunitários com uma potência total de 185 MW	2030	Incentivo / Direta			
REDUÇÃO PERCENTUAL (relativamente ao BAU)					-	53%	90%

Setor	Sub-setor	Tipo (Regulamentar / Sensibilização / Tecnológica)	Medida	Ano de arranque previsto	Influência CMC na implementação	Potencial de redução (tCO ₂ e) relativamente ao BAU		
						2030	2040	2050
Transportes	Rodoviário	Tecnológica	Frota da CMC 100% elétrica, com a aquisição dos novos veículos a ocorrer terminado o tempo de vida útil dos atuais.	2030	Direta			
		Regulamentar	Promoção de frota de táxis 100% de emissões baixas: a partir de 2022, apenas será concedida licença de táxi a veículos elétricos.	2022	Direta			
		Regulamentar	Expansão do programa de estacionamento pago (parquímetros smart que mudam de preço consoante o dia, hora e disponibilidade e lugares). Não pagamento para veículos elétricos e criar escalas de pagamentos para veículos a combustão.	2021	Direta			
		Regulamentar	Dísticos gratuitos para moradores proprietários de veículos elétricos.	2020	Direta	-	81 545	216 370
		Tecnológica	Aumentar o nº de postos de carregamento para elétricos no município.	2021	Direta			
		Regulamentar	Gradualmente, proibir a circulação de veículos a combustão no centro da vila (exceto moradores).	2020	Direta			
		Regulamentar	Aumentar as rotas e periodicidade dos autocarros por forma a minimizar o transporte individual.	2021	Indireta			
		Sensibilização/Regulamentar	Realização de um estudo sobre os impactos ambientais, sociais e económicos do teletrabalho, com vista à sua implementação no Município de Cascais	2020	Direta			
REDUÇÃO PERCENTUAL (relativamente ao BAU)						-	66%	100%

Setor	Sub-setor	Tipo (Regulamentar / Sensibilização / Tecnológica)	Medida	Ano de arranque previsto	Influência CMC na implementação	Potencial de redução (tCO ₂ e) relativamente ao BAU		
						2030	2040	2050
Resíduos e Águas Residuais	Resíduos	Sensibilização/ Regulamentar	Redução de cerca de 40% da produção global de resíduos e implementação de medidas de economia circular	2021	Incentivo / Direta	2 818	5 328	7 217
		Regulamentar	Alargamento do PAYT (Pay-as-you-throw) à escala municipal *	2025	Direta			
		Regulamentar	Introdução de taxa ou benefício municipal no âmbito da atividade hoteleira em função de ficar acima ou abaixo de um determinado indicador de produção de resíduos por dormida. *	2025	Direta			
		Sensibilização	Redução do desperdício alimentar através de campanhas de sensibilização nas juntas de freguesia e nas escolas	2021	Incentivo			
		Sensibilização	Sensibilização e atribuição municipal de selos "S" - alimentação saudável e sustentável na restauração e cadeias de distribuição	2023	Incentivo			
		Sensibilização	Valorização de resíduos orgânicos recorrendo, entre outros, à criação de centros de compostagem comunitária e dinamização de compostagem doméstica	2021	Incentivo			
REDUÇÃO PERCENTUAL (relativamente ao BAU)						12%	21%	27%

Setor	Tipo (Regulamentar / Sensibilização / Tecnológica)	Medida	Ano de arranque previsto	Influência CMC na implementação	Capacidade de sumidouro (tCO ₂ e)		
					2030	2040	2050
Florestas e Outros Usos do Solo	Regulamentar / Tecnológica	Planeamento e criação de rede de corredores verdes e outros espaços verdes urbanos	2020	Direta	-10 497	-10 995	-11 585
	Regulamentar / Tecnológica	Criação de parques naturais com fins recreativos (aproveitamento de terrenos da CMC ou aquisição de terrenos para reflorestação e aproveitamento para fins recreativos)	2020	Direta			
	Regulamentar / Tecnológica	Reflorestação das zonas abandonadas e degradadas junto a linhas de água	2020	Direta			
	Regulamentar / Tecnológica	No plano de floresta: aumentar a cobertura florestal e dar prioridade às espécies com melhor potencial de captura de CO ₂ e mais resistentes a incêndios	2022	Direta			
REDUÇÃO PERCENTUAL (relativamente ao BAU)					8%	12%	17%

05

FINANCIAMENTO E MONITORIZAÇÃO



5. FINANCIAMENTO E MONITORIZAÇÃO

5.1. FINANCIAMENTO

Impulsionar a neutralidade carbónica ao nível municipal requer investimento.

Este investimento ocorrerá em todos os setores da sociedade e deverá resultar de um esforço conjunto entre investimento familiar (por exemplo ao nível da escolha de eletrodomésticos mais eficientes, opção por automóveis elétricos, ...), investimento privado das empresas (por exemplo ao nível de renovação da frota automóvel, quer de ligeiros como pesados, substituição de fornos e caldeiras por equipamentos mais eficientes, ...) e investimento do Estado (por exemplo no que diz respeito a transportes públicos, descarbonização de edifícios municipais, substituição da frota por veículos elétricos, ...).

O Estado, ao nível municipal e onde tem poder de atuação local, terá um papel fundamental na definição e adaptação de quadros regulatórios, fiscais e de incentivos para que o investimento familiar e empresarial necessário à descarbonização municipal ocorra.

A concretização prática das medidas de mitigação propostas no presente Roteiro Municipal depende da articulação de fundos e meios disponíveis para o coerente financiamento das opções e medidas propostas e no estabelecimento de mecanismos eficazes de monitorização.

Assim, a identificação das necessidades de financiamento e das respetivas fontes é uma das prioridades a atender, devendo tirar-se partido da possibilidade de apresentação de projetos a diversas linhas de financiamento, comunitários ou nacionais, bem como programas europeus.

A Figura 26 esquematiza as principais fontes e os principais instrumentos de financiamento disponíveis para os diferentes setores analisados.

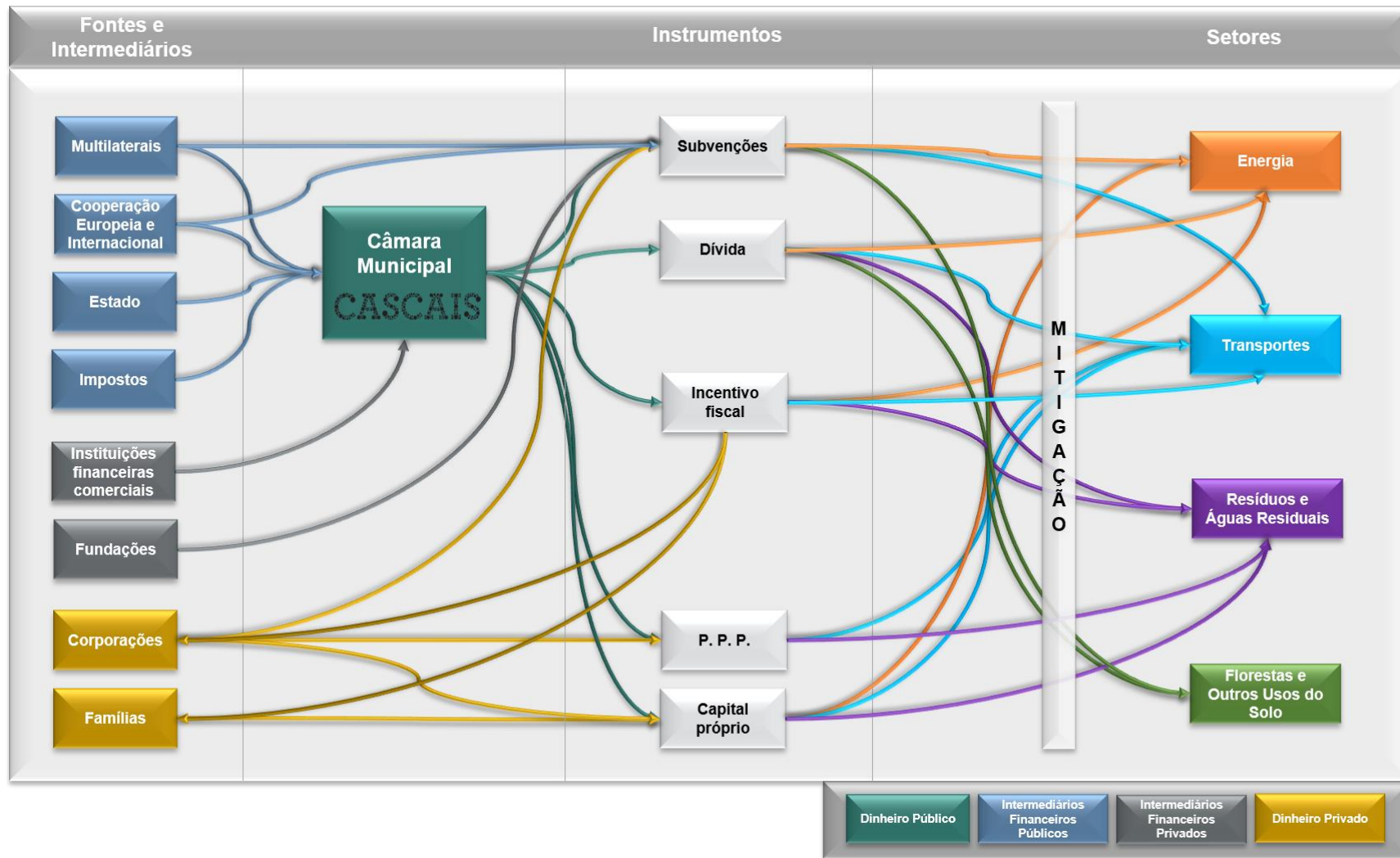


Figura 26 – Fluxo das fontes e instrumentos de financiamento

Fontes e Intermediários

As fontes de financiamento dividem-se em: financiamento público; financiamento privado; intermediários financeiros públicos; e intermediários financeiros privados.

O financiamento público está associado a entidades multilaterais (ex: Banco Europeu de Investimento, World Bank) e ao estado (financiamento Nacional).

A política climática nacional beneficia da consignação de um conjunto de receitas relevantes geradas pelas próprias políticas climáticas, sendo de destacar as receitas dos leilões no âmbito do regime CELE (Comércio Europeu de Licenças de Emissão), alocadas ao Fundo Ambiental, que assume um papel de destaque enquanto principal instrumento nacional para o financiamento da ação climática, nas suas dimensões de mitigação e adaptação¹⁸.

O financiamento privado provém de Empresas e Particulares (famílias). As Empresas correspondem à maior fonte de investimento privado para ações climáticas. Além destes, as instituições financeiras comerciais (bancos) são também uma importante fonte de investimento, através de empréstimos. As instituições bancárias têm um papel fulcral no contributo e alavancagem do financiamento climático e descarbonização, na medida em que retiram o seu investimento em atividades relacionadas com combustíveis fósseis e aplicam em projetos de mitigação e/ou adaptação às alterações climáticas.

Instrumentos

Os instrumentos de financiamento são bastante variáveis e podem ocorrer sob a forma de subvenções, dívida da Câmara Municipal, incentivos fiscais por parte da câmara, parcerias público-privadas ou ainda ter origem em capital próprio aplicado diretamente em projetos e ações de mitigação.

As subvenções (ou *grants*) representam hoje uma parcela do financiamento climático maior do que nunca, pois os atores públicos procuram construir fortes ambientes propícios e realizar demonstrações projetos de investimento sustentável numa variedade de setores.

Relativamente à dívida da Câmara Municipal, esta pode financiar projetos e empresas através de instrumentos de dívida. Estes financiamentos deverão ser aplicados em todos os setores analisados. Ainda de intervenção direta da câmara, esta pode conceder incentivos fiscais impulsionadores da mudança comportamental e/ou aquisição e substituição de equipamentos.

¹⁸ RNC2050

Para os atores privados (corporações e famílias), os instrumentos de atuação passam pela realização de parcerias público-privadas ou investimentos diretos em projetos de mitigação prioritários e de interesse municipal.

5.1.1. FINANCIAMENTO NACIONAL

A Tabela 11 identifica as principais fontes de financiamento Nacional às quais podem ser submetidas candidaturas a financiamento de medidas de mitigação por parte da Câmara Municipal e Privados.

Tabela 11 – Financiamento Nacional

Fonte de Financiamento	Descrição
Fundo Ambiental	O Fundo Ambiental foi criado através do Decreto-Lei n.º 42-A/2016, de 12 de agosto e tem por finalidade apoiar políticas ambientais para a prossecução dos objetivos do desenvolvimento sustentável, contribuindo para o cumprimento dos objetivos e compromissos nacionais e internacionais, designadamente os relativos às alterações climáticas, aos recursos hídricos, aos resíduos e à conservação da natureza e biodiversidade.
Fundo de Eficiência Energética (FEE)	O Fundo de Eficiência Energética (FEE) é um instrumento financeiro que tem como objetivo financiar os programas e medidas previstas no Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE), incentivando a eficiência energética, por parte dos cidadãos, das empresas ou dos organismos públicos, apoiando projetos de eficiência energética e promovendo a alteração de comportamentos, neste domínio. O FEE apoia projetos em diversas áreas, nomeadamente nos serviços públicos, que contribuam para a redução do consumo final de energia.
Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (PO SEUR) – PT2020	O PO SEUR pretende contribuir para a afirmação da Estratégia Europa 2020, especialmente na prioridade de crescimento sustentável, assente numa utilização mais eficiente de recursos. Os três vetores que serão basilares para a mobilização dos fundos comunitários são: a transição para uma economia de baixo carbono, focada na promoção da eficiência energética, em especial, na redução de consumos energéticos na

Fonte de Financiamento	Descrição
	<p>administração pública – modelo ECO.AP, com o objetivo específico de redução de 30% –, e na promoção de eficiência energética no setor dos transportes, empresas e edifícios residenciais; na prevenção de riscos e adaptação às alterações climáticas; e na proteção do ambiente e promoção da eficiência de recursos, assentes na operacionalização das estratégias para o setor dos resíduos, para o setor das águas, para a biodiversidade e para os passivos ambientais.</p> <p><i>Instrumento por excelência.</i></p>
<p>Programa Operacional da Competitividade e Internacionalização (PO CI) – PT2020</p>	<p>Programa operacional orientado para empresas e investigação. No domínio da competitividade privilegiar-se-ão investimentos que tenham em conta critérios de sustentabilidade e ação climática, por exemplo, visando a redução das emissões de gases com efeito de estufa.</p>
<p>Programa Operacional do Capital Humano (PO CH) – PT2020</p>	<p>Programa operacional orientado para a formação, financiando nomeadamente formações na área das Alterações Climáticas.</p>
<p>Programa de Desenvolvimento Rural do Continente (PDR)</p>	<p>Programa de desenvolvimento abrangendo atividades relacionadas com a agricultura e florestas.</p>
<p>Fundo de Inovação, Tecnologia e Economia Circular</p>	<p>O Fundo de Inovação, Tecnologia e Economia Circular, foi criado pelo Decreto-Lei n.º 86-C/2016 de 29 de dezembro de 2016. Este Fundo tem por finalidade apoiar políticas de valorização do conhecimento científico e tecnológico e sua transformação em inovação, de estímulo à cooperação entre Instituições de Ensino Superior, centros de interface tecnológico (CIT) e o tecido empresarial e de capacitação para um uso mais eficiente dos recursos, preservando a sua utilidade e valor ao longo de toda a cadeia de produção e utilização, nomeadamente através da eficiência material e energética.</p>
<p>Fundo para a Sustentabilidade Sistémica do Setor Energético</p>	<p>O Fundo para a Sustentabilidade Sistémica do Setor Energético (FSSSE) pretende contribuir para a promoção do equilíbrio e sustentabilidade sistémica do setor energético e da política energética nacional através do financiamento de políticas do setor energético de cariz social e ambiental, relacionadas com medidas de eficiência energética e da redução da dívida tarifária do sistema elétrico nacional, mediante a receita obtida com a contribuição extraordinária, sobre o setor energético prevista no artigo 228.º da Lei n.º 83-C/2013, de 31 de dezembro.</p>

Fonte de Financiamento	Descrição
Fundo de Apoio à Inovação	O Fundo de Apoio à Inovação (FAI) foi criado e instituído junto da Agência para a Energia (ADENE) pelo Despacho n.º 32 276-A/2008. O FAI apoia projetos de inovação e desenvolvimento tecnológico, projetos de demonstração tecnológica nas áreas das energias renováveis e da eficiência energética e projetos de investimento em eficiência energética, estimulando parcerias entre empresas portuguesas e o sistema científico e tecnológico nacional.

5.1.2. FINANCIAMENTO EUROPEU

A Tabela 12 identifica as principais fontes de financiamento europeu.

Tabela 12 - Financiamento Europeu

Fonte de Financiamento	Descrição
Horizonte 2020 (2014-2020)	O Horizonte 2020 – Programa-Quadro Comunitário de Investigação & Inovação, com um orçamento global superior a 77 mil milhões de euros para o período 2014-2020, é o maior instrumento da Comunidade Europeia especificamente orientado para o apoio à investigação, através do cofinanciamento de projetos de investigação, inovação e demonstração. O apoio financeiro é concedido na base de concursos em competição e mediante um processo independente de avaliação das propostas apresentadas. É composto por 3 linhas de atuação: Excelência Científica, Indústria Competitiva e sete Desafios Societais (DS). Dos DS destacam-se: DS3. Energia segura, não poluente e eficiente; DS4. Transportes inteligentes, ecológicos e integrados; DS5. Ação climática, eficiência na utilização de recursos e matérias-primas.
Programa LIFE 2014-2020	O Programa LIFE 2014-2020 - cujo acrónimo traduz <i>L'Instrument Financier pour l'Environnement</i> –, é um instrumento financeiro comunitário, estabelecido pelo Regulamento (UE) N.º 1293/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho de 11 de dezembro de 2013, que foi criado com o objetivo específico de contribuir para o desenvolvimento sustentável e para a concretização dos objetivos e metas da Estratégia Europa

Fonte de Financiamento	Descrição
	2020, bem como dos demais planos e projetos relevantes da União em matéria de ambiente e clima.
EEA Grants 2014-2021	EEA Grants 2014-2021 conta com uma alocação global de 102.7 M€ destinados a apoiar cinco programas, entre eles o programa Ambiente. No âmbito do programa Ambiente, o município poderá candidatar-se a financiamento de apoio à implementação de medidas previstas.
Horizonte Europa (2021-2027)	O Horizonte Europa é o futuro programa-quadro de investigação e inovação (I&I) da União Europeia para o período de 2021-2027. Constitui a principal iniciativa da UE destinada a apoiar a I&I, desde a conceção inicial até à comercialização, e complementa os financiamentos nacionais e regionais. O Horizonte Europa é o programa que dá continuação ao programa da UE Horizonte 2020.

Importa referir que os programas de financiamento europeu são bastante concorridos, sendo o financiamento apenas garantido quando as candidaturas a estes programas são bem-sucedidas.

5.2. MONITORIZAÇÃO

A monitorização do Roteiro Municipal para a Neutralidade Carbónica é fundamental para garantir a sua correta implementação e eficácia. Para isso, apresentam-se, de seguida, ações de monitorização. As ações de monitorização da implementação do Roteiro Municipal para a Neutralidade Carbónica (indicadores de realização) destinam-se a aferir a sua concretização.

Tabela 13 – Ações de monitorização

Ação de monitorização	Período de revisão
Elaborar um relatório anual de monitorização do Roteiro Municipal para a Neutralidade Carbónica de Cascais em 2050, suportado por informação a disponibilizar anualmente pelas entidades responsáveis pela sua aplicação	Anualmente

ou pelo seu financiamento, estabelecendo, quando necessário, os mecanismos de articulação adequados.																		
<p>Elaborar o Inventário Municipal de Gases com Efeito de Estufa, por forma a mapear e monitorizar a evolução das emissões de GEE dos diferentes setores analisados.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2020¹⁹</th> <th>2025</th> <th>2030</th> <th>2035</th> <th>2040</th> <th>2045</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Meta (ktCO₂e)</td> <td>258</td> <td>245</td> <td>231</td> <td>159</td> <td>86</td> <td>29</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table>			2020 ¹⁹	2025	2030	2035	2040	2045	2050	Meta (ktCO₂e)	258	245	231	159	86	29	14	A cada 5 anos
	2020 ¹⁹	2025	2030	2035	2040	2045	2050											
Meta (ktCO₂e)	258	245	231	159	86	29	14											
<p>Rever e atualizar o RNC Cascais em função da evolução do conhecimento, da evolução da política nacional e europeia de mitigação, incluindo o enquadramento financeiro plurianual, ou do resultado da avaliação do progresso alcançado na concretização do RNC Cascais.</p>		2035																

¹⁹ A primeira atualização do inventário refere-se ao ano de 2020 uma vez que o mais recente inventário realizado para o município de Cascais corresponde aos dados de atividade de 2015.

5.3. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

O cronograma de implementação fornece uma indicação genérica do ano de arranque da implementação da opção / medida de mitigação, bem como, sempre que possível, a identificação dos organismos ou agências municipais responsáveis pela implementação. O cronograma está dividido em quinquênios, sendo que o ano de arranque de cada medida é identificado na célula correspondente. Assim, a identificação de

2020
2

 representa 2022, e, de igual modo, a indicação

2025
5

 representa 2025.

Tabela 14 - Cronograma de implementação do Roteiro Municipal de Cascais

Ação / Medida de mitigação	Responsável	2020	2025	2030	2035	2040
Energia Estacionária						
Incentivos à substituição de caldeiras elétricas, GN e GPL por 175.000 m ² de solar térmico e 45 MW bombas de calor.				0		
Proibir a instalação de dispositivos a gás nas novas habitações (alternativa solar-térmico e bombas de calor) a partir de 2022.	CMC	2				
Programas solares comunitários com uma potência total de 185 MW.				0		
Transportes						
Frota da CMC 100% elétrica, com a aquisição dos novos veículos a ocorrer terminado o tempo de vida útil dos atuais.	CMC			0		
Promoção de frota de táxis 100% de emissões baixas: a partir de 2022, apenas será concedida licença de táxi a veículos elétricos.	CMC	2				
Expansão do programa de estacionamento pago (parquímetros <i>smart</i> que mudam de preço consoante o dia, hora e disponibilidade e lugares). Não pagamento para veículos elétricos e criar escalas de pagamentos para veículos a combustão.	CMC	1				
Dísticos gratuitos para moradores proprietários de veículos elétricos.	CMC	0				
Aumentar o nº de postos de carregamento para elétricos no município.	CMC	0				

Ação / Medida de mitigação	Responsável	2020	2025	2030	2035	2040
Gradualmente, proibir a circulação de veículos a combustão no centro da vila (exceto moradores).	CMC	0				
Aumentar as rotas e periodicidade dos autocarros por forma a minimizar o transporte individual.		1				
Realização de um estudo sobre os impactos ambientais, sociais e económicos do teletrabalho, com vista à sua implementação no Município de Cascais	CMC	0				
Resíduos e Águas Residuais						
Alargamento do PAYT (Pay-as-you-throw) à escala municipal.	CMC		5			
Introdução de taxa ou benefício municipal no âmbito da atividade hoteleira em função de ficar acima ou abaixo de um determinado indicador de produção de resíduos por dormida.	CMC		5			
Redução do desperdício alimentar através de campanhas de sensibilização nas juntas de freguesia e nas escolas.	CMC	1				
Sensibilização e atribuição municipal de selos “S” - alimentação saudável e sustentável na restauração e cadeias de distribuição.	CMC	3				
Valorização de resíduos orgânicos recorrendo, entre outros, à criação de centros de compostagem comunitária e dinamização de compostagem doméstica.		1				
Florestas e Outros Usos do Solo						
Planeamento e criação de rede de corredores verdes.	CMC	1				
Criação de parques naturais com fins recreativos (aproveitamento de terrenos da CMC ou aquisição de terrenos para reflorestação e aproveitamento para fins recreativos).	CMC	2				
Reflorestação das zonas abandonadas e degradadas junto a linhas de água.	CMC		5			
No plano de floresta: aumentar a cobertura florestal e dar prioridade às espécies com melhor potencial de captura de CO ₂ e mais resistentes a incêndios.	CMC		5			

06

CONSIDERAÇÕES FINAIS



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cascais está alinhado com o objetivo nacional de atingir a neutralidade carbónica em 2050, isto é, um balanço neutro entre as emissões de Gases com Efeito de Estufa e o sequestro de carbono, e reconhece as alterações climáticas como parte integrante do seu modelo de gestão, bem como a importância de o governo local tomar parte ativa do esforço nacional para se atingir este ambicioso objetivo.

Em 2019, arrancou com a elaboração do seu Roteiro Municipal para a Neutralidade Carbónica em 2050, em parceria com a empresa Get2C.

Em linha com o Roteiro Nacional para a Neutralidade Carbónica (RNC2050), aprovado em Resolução de Conselho de Ministros, em julho de 2019, e respeitando a realidade de Cascais, foram analisados vários cenários de emissões. O cenário que se revelou aproximar mais da neutralidade carbónica foi o chamado “Camisola Amarela”, um cenário caracterizado pela introdução de um conjunto de tecnologias de baixas emissões, prevendo também a incorporação efetiva de modelos de economia circular.

Neste cenário futuro, estima-se uma redução das emissões de 52% em 2030, face a 2015, aproximando-se da neutralidade carbónica em 2050 ($\approx 15\text{k tCO}_2\text{e}$).

Trajetória Camisola Amarela	2015	2030	2040	2045	2050
Redução emissões (face a 2015)	-	52%	81%	92 %	95%
Emissões (ktCO ₂ e)	533,7	255	102	42	26
Sequestro carbono (tCO ₂)	- 4,5	- 10,5	- 10,9	- 11,3	- 11,6

Para que Cascais cumpra o seu objetivo, drivers e ações de mitigação foram identificados.

Um dos principais *drivers* para a descarbonização dos setores da energia e transportes, que são os setores de maior peso em termos de emissões de GEE no município de Cascais, é a descarbonização da produção de eletricidade a nível nacional, através da eliminação da produção de eletricidade a partir do carvão até 2030 e total descarbonização do sistema eletroprodutor até 2050, apostando nos recursos endógenos renováveis. Assim, permitir-se-á uma redução substancial no fator de emissão da rede elétrica nacional e, conseqüentemente, das emissões associadas à eletricidade consumida da rede.

Cascais terá o papel de impulsionar a produção renovável no seu território, bem como a **eletrificação** dos setores.

No que diz respeito ao setor dos **resíduos e águas residuais**, Cascais tem já metas de eliminação da deposição de resíduos em aterro, pretendendo prevenir a produção de

resíduos e aumentar a taxa de reciclagem. O município tem também consciência que o turismo é uma componente importante e assim deverá continuar a ser. Numa trajetória de neutralidade carbónica é fundamental fomentar um turismo mais sustentável e alinhado com esta ambição nacional e municipal.

Para o setor das **florestas e outros usos do solo**, o município pretende fomentar o sequestro de carbono através de uma gestão florestal ativa, promovendo a valorização do território, permitindo aumentar em mais do dobro a sua capacidade de sumidouro.

O Município de Cascais reconhece também a importância do promover o envolvimento da sociedade no processo de descarbonização municipal, contribuindo para aumentar a ação individual e coletiva, a adoção de comportamentos sustentáveis e a alteração dos padrões de produção e consumo a favor da sustentabilidade, designadamente através da educação e sensibilização ambientais.

07

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA



7. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Agência Portuguesa do Ambiente, 2012 – Roteiro Nacional de Baixo Carbono – Análise técnica das opções de transição para uma economia de baixo carbono competitiva em 2050, maio 2012
- Agência Portuguesa do Ambiente, 2017 – Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases 1990-2015 (designado abreviadamente por NIR 2017)
- Aguiar, R., 2010 – Estudos para o Esforço de Mitigação das Alterações Climáticas no Concelho de Cascais. Relatório Final para o Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas, Fundação da FCUL e Câmara Municipal de Cascais. LNEG, Lisboa.
- Berco, V., 2013 – Análise Qualitativa de lamas de ETAR e competitividade económica dos processos de tratamento e escoamento: Caso da ETAR da Guia
- CEDRU – Centro de Estudos e Desenvolvimento Regional e Urbano (2019). Programação da Rede de Equipamentos Coletivos, Serviços e Respostas Sociais no Concelho de Cascais.
- CM Cascais, 2015 – Matriz Energética de Cascais 2015
- CM Cascais, 2019 – Estratégia de Energia Sustentável Cascais 2030
- DEFRA, 2015 – Greenhouse gas reporting - Conversion factors – Department for Environment, Food & Rural Affairs
- DGEG, 2016 – Energia em Portugal 2016, Direção Geral de Energia e Geologia
- EMEP/EEA, 2013 – Air Pollutant Emission Inventory Guidebook
- Estudo de Trânsito de Âmbito Concelhio ETAC, 2011
- Fernandes, L., 2014 – Modelação da digestão anaeróbia da ETAR da guia com redes Neurais Artificiais
- GHG Protocol for Cities, 2014 – Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC)
- Instituto Nacional de Estatística (www.ine.pt)
- IPCC, 2000 – Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas
- IPCC, 2006 – Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
- IPCC, 2007 – IPCC Fourth Assessment Report (AR4): Climate Change 2007

- IPCC, 2019 – Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
- OECD, 2012 – OECD Environmental Outlook to 2050: The Consequences of Inaction, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264122246-en>.
- PORDATA (2019). Hóspedes nos alojamentos turísticos. www.pordata.pt/Municípios/
- Sanest, 2014 – Relatório de sustentabilidade 2014

08

ANEXOS



8. ANEXOS

8.1. GLOSSÁRIO

As definições apresentadas foram retiradas dos relatórios IPCC, para apoio às diversas referências efetuadas ao longo de todo o texto.

Alteração climática

A Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC), no seu Artigo 1, define alteração climática como: «uma alteração no clima que é atribuída, direta ou indiretamente, à atividade humana que altera a composição da atmosfera global e que é, além da variabilidade natural do clima, observada ao longo de períodos comparáveis.» Assim, a UNFCCC faz uma distinção entre alterações climáticas atribuíveis às atividades humanas que alteram a composição atmosférica e a variabilidade do clima atribuível a causas naturais.

Cenário

Uma descrição plausível de como o futuro se pode desenvolver com base num conjunto coerente e internamente consistente de suposições sobre as principais forças motrizes (ex.: a taxa de alteração tecnológica, os preços) e relações. Note-se que os cenários não são nem prognósticos nem previsões, mas são úteis para fornecer uma visão das implicações dos desenvolvimentos e das ações.

Clima

O clima, em sentido restrito, e geralmente definido como o tempo médio, ou mais rigorosamente, como a descrição estatística em termos de média e variabilidade de quantidades relevantes ao longo de um período de tempo que varia de meses a milhares ou milhões de anos. O período clássico para uma média dessas variáveis é de 30 anos, tal como definido pela Organização Meteorológica Mundial. As quantidades relevantes são, mais frequentemente, variáveis da superfície como a temperatura, a precipitação e o vento. O clima, num sentido mais amplo, é o estado, incluindo uma descrição estatística, do sistema climático.

Efeito de estufa

O efeito radiativo infravermelho de todos os constituintes de absorção de infravermelhos na atmosfera. Gases com efeito de estufa, nuvens e (em menor medida) aerossóis absorvem a radiação terrestre emitida pela superfície da Terra e noutros locais da atmosfera. Estas substâncias emitem radiação infravermelha em todas as direções, mas, sendo tudo o resto igual, a quantidade líquida emitida para o espaço é normalmente menor do que seria emitido na ausência destes absorventes devido ao declínio da temperatura com altitude na

troposfera e o conseqüente enfraquecimento da emissão. Um aumento na concentração de gases com efeito de estufa aumenta a magnitude deste efeito; a diferença é, por vezes, chamada de efeito de estufa ampliado. A alteração numa concentração de gases com efeito de estufa, devido às emissões antropogénicas, contribui para um forçamento radiativo instantâneo. A superfície e a troposfera aquecem em resposta a este forçamento, restaurando gradualmente o equilíbrio radiativo no topo da atmosfera.

Gases com Efeito de Estufa (GEE)

Os gases com efeito de estufa são os constituintes gasosos da atmosfera, naturais e antropogénicos, que absorvem e emitem radiação em comprimentos de onda específicos dentro do espectro da radiação terrestre emitida pela superfície da Terra, a própria atmosfera e pelas nuvens. Esta propriedade causa o efeito de estufa. O vapor de água (H₂O), dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O), metano (CH₄) e ozono (O₃) são os principais gases com efeito de estufa da atmosfera da Terra. Além disso, há uma série de gases com efeito estufa inteiramente produzidos pelo homem da atmosfera, como os halocarbonos e outras substâncias que contêm cloro e bromo, tratadas de acordo com o Protocolo de Montreal. Para além do CO₂, N₂O e do CH₄, o Protocolo de Quioto lida com o hexafluoreto de enxofre (SF₆), hidrofluorcarbonetos (HFC) e perfluorocarbonetos (PFC) dos gases com efeito de estufa.

Incerteza

Um estado de conhecimento incompleto que pode resultar de uma falta de informação ou de desacordo sobre o que é conhecido ou cognoscível. Pode ter muitos tipos de fontes, da imprecisão nos dados a conceitos ou terminologia definidos ambigüamente, ou projeções incertas do comportamento humano. A incerteza pode, portanto, ser representada por medidas quantitativas (ex.: uma função de densidade da probabilidade) ou por declarações qualitativas (ex.: refletindo as decisões de uma equipa de especialistas).

Mitigação

Uma intervenção humana para reduzir as fontes ou aumentar os sumidouros de gases com efeito de estufa.

8.2. DADOS DE ATIVIDADE E FATORES DE EMISSÃO CONSIDERADOS (2015)

A Tabela 15 sumariza os dados de atividade considerados para o desenvolvimento do Inventário de GEE do Município de Cascais em 2015, bem como dos respetivos fatores de emissão utilizados.

Tabela 15 - Tabela sumário dos Dados de Atividade e Fatores de Emissão considerados

Setor e Sub-Setor	Fontes de emissão		Dado de atividade			Fator de emissão				Emissões (tCO ₂ e)
			Descrição	Valor	Unidade	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Unidade	
Energia Estacionária										262 514
Residencial	Queima de combustível dentro dos limites do município		Gás Natural	523 085	GJ	56,1	0,001	0,001	kgCO ₂ e/GJ	29 514
			Butano	85 454	GJ	63,1	0,005	0,001	kgCO ₂ e/GJ	5 428
			Propano	79 829	GJ	63,1	0,005	0,0014	kgCO ₂ e/GJ	5 081
			Gasóleo	731	GJ	74,1	0,0007	0,0006	kgCO ₂ e/GJ	54
			Madeira ou resíduos de madeira	136 612	GJ	112	0,3	0,004	kgCO ₂ e/GJ	0
	Energia da rede consumida dentro dos limites do município	Eletricidade	1 062 340	GJ	0,29			tCO ₂ e/MWh	80 525	
Perdas de transmissão e distribuição do fornecimento de energia da rede	Eletricidade	1 062 340	GJ	0,02878			tCO ₂ e/MWh	7 991		
Comércio / Serviços	Queima de combustível dentro dos limites do município	Comercial	Gás Natural	260 804	GJ	56,1	0,001	0,001	kgCO ₂ e/GJ	14 715
			Propano	28 473	GJ	63,1	0,005	0,0001	kgCO ₂ e/GJ	1 801
			Gasóleo	444	GJ	74,1	0,0007	0,0004	kgCO ₂ e/GJ	33
			Fuelóleo residual	35 612	GJ	77,4	0,0014	0,0003	kgCO ₂ e/GJ	2 761
		Serviços		Gás Natural	8 118	GJ	56,1	0,001	0,001	kgCO ₂ e/GJ

	Energia da rede consumida dentro dos limites do município	Iluminação pública		80 401	GJ	0,29			tCO ₂ e/MWh	6 477
		Serviços	Eletricidade	27 689	GJ	0,29			tCO ₂ e/MWh	2 231
		Comercial		891 527	GJ	0,29			tCO ₂ e/MWh	76 870
	Perdas de transmissão e distribuição do fornecimento de energia da rede	Iluminação pública		80 401	GJ	0,02878			tCO ₂ e/MWh	643
		Serviços	Eletricidade	27 689	GJ	0,02878			tCO ₂ e/MWh	221
		Comercial		891 527	GJ	0,02878			tCO ₂ e/MWh	7 629
Indústrias Transformadoras e Construção	Queima de combustível dentro dos limites do município	Construção	Gás Natural	24 517	GJ	56,1	0,001	0,001	kgCO ₂ e/GJ	1 383
			Propano	116	GJ	63,1	0,001	0,0001	kgCO ₂ e/GJ	7
			Gasóleo	12 559	GJ	74,1	0,003	0,0006	kgCO ₂ e/GJ	934
		Indústria não especificada	Gás Natural	36 292	GJ	56,1	0,001	0,001	kgCO ₂ e/GJ	2 048
			Propano	3 741	GJ	63,1	0,001	0,0001	kgCO ₂ e/GJ	236
			Gasóleo	41 059	GJ	74,1	0,003	0,0006	kgCO ₂ e/GJ	3 053
	Energia da rede consumida dentro dos limites do município	Construção	Eletricidade	32 020	GJ	0,29			tCO ₂ e/MWh	2 579
		Indústria não especificada	Eletricidade	84 238	GJ	0,29			tCO ₂ e/MWh	6 786
	Perdas de transmissão e distribuição do fornecimento de energia da rede	Construção	Eletricidade	32 020	GJ	0,02878			tCO ₂ e/MWh	256
		Indústria não especificada	Eletricidade	84 238	GJ	0,02878			tCO ₂ e/MWh	673
Indústrias da Energia	Queima de combustível dentro dos limites do município		Gás Natural	323	GJ	56,1	0,001	0,001	kgCO ₂ e/GJ	18
	Energia da rede consumida dentro dos limites do município		Eletricidade	570	GJ	0,29			tCO ₂ e/MWh	46
	Perdas de transmissão e distribuição do fornecimento de energia da rede		Eletricidade	570	GJ	0,02878			tCO ₂ e/MWh	5
Agricultura, Silvicultura e Pesca	Queima de combustível dentro dos limites do município	Estacionárias	Gás Natural	1 653	GJ	56,1	0,005	0,0015	kgCO ₂ e/GJ	94
			Propano	307	GJ	63,1	0,005	0,0001	kgCO ₂ e/GJ	19
		Veículos <i>off-road</i>	Gasolina	1 123	GJ	69,3	0,01	0,0006	kgCO ₂ e/GJ	78
			Gasóleo	10 813	GJ	74,1	0,0007	0,0006	kgCO ₂ e/GJ	803
		Estacionárias	Eletricidade	5 275	GJ	0,29			tCO ₂ e/MWh	425

	Energia da rede consumida dentro dos limites do município	Pesca (combustão móvel)	Eletricidade	148	GJ	0,29			tCO ₂ e/MWh	12
	Perdas de transmissão e distribuição do fornecimento de energia da rede	Estacionárias	Eletricidade	5 275	GJ	0,02878			tCO ₂ e/MWh	42
		Pesca (combustão móvel)	Eletricidade	148	GJ	0,02878			tCO ₂ e/MWh	1
Emissões fugitivas	Emissões fugitivas dentro dos limites do município	Fugas na rede de distribuição	Gás Natural							584
Setor e Sub-Sector	Fontes de emissão	Dado de atividade			Fator de emissão				Emissões (tCO ₂ e)	
		Descrição	Valor	Unidade	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Unidade		
Transportes										253 793
Transporte Rodoviário	Queima de combustível do transporte rodoviário que ocorre no município	Venda de Combustível	GPL	10 424,02	GJ	63,07	0,011	0,002	kgCO ₂ e/GJ	667
		Venda de Combustível	Gasolina	1 075 809	GJ	69,3	0,009	0,001	kgCO ₂ e/GJ	75 116
		Venda de Combustível	Gasóleo	2 323 990	GJ	74,07	0	0,003	kgCO ₂ e/GJ	174 216
Transporte Ferroviário	Energia da rede consumida dentro dos limites do município	Venda de Combustível	Eletricidade	27 926	GJ	0,29			tCO ₂ e/MWh	2 250
Aviação	Queima de combustível do transporte que ocorre no município	Venda de Combustível	Avgas	562 000	l	70	0,04	0,002	kgCO ₂ e/GJ	1 257
		Venda de Combustível	Jetgas	29 550	l	71,5	0,003	0,002	kgCO ₂ e/GJ	65
Setor e Sub-Sector	Fontes de emissão	Dado de atividade			Fator de emissão				Emissões (tCO ₂ e)	
		Descrição	Valor	Unidade	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Unidade		
Resíduos e Águas Residuais										110 457

Deposição em aterro	Resíduos sólidos gerados no município, mas que são depositados em aterros sanitários ou aterros não controlados fora do município	Libertação direta de gás de aterro para a atmosfera								504
		Combustão de gás de aterro sem recuperação de energia								317
Tratamento biológico	Resíduos sólidos gerados no município que são tratados biologicamente no município	Digestão anaeróbia	Lamas							1 171 (b)
		Compostagem	Resíduos Orgânicos							3 859
	Resíduos sólidos gerados no município que são tratados biologicamente fora do município	Digestão anaeróbia	Resíduos Orgânicos							42
Incineração e queima a céu aberto	Resíduos gerados no município, mas tratados fora do município	Incineração								7 946
Águas residuais (tratamento e descarga)	Águas residuais geradas e tratadas no município		Águas residuais domésticas							4 757
	Águas residuais geradas no município, mas tratadas fora do município									9 496
Setor e Sub-Sector	Atividade	Dado de atividade			Fator de emissão				Emissões (tCO ₂ e)	
		Descrição	Valor	Unidade	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Unidade		
Agricultura, Florestas e Outros Usos do Solo (AFOLU)										- 5 886
Emissões e sequestro na biomassa e solos	Áreas de floresta que permaneceram floresta		Floresta Floresta	>	963,38	ha				
	Balanço do stock de carbono (ganhos e perdas de biomassa viva)		Floresta Floresta	>	- 174,04	tC/ano				
	Alterações no stock de carbono na folhada		Floresta Floresta	>	- 1,24	tC/ano				
										- 9 396,15

	Alterações no stock de carbono nos solos minerais	Floresta > Floresta	5,69	tC/ano					
	Transferências de uso do solo no município	Todos os outros usos > Floresta	3,70	ha					
	Balço do stock de carbono (ganhos e perdas de biomassa viva)	Todos os outros usos > Floresta	2 562,67	tC/ano					621,81
	Alterações no stock de carbono na folhada	Todos os outros usos > Floresta	- 0,09	tC/ano					
	Alterações no stock de carbono nos solos minerais	Todos os outros usos > Floresta	0,00	tC/ano					
	Áreas de agricultura que permaneceram agricultura	Agricultura > Agricultura	764,19	ha					
	Balço do stock de carbono (ganhos e perdas de biomassa viva)	Agricultura > Agricultura	0,00	tC/ano					0,00
	Alterações no stock de carbono na folhada	Agricultura > Agricultura	0,00	tC/ano					
	Alterações no stock de carbono nos solos minerais	Agricultura > Agricultura	0,00	tC/ano					
	Transferências de uso do solo no município	Todos os outros usos > Agricultura	3,04	ha					
	Balço do stock de carbono (ganhos e perdas de biomassa viva)	Todos os outros usos > Agricultura	8,72	tC/ano					- 21,64
	Alterações no stock de carbono na folhada	Todos os outros usos > Agricultura	- 0,23	tC/ano					
	Alterações no stock de carbono nos solos minerais	Todos os outros usos > Agricultura	- 2,59	tC/ano					
Emissões e sequestro na biomassa e solos	Áreas de pastagens que permaneceram pastagens	Pastagens > Pastagens	764,19	há					
	Balço do stock de carbono (ganhos e perdas de biomassa viva)	Pastagens > Pastagens	0,00	tC/ano					0,00

Alterações no stock de carbono na folhada	Pastagens > Pastagens	0,00	tC/ano					
Alterações no stock de carbono nos solos minerais	Pastagens > Pastagens	0,00	tC/ano					
Transferências de uso do solo no município	Todos os outros usos > Pastagens	6,76	há					
Balanco do stock de carbono (ganhos e perdas de biomassa viva)	Todos os outros usos > Pastagens	- 88,16	tC/ano					335,76
Alterações no stock de carbono na folhada	Todos os outros usos > Pastagens	- 0,19	tC/ano					
Alterações no stock de carbono nos solos minerais	Todos os outros usos > Pastagens	- 3,22	tC/ano					
Áreas de zonas húmidas que permaneceram zonas húmidas	Zonas húmidas > Zonas húmidas	10,57	há					
Balanco do stock de carbono (ganhos e perdas de biomassa viva)	Zonas húmidas > Zonas húmidas	0,00	tC/ano					0,00
Alterações no stock de carbono na folhada	Zonas húmidas > Zonas húmidas	0,00	tC/ano					
Alterações no stock de carbono nos solos minerais	Zonas húmidas > Zonas húmidas	0,00	tC/ano					
Transferências de uso do solo no município	Todos os outros usos > Zonas húmidas	0,00	há					0,00
Balanco do stock de carbono (ganhos e perdas de biomassa viva)	Todos os outros usos >	0,00	tC/ano					

		Zonas húmidas							
	Alterações no stock de carbono na folhada	Todos os outros usos > Zonas húmidas	0,00	tC/ano					
	Alterações no stock de carbono nos solos minerais	Todos os outros usos > Zonas húmidas	0,00	tC/ano					
Emissões e sequestro na biomassa e solos	Áreas de zonas urbanas que permaneceram zonas urbanas	Zonas urbanas > Zonas urbanas	4 064,45	há					
	Balanco do stock de carbono (ganhos e perdas de biomassa viva)	Zonas urbanas > Zonas urbanas	0,00	tC/ano					0,00
	Alterações no stock de carbono na folhada	Zonas urbanas > Zonas urbanas	0,00	tC/ano					
	Alterações no stock de carbono nos solos minerais	Zonas urbanas > Zonas urbanas	0,00	tC/ano					
	Transferências de uso do solo no município	Todos os outros usos > Zonas urbanas	44,47	há					
	Balanco do stock de carbono (ganhos e perdas de biomassa viva)	Todos os outros usos > Zonas urbanas	- 548,62	tC/ano					1 443,09
	Alterações no stock de carbono na folhada	Todos os outros usos > Zonas urbanas	- 4,78	tC/ano					
	Alterações no stock de carbono nos solos minerais	Todos os outros usos > Zonas urbanas	-182,86	tC/ano					
	Áreas de matos que permaneceram matos	Matos > Matos	1 708,68	há					
	Balanco do stock de carbono (ganhos e perdas de biomassa viva)	Matos > Matos	0,00	tC/ano					0,00

	Alterações no stock de carbono na folhada	Matos > Matos	0,00	tC/ano					
	Alterações no stock de carbono nos solos minerais	Matos > Matos	0,00	tC/ano					
	Transferências de uso do solo no município	Todos os outros usos > Matos	8,79	há					
	Balço do stock de carbono (ganhos e perdas de biomassa viva)	Todos os outros usos > Matos	95,60	tC/ano					- 425,52
	Alterações no stock de carbono na folhada	Todos os outros usos > Matos	1,50	tC/ano					
	Alterações no stock de carbono nos solos minerais	Todos os outros usos > Matos	18,96	tC/ano					
Emissões e sequestro na biomassa e solos	Áreas de outros usos que permaneceram outros usos	Outros usos > Outros usos		há					
	Balço do stock de carbono (ganhos e perdas de biomassa viva)	Outros usos > Outros usos	- 44,68	tC/ano					165,36
	Alterações no stock de carbono na folhada	Outros usos > Outros usos	0,91	tC/ano					
	Alterações no stock de carbono nos solos minerais	Outros usos > Outros usos	- 1,32	tC/ano					
	Transferências de uso do solo no município	Todos os outros usos > Outros usos	12,80	há					
	Balço do stock de carbono (ganhos e perdas de biomassa viva)	Todos os outros usos > Outros usos	- 44,68	tC/ano					- 425,52
	Alterações no stock de carbono na folhada	Todos os outros usos > Outros usos	0,91	tC/ano					
	Alterações no stock de carbono nos solos minerais	Todos os outros usos > Outros usos	-1,32	tC/ano					

Queima de biomassa	Queima de biomassa - matos	Queima de biomassa - matos	43,18	há		4,54	0,06		132,01
	Queima de biomassa - povoamento	Queima de biomassa - povoamento	5,27	há		0,08	0,00		2,37

8.3. FONTES DOS DADOS DE ATIVIDADE E DOS FATORES DE EMISSÃO

A Tabela 16 sumariza as fontes dos dados de atividade e fatores de emissão considerados para o desenvolvimento do Roteiro Municipal para a Neutralidade Carbónica de Cascais em 2050.

Tabela 16 - Tabela sumário das fontes dos Dados de Atividade e Fatores de Emissão considerados

Setores e Sub-Setores	Fontes de emissão		Dado de atividade		Fator de Emissão			
			Descrição	Fonte	Fonte FE CO2	Fonte FE CH4	Fonte FE N2O	
Energia Estacionária								
Residencial	Queima de combustível dentro dos limites do município		Gás Natural	DGEG	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	
			Butano	DGEG	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	
			Propano	DGEG	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	
			Gasóleo	DGEG	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	
			Madeira ou resíduos de madeira	DGEG	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	
	Energia da rede consumida dentro dos limites do município		Eletricidade	DGEG	DGEG 2016	-	-	
	Perdas de transmissão e distribuição do fornecimento de energia da rede		Eletricidade	DGEG	DEFRA 2015	-	-	
Comércio / Serviços	Queima de combustível dentro dos limites do município		Comercial	Gás Natural	DGEG	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017
				Propano	DGEG	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017
				Gasóleo	DGEG	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017
				Fuelóleo residual	DGEG	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017

		Serviços	Gás Natural	DGEG	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	
	Energia da rede consumida dentro dos limites do município	Iluminação pública	Eletricidade	DGEG	DGEG 2016	-	-	
		Serviços	Eletricidade	DGEG	DGEG 2016	-	-	
		Comercial	Eletricidade	DGEG	DGEG 2016	-	-	
		Perdas de transmissão e distribuição do fornecimento de energia da rede	Iluminação pública	Eletricidade	DGEG	DEFRA 2015	-	-
			Serviços	Eletricidade	DGEG	DEFRA 2015	-	-
			Comercial	Eletricidade	DGEG	DEFRA 2015	-	-
Indústrias Transformadoras e Construção	Queima de combustível dentro dos limites do município	Construção	Gás Natural	DGEG	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	
			Propano	DGEG	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	
			Gasóleo	DGEG	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	
		Indústria não especificada	Gás Natural	DGEG	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	
			Propano	DGEG	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	
			Gasóleo	DGEG	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	
	Energia da rede consumida dentro dos limites do município	Construção	Eletricidade	DGEG	DGEG 2016	-	-	
			Indústria não especificada	Eletricidade	DGEG	DGEG 2016	-	-
		Perdas de transmissão e distribuição do fornecimento de energia da rede	Construção	Eletricidade	DGEG	DEFRA 2015	-	-
			Indústria não especificada	Eletricidade	DGEG	DEFRA 2015	-	-
Indústrias da Energia	Queima de combustível dentro dos limites do município	Outras indústrias da energia	Gás Natural	DGEG	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	

	Queima de combustível dentro dos limites do município	Outras indústrias da energia	Biogás	Calculado através de Fernandes, L., 2014	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	-
	Energia da rede consumida dentro dos limites do município	Outras indústrias da energia	Eletricidade	DGEG	DGEG 2016	-	-
	Perdas de transmissão e distribuição do fornecimento de energia da rede		Eletricidade	DGEG	DEFRA 2015	-	-
	Geração de energia fornecida à rede	Geração de eletricidade	Biogás	Calculado através de Fernandes, L., 2014	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	-
Agricultura, Silvicultura Pesca	Queima de combustível dentro dos limites do município	Estacionárias	Gás Natural	DGEG	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017
			Propano	DGEG	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017
		Veículos off-road	Gasolina	DGEG	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017
			Gasóleo	DGEG	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017
	Energia da rede consumida dentro dos limites do município	Estacionárias	Eletricidade	DGEG	DGEG 2016	-	-
		Pesca (combustão móvel)	Eletricidade	DGEG	DGEG 2016	-	-
	Perdas de transmissão e distribuição do fornecimento de energia da rede	Estacionárias	Eletricidade	DGEG	DEFRA 2015	-	-
		Pesca (combustão móvel)	Eletricidade	DGEG	DEFRA 2015	-	-
Emissões fugitivas	Emissões fugitivas dentro dos limites do município	Fugas na rede de distribuição	Gás Natural	DGEG	IPCC 2006	IPCC 2006	-
Setores e Sub-Setores	Fontes de emissão	Dado de atividade		Fator de Emissão			
		Descrição	Fonte	Fonte FE CO ₂	Fonte FE CH ₄	Fonte FE N ₂ O	
Transportes							

Transporte Rodoviário	Queima de combustível do transporte rodoviário que ocorre no município	Venda de Combustível	GPL	DGEG	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017
		Venda de Combustível	Gasolina	DGEG	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017
		Venda de Combustível	Gasóleo	DGEG	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017
Transporte Ferroviário	Energia da rede consumida dentro dos limites do município	Venda de Combustível	Eletricidade	DGEG	DGEG 2016	-	-
		Perdas de transmissão e distribuição do fornecimento de energia da rede	Venda de Combustível	Eletricidade	DGEG	DEFRA 2015	-
Aviação	Queima de combustível do transporte aéreo que ocorre nas aeronaves que operam no aeródromo	Tempo de voo	Avgas	Aeródromo de Cascais	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017
		Tempo de voo	JetA	Aeródromo de Cascais	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017
Setores e Sub-Setores	Fontes de emissão	Dado de atividade		Fator de Emissão			
		Descrição	Fonte	Fonte FE CO ₂	Fonte FE CH ₄	Fonte FE N ₂ O	
Resíduos e Águas Residuais							
Deposição em aterro	Resíduos sólidos gerados no município, mas que são depositados em aterros sanitários ou aterros não controlados fora do município	Libertação direta de gás de aterro para a atmosfera	Resíduos sólidos urbanos	Tratolixo	IPCC 2006	IPCC 2006	-
		Combustão de gás de aterro sem recuperação de energia	Resíduos sólidos urbanos	Tratolixo	IPCC 2006	IPCC 2006	-

Tratamento biológico	Resíduos sólidos gerados e tratados biologicamente no município	Digestão anaeróbia	Lamas (Flaring do biogás proveniente da digestão anaeróbia das lamas da ETAR)	Fernandes, L., 2014	NIR 1990-2015, APA 2017	NIR 1990-2015, APA 2017	-
	Resíduos sólidos gerados no município que são tratados biologicamente fora do município	Compostagem	Resíduos Orgânicos	Tratolixo	IPCC 2006	IPCC 2006	IPCC 2006
		Digestão anaeróbia	Resíduos Orgânicos	Tratolixo	IPCC 2006	IPCC 2006	-
Incineração e queima a céu aberto	Resíduos gerados no município, mas tratados fora do município	Incineração	Todos os resíduos	Tratolixo	IPCC 2006	IPCC 2006	IPCC 2006
Águas residuais (tratamento e descarga)	Águas residuais geradas e tratadas no município		Águas residuais domésticas	Sanest, Relatório de sustentabilidade 2014; Matriz de Cascais 2015; Fernandes L., 2014; Berco V., 2013	GHG GPC	GHG GPC	GHG GPC
	Águas residuais geradas no município, mas tratadas fora do município		Águas residuais domésticas	Sanest, Relatório de sustentabilidade 2014; Matriz de Cascais 2015; Fernandes L., 2014; Berco V., 2013	GHG GPC	GHG GPC	GHG GPC
Setores e Sub-Setores	Fontes de emissão	Fatores de cálculo					
		Descrição			Fonte		
Florestas e Outros Usos do Solo (LULUCF)							
Usos do Solo	Transferências de uso do solo no município	Áreas de ocupação do solo			COS95, COS2010, COS2015		
		Áreas anuais convertidas por tipo de uso			COS95, COS2010, COS2015		
	AGB, BGB, BEF, RTS e Cf por tipo de uso do solo			NIR 1990-2015, APA 2017			

	Balanço do stock de carbono (ganhos e perdas de biomassa viva)	Taxa de crescimento anual (MAI) por tipo de floresta	NIR 1990-2015, APA 2017	
		Volumes médios m3/há por tipo de floresta	NIR 1990-2015, APA 2017	
		Acréscimos médios anuais m3/ha.ano por tipo de floresta	NIR 1990-2015, APA 2017	
		Taxa de crescimento anual para outros tipos de usos de solos	NIR 1990-2015, APA 2017	
		Taxa de taxa de carbono por tipo de uso do solo	NIR 1990-2015, APA 2017	
		Taxa de mortalidade por tipo de floresta	NIR 1990-2015, APA 2017	
	Alterações no stock de carbono na folhada	Áreas anuais convertidas por tipo de uso	COS95, COS2010, COS2015	
		Fatores de emissão/sequestro para as folhadas	NIR 1990-2015, APA 2017	
	Alterações no stock de carbono nos solos minerais	Áreas anuais convertidas por tipo de uso	COS95, COS2010, COS2015	
		Fatores de emissão/sequestro para os solos minerais	NIR 1990-2015, APA 2017	
	Fontes agregadas	Queima de biomassa	Áreas total ardida no município	ICNF/ANPC
			Área ardida de cada uso de solo	ICNF/ANPC
Biomassa presente em cada uso de solo			NIR 1990-2015, APA 2017	
% de biomassa consumida			NIR 1990-2015, APA 2017	