



PLANO DE AÇÃO PARA A ENERGIA SUSTENTÁVEL

Município do Porto

Abril | 2021

Porto.

Título

Plano de Ação para a Energia Sustentável do Município do Porto 2030

Edição

Câmara Municipal do Porto e AdEPorto – Agência de Energia do Porto

Abril 2021

PORTO, 2021

AGRADECIMENTOS

O Plano de Ação para a Energia Sustentável do Porto foi elaborado pela AdEPorto – Agência de Energia do Porto em estreita colaboração com a Câmara Municipal do Porto e contou com o apoio de várias entidades e individualidades especializadas nas diferentes áreas integrantes deste exercício.

Agradece-se, assim, a todos quanto contribuíram ao longo do processo, nomeadamente ao Departamento Municipal de Planeamento e Gestão Ambiental, e aos representantes e equipa da AdEPorto, Eng. Rui Pimenta, Eng. Alexandre Varela, Eng. Emanuel Sá e Eng.^a Cátia da Costa.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	3
LISTA DE TABELAS	5
LISTA DE FIGURAS	7
ABREVIATURAS E SIGLAS.....	8
SUMÁRIO EXECUTIVO.....	9
1. ENQUADRAMENTO	10
2. CENÁRIO DE REFERÊNCIA.....	12
2.1. VALORES GLOBAIS.....	12
2.2. OFERTA DE ENERGIA.....	13
2.3. PROCURA DE ENERGIA.....	14
2.4. INDICADORES.....	16
3. PLANO DE AÇÃO.....	17
3.1. METODOLOGIA.....	17
3.2. AÇÕES DO LADO DA OFERTA.....	20
3.3. PROCURA DE ENERGIA.....	27
3.3.1. SETOR DOS EDIFÍCIOS.....	27
3.3.2. ILUMINAÇÃO PÚBLICA E SEMAFORIZAÇÃO.....	31
3.3.3. PROJETO PORTO GRAVÍTICO - ABASTECIMENTO DE ÁGUA AO PORTO POR GRAVIDADE.....	32
3.3.4. SETOR DOS TRANSPORTES.....	33
3.3.5. SETOR DA INDÚSTRIA.....	38
3.3.6. CRESCIMENTO EXPECTÁVEL DA UTILIZAÇÃO DE ENERGIA FINAL.....	39
4. RESULTADOS GLOBAIS.....	40
5. ESTIMATIVA DE CUSTOS GLOBAIS DE INVESTIMENTO.....	41
6. FERRAMENTAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO.....	42
7. MONITORIZAÇÃO E REVISÃO.....	44
8. RECURSOS PARA A MITIGAÇÃO.....	46

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – INDICADORES GLOBAIS PARA O MUNICÍPIO DO PORTO PARA O ANO DE REFERÊNCIA DE 2004	12
TABELA 2 – MATRIZ ENERGÉTICA DO PORTO 2004 – ENERGIA FINAL, PRIMÁRIA E EMISSÕES DE GEE POR VETOR ENERGÉTICO	13
TABELA 3 – MATRIZ ENERGÉTICA DO PORTO 2004 – ENERGIA FINAL, PRIMÁRIA E EMISSÕES DE GEE POR VETOR ENERGÉTICO	14
TABELA 4 – MATRIZ ENERGÉTICA DO PORTO 2004 – EMISSÕES DE GEE POR VETOR ENERGÉTICO E POR SETOR [TCO _{2eq}] ...	15
TABELA 5 – INDICADORES DE <i>BENCHMARKING</i>	16
TABELA 6 – EVOLUÇÃO DO FATOR DE EMISSÃO ASSOCIADO À UTILIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO HORIZONTE 2004-2030	19
TABELA 7 – RESUMO DO IMPACTO DAS INTERVENÇÕES CONSIDERADAS PELO LADO DA OFERTA E DA PROCURA, BEM COMO PELO AUMENTO DA PROCURA DE ENERGIA FINAL	20
TABELA 8 – ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DE ENERGIA FINAL CONVENCIONAL E DE EMISSÕES DE GEE EM 2030 PELO PROJETO PORTO SOLAR.....	21
TABELA 9 – ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DE ENERGIA FINAL E DE EMISSÕES DE GEE EM 2030 PELAS CER	22
TABELA 10 – ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DE ENERGIA FINAL CONVENCIONAL E DE EMISSÕES DE GEE EM 2030 PELO CONTRATO DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA	23
TABELA 11 – ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DE ENERGIA FINAL CONVENCIONAL E DE EMISSÕES DE GEE EM 2030 PELA INSTALAÇÃO DE SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS EM EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO E SERVIÇOS	23
TABELA 12 – ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DE ENERGIA FINAL CONVENCIONAL E DE EMISSÕES DE GEE EM 2030 PELA INSTALAÇÃO DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS EM EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO E SERVIÇOS.....	24
TABELA 13 – ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DE ENERGIA FINAL E DE EMISSÕES DE GEE EM 2030 PELA INCORPORAÇÃO DE ENERGIA PROVENIENTE DE FONTES RENOVÁVEIS NO SETOR DOS TRANSPORTES	25
TABELA 14 – ESTIMATIVA DE ENERGIA ELÉTRICA PRODUZIDA E DE EMISSÕES DE GEE EVITADAS EM 2030 PELA VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS URBANOS PARA PRODUÇÃO DE ELETRICIDADE E APROVEITAMENTO DO CALOR RESIDUAL.....	26
TABELA 15 – ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DE ENERGIA FINAL E DE EMISSÕES DE GEE EM 2030 PELA INTERVENÇÃO EM HABITAÇÃO SOCIAL	29
TABELA 16 – ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DE ENERGIA FINAL E DE EMISSÕES DE GEE EM 2030 PELA INTERVENÇÃO EM EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO E GRANDES EDIFÍCIOS DE SERVIÇOS.....	30
TABELA 17 – ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DE ENERGIA FINAL E DE EMISSÕES DE GEE EM 2030 PELA SUBSTITUIÇÃO DE ELETRODOMÉSTICOS NA HABITAÇÃO.....	30
TABELA 18 – ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DE ENERGIA FINAL E DE EMISSÕES DE GEE EM 2030 PELA SUBSTITUIÇÃO DA ILUMINAÇÃO NA HABITAÇÃO.....	30
TABELA 19 – ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DE ENERGIA FINAL E DE EMISSÕES DE GEE EM 2030 PELA INTALAÇÃO DE ‘SMART METERING’ NOS EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO	31
TABELA 20 – ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DE ENERGIA FINAL E DE EMISSÕES DE GEE EM 2030 PELA ILUMINAÇÃO PÚBLICA ...	31
TABELA 21 – ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DE ENERGIA FINAL E DE EMISSÕES DE GEE EM 2030 PELOS LEDs NOS SEMÁFOROS	32

TABELA 22 – ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DE ENERGIA FINAL E DE EMISSÕES DE GEE EM 2030 PELO PROJETO PORTO GRAVÍTICO	32
TABELA 23 – ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DE ENERGIA FINAL E DE EMISSÕES DE GEE EM 2030 PELA UTILIZAÇÃO DO METRO DO PORTO	34
TABELA 24 – ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DE ENERGIA FINAL E DE EMISSÕES DE GEE EM 2030 PELA MODERNIZAÇÃO DA FROTA DA STCP	34
TABELA 25 – ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DE ENERGIA FINAL E DE EMISSÕES DE GEE EM 2030 PELA MODERNIZAÇÃO DA FROTA MUNICIPAL.....	35
TABELA 26 – ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DE ENERGIA FINAL E DE EMISSÕES DE GEE EM 2030 PELA MODERNIZAÇÃO DA FROTA PRIVADA	35
TABELA 27 – ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DE ENERGIA FINAL E DE EMISSÕES DE GEE EM 2030 PELA PROMOÇÃO DE MODOS SUAVES.....	36
TABELA 28 – ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DE ENERGIA FINAL E DE EMISSÕES DE GEE EM 2030 PELA CONSTRUÇÃO DO TERMINAL INTERMODAL DE CAMPANHÃ.	37
TABELA 28 – ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DE ENERGIA FINAL E DE EMISSÕES DE GEE EM 2030 PARA O SETOR DA INDÚSTRIA.	38
TABELA 29 – ESTIMATIVA DE AUMENTO DE ENERGIA FINAL E DE EMISSÕES DE GEE EM 2030 PELO CRESCIMENTO EXPECTÁVEL DA PROCURA.	39

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – MATRIZ ENERGÉTICA DO PORTO DE 2004 – EMISSÕES DE GEE POR VETOR ENERGÉTICO	14
FIGURA 2 – MATRIZ ENERGÉTICA DO PORTO DE 2004 – EMISSÕES DE GEE POR SETOR	15
FIGURA 3 – <i>MIX</i> DA OFERTA DE ENERGIA ELÉTRICA EM PORTUGAL EM 2030.....	19
FIGURA 4 – EVOLUÇÃO DA QUOTA DE ENERGIA DE FONTES RENOVÁVEIS NO SETOR DOS TRANSPORTES	24
FIGURA 5 – DESAGREGAÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE POR SETOR E TIPO DE EDIFÍCIO (2004)	27
FIGURA 4 – ROTEIRO PARA A DESCARBONIZAÇÃO NO SETOR DA INDÚSTRIA	38
FIGURA 7 – ESTIMATIVA DO IMPACTO DE MEDIDAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA POR SETOR E DE OFERTA DE ENERGIA SOBRE O CENÁRIO DE REFERÊNCIA DA MATRIZ ENERGÉTICA DO PORTO 2004	40
FIGURA 7 – DISTRIBUIÇÃO DO INVESTIMENTO EM MEDIDAS DE REDUÇÃO DE GEE PARA O MUNICÍPIO DO PORTO	41

ABREVIATURAS E SIGLAS

ADENE	Agência para a Energia
AdEPorto	Agência de Energia do Porto
AQS	Águas Quentes Sanitárias
AVAC	Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado
DGEG	Direção-Geral de Energia e Geologia
EF	Energia Final
ENMA	Estratégia Nacional para a Mobilidade Ativa 2020-2030
ELPRE	Estratégia de Longo Prazo para a Renovação de Edifícios
EP	Energia Primária
ESCO	Contratos de Performance Energética
FER	Fontes de Energia Renovável
GEE	Gases com Efeito de Estufa
IP	Iluminação Pública
LED	Light Emitting Diode
nZEB	Nearly Zero Energy Buildings
PAES	Plano de Ação para a Energia Sustentável
pkm	Passageiros por km
PNEC2030	Plano Nacional Energia e Clima 2020-2030
pkm	passageiros por km
RNC2050	Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050
SEP	Sistema Electroprodutor Nacional
tCO ₂ eq.	Toneladas de CO ₂ equivalente
tkm	toneladas por km
VAB	Valor Acrescentado Bruto

SUMÁRIO EXECUTIVO

As emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE), nomeadamente as decorrentes da utilização de energia, e a sua contribuição para o fenómeno do aquecimento global, tem colocado a tónica na importância da sua mitigação. Esta questão tem vindo a ser plasmada em compromissos internacionais, como o Acordo de Paris (COP21), existindo diversas iniciativas de apoio, de entre as quais se destaca o Pacto dos Autarcas para o Clima e Energia, que na sua vertente de mitigação define um objetivo de redução de emissões de 40%, face a um dado ano base posterior a 1990. O Município do Porto subscreveu o Pacto dos Autarcas para o Clima e Energia em 2018, como parte da sua visão de sustentabilidade mais alargada. Indo além do objetivo proposto pelo Pacto, o Município do Porto compromete-se com uma redução de 60% de emissões de GEE em 2030, face ao ano base definido de 2004.

O Plano de Ação para a Energia Sustentável do Município do Porto 2030 parte de uma caracterização detalhada do ano base, como diagnóstico para a ação, e de uma cenarização da evolução do sistema energético, apontando medidas de redução de emissões nos vários setores de atividade conducentes ao objetivo de redução de 60% a 2030, assumido pelo Município do Porto. Acompanhando as medidas definidas, são apontadas ferramentas para a implementação deste Plano.

As medidas contantes deste Plano têm por base o diagnóstico de utilização de energia e emissões no Município e as vertentes de maior ação direta das Autoridades Locais, centrando-se no Edificado e Transportes.

É ainda apresentado um exercício estimativo de custos globais de investimento associados. Este Plano torna claro que o grande contributo para a redução de emissões relaciona-se menos com as infraestruturas sob gestão direta do Município, mas com a ação dos diversos atores que desenvolvem a sua atividade no Município com preponderância para os setores de edifícios e transportes. Neste enquadramento o Município do Porto procurará as ferramentas que possam potenciar a participação de todos os atores no sentido da obtenção do objetivo definido.

Dado o carácter evolutivo de diversos fatores influentes para este Plano, como sejam as soluções tecnológicas, condições económicas e possibilidades de financiamento, bem como riscos associados a fenómenos como a recente COVID-19, está prevista a contínua monitorização e revisão. Este processo permitirá manter o Plano dinâmico, sempre alinhando às medidas com melhor prossecução dos objetivos definidos, tirando sempre o melhor partido das oportunidades que se possam apresentar ao longo do percurso.

1. ENQUADRAMENTO

O aquecimento global e o reconhecimento de que a sua existência se deve essencialmente a causas antropogénicas, são atualmente factos que reúnem consenso alargado na comunidade científica. De entre as causas antropogénicas a que mais contribui é a emissão para a atmosfera de Gases com Efeito de Estufa (GEE) decorrentes da utilização de energia, sob a forma de combustíveis fósseis, cuja intensidade aumentou desde o período pré-industrial.

Este fenómeno traduz-se num aumento continuado da temperatura média à superfície da Terra com efeitos a vários níveis como, por exemplo, na saúde humana, no aumento do nível médio da água do mar, no degelo das calotas polares, na alteração de ciclos naturais da fauna e flora, na extinção de espécies, ou no aumento da frequência e intensidade de fenómenos climáticos extremos como precipitação excessiva ou secas. Estes efeitos colocam vários desafios ambientais, sociais e também financeiros, com impactos diretos em vários setores da atividade económica.

Apesar de ser registado a nível global, os impactos deste fenómeno serão sentidos de forma distinta a nível local, dependendo das regiões. No caso de Portugal o aquecimento global faz surgir várias vulnerabilidades por exemplo em termos da proteção de zonas costeiras ou na maior intensidade de ocorrência de fogos florestais.

A resposta ao aquecimento global desenvolve-se essencialmente em duas vertentes: a mitigação, que consiste na redução das emissões de GEE para a atmosfera e, uma vez que são já inevitáveis existirem consequências do aquecimento global, a adaptação, que pretende preparar as sociedades para os efeitos futuros já previstos. Este documento debruça-se na vertente mitigação.

O Pacto de Autarcas para o Clima e Energia é uma iniciativa lançada pela Comissão Europeia, de adesão voluntária, disponível desde 1 de novembro de 2015 que resultou da junção das iniciativas prévias *Covenant of Mayors* e *Mayors Adapt* promovidas pela União Europeia, a primeira dirigida à mitigação de emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) e a segunda à adaptação às alterações climáticas. Reúne autoridades locais e regionais que se comprometem voluntariamente com o cumprimento dos objetivos da União Europeia para o clima e energia no seu território.

Os municípios signatários partilham uma visão de tornar as cidades descarbonizadas e resilientes às alterações climáticas, onde os cidadãos têm simultaneamente acesso universal a

energia segura, sustentável e renovável, promovendo por esta via a melhoria da qualidade de vida e o reforço na segurança do abastecimento.

Ao subscreverem o Pacto dos Autarcas para o Clima e Energia, os Municípios comprometem-se genericamente a:

- Reduzir as emissões de GEE no seu território em pelo menos 40 %, até 2030, designadamente mediante um reforço da eficiência energética e de um maior recurso às fontes de energia renováveis;
- Aumentar a resiliência do território, adaptando-se aos impactes das alterações climáticas;
- Garantir a produção dos estudos e informação necessária no âmbito do Pacto, incluindo a de monitorização, que poderá resultar numa necessidade de ajustes aos planos definidos com vista ao cumprimento dos objetivos.

As medidas consideradas neste Plano pretendem dar uma compreensão geral do esforço que implica para o Município do Porto o cumprimento do compromisso de redução de 60% das emissões de GEE até 2030. Os vetores de atuação para alcançar os objetivos propostos centram-se essencialmente nos setores de maior relevância no que diz respeito à emissão de GEE e identificados na Matriz Energética do Porto referente a 2004. Serão também tidas em conta as políticas nacionais que influenciam diretamente a evolução da pegada carbónica do sistema eletroprodutor, bem como as políticas dirigidas à incorporação de energias provenientes de fontes renováveis nos combustíveis.

Uma nota final para a atual situação relacionada com a pandemia COVID-19 que impacta, no presente, na Matriz de Energia Mundial, inclusivamente até pela já verificada redução de investimentos previstos em energias renováveis. Os impactos de médio-longo prazo, nomeadamente em cenários de evolução socioeconómica, são de momento ainda desconhecidos ou especulativos, pelo que não são considerados neste exercício.

2. CENÁRIO DE REFERÊNCIA

O ponto de partida para a elaboração deste plano tem como referência o ano de 2004, caracterizado na Matriz Energética do Porto, publicada em 2008 pelo Município do Porto em colaboração com a Agência de Energia do Porto.

A Matriz Energética do Porto (2004) veio permitir identificar e quantificar os vetores energéticos utilizados no Município do Porto, bem como a Energia Primária e emissões de GEE associadas a cada um destes vetores energéticos. Por outro lado, na procura de energia, a matriz setoriza a utilização de energia (Final e Primária) e emissões de GEE, identificando e quantificando o impacto de cada setor de atividade identificado. Esta análise tem como objetivo permitir o diagnóstico, para o Município do Porto, da utilização de energia e seus impactos em termos de emissões, que suportará a criteriosa definição das medidas de mitigação necessárias para a obtenção dos objetivos de redução de emissões definidos. Sendo este o Inventário de Emissões Base, constituirá também a referência relativamente à qual será feita a aferição das reduções conseguidas ao longo da implementação das medidas.

2.1. VALORES GLOBAIS

O uso total de energia no Município do Porto, em 2004, foi de 4 046 GWh de Energia Final (EF), correspondendo a 5 661 GWh de Energia Primária (EP), num total de emissões de GEE de 1 304 300 tCO_{2eq.}. Atendendo ao número de habitantes do Município do Porto para o ano de 2004 (cerca de 238 950 habitantes), apresentam-se abaixo na Tabela 1 os indicadores globais *per capita* resultantes.

Tabela 1 – Indicadores globais para o Município do Porto para o ano de referência de 2004

Indicador	Unidades	Valor
Energia Final	[MWh _{EF} /hab.ano]	16,9
Energia Primária	[MWh _{EP} /hab.ano]	23,7
Emissões GEE	[tCO _{2eq} /hab.ano]	5,5

À semelhança do que acontece nos centros urbanos mais proeminentes, que se constituem como polos concentradores, a aplicação direta do indicador de *benchmarking* relativo à capitação de GEE, comum nas questões energéticas, é penalizadora pois sobrecarrega os residentes nesse centro urbano com a quota-parte de consumos que são responsabilidade dos não-residentes que durante o dia utilizam a cidade, quer seja por motivos de trabalho, saúde, educação ou lazer.

Assim, o valor das emissões de CO₂ per capita (residente) resultante é de 5,5 toneladas. Caso se contabilizassem (numa abordagem utilizada na Matriz Energética do Porto) os não-residentes tendo por base o tempo que ‘utilizam’ a cidade, o valor de emissões de CO_{2eq} por utilizador seria de 4,5 toneladas.

2.2. OFERTA DE ENERGIA

A Oferta de energia refere-se aos vetores de Energia Final (i.e. eletricidade, gasóleo, gasolina, gás natural, etc.) usados no Município do Porto para a satisfação das diferentes utilizações como, por exemplo, a iluminação, o aquecimento ambiente ou a deslocação em transporte individual. Neste documento refere-se a este tipo de energia final como Energia Final Convencional, visto se tratar de vetores energéticos disponíveis para a utilização comum e convencional de energia final na cidade. Verifica-se na Tabela 2 uma prevalência da utilização de Eletricidade como vetor de Energia Final que, no ano de 2004, é ainda afetado por um sistema eletroprodutor (SEP) fortemente dependente de combustíveis fósseis e de tecnologias de conversão de reduzida eficiência. Neste contexto do SEP em 2004, a emissão de GEE associada à utilização de energia elétrica está particularmente agravada por um Fator Específico de Emissões de 0,49 kgCO_{2eq}/kWh_{elétrico}.

Tabela 2 – Matriz Energética do Porto 2004 – Energia Final, Primária e Emissões de GEE por vetor energético

	2004		
	Energia Final (GWh)	Energia Primária (GWh)	Emissões de GEE (tCO _{2eq})
Eletricidade	1 328	2945	650 861
Gasóleo	1 037	1037	276 557
Gasolina	724	724	180 505
Gás Natural	309	309	62 358
Outros Petrolíferos	204	204	56 762
GPL	114	114	25 955
Biomassa	137	137	0
Rad. Solar	0	0	0
Outros	192	192	51 302
Total	4 046	5661	1 304 300

A Figura 1 representa a desagregação das emissões de GEE por vetor energético sendo que 50% (651 ktCO_{2eq}) das emissões totais são devidas à eletricidade.

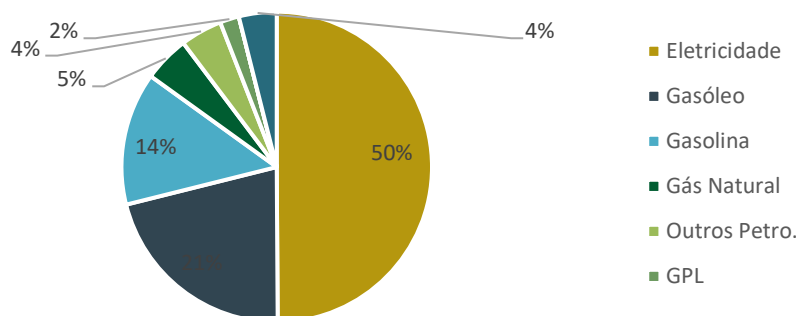


Figura 1 – Matriz Energética do Porto de 2004 – Emissões de GEE por Vetor energético

O vetor energético mais representativo no Município do Porto para o ano de referência de 2004 é a Eletricidade, representando 33% da Energia Final, 52% da Energia Primária e 50% das emissões de GEE.

As Gasolinas e o Gasóleo rodoviário representavam, no seu conjunto, cerca de 30% da Energia Primária utilizada no Município (18% para o Gasóleo, 13% para as Gasolinas). De notar que estas duas formas de energia são maioritariamente afetas ao setor dos Transportes.

A restante Energia Primária repartia-se entre o Gás Natural (11%) e os restantes vetores (3%).

2.3. PROCURA DE ENERGIA

A Procura de energia refere-se à energia necessária para a realização de uma determinada atividade, desde iluminação artificial, climatização ou preparação de refeições, num determinado setor de atividade. Esta energia é proveniente dos vetores energéticos disponíveis no município (Oferta) e tem associada uma pegada carbónica específica.

Verifica-se na Tabela 3 uma prevalência da utilização de Energia Final e de Energia Primária no setor dos Edifícios logo seguida do setor dos Transportes. A diferença entre estes dois setores é mais notória em termos de utilização de Energia Primária dada a intensidade da utilização de eletricidade no setor dos Edifícios, vetor este que, como dito anteriormente, está baseado para o ano de referência num sistema eletroprodutor (SEP) fortemente dependente de combustíveis fósseis e de tecnologias de conversão de reduzida eficiência.

Tabela 3 – Matriz Energética do Porto 2004 – Energia Final, Primária e Emissões de GEE por vetor energético

	2004		
	Energia Final [GWh]	Energia Primária [GWh]	Emissões de CO ₂ [tCO _{2eq}]
Edifícios	1 877	3 291	707 946
Transportes	1 836	1 849	475 565
Indústria	229	352	81 185
Agricultura e Pescas	39	39	10374
Outros	65	130	29 230
Total	4 046	5661	1 304 300

No que respeita à distribuição de emissões de GEE pelos principais setores de atividade, verifica-se que os Edifícios são responsáveis por 54% do total (708 ktCO_{2eq}) das emissões afetas ao Município e os Transportes por 37% (476 ktCO_{2eq}). Os edifícios correspondem ainda a 87% (569 ktCO_{2eq}) das emissões associadas à utilização de Eletricidade.

Tabela 4 – Matriz Energética do Porto 2004 – Emissões de GEE por vetor energético e por setor [tCO_{2eq}]

	2004 [tCO _{2eq}]				
	Edifícios	Transportes	Indústria	Agr. e Pescas	Outros
Eletricidade	569 052	5 537	49 770	221	26 281
Gás Natural	41 144	12 540	8 675	0	0
GPL	22 074	-	3 337	162	383
Fuelóleo	35 592	-	18 708	32	2 429
Gasóleo	-	276 557	0	-	-
Gasolinas	-	180 505	0	.	-
Outros Petrolíferos	40 085	428	695	9 958	137
Total	707 947	475 567	81 185	10 373	29 230

A Figura 2 representa a desagregação das emissões de GEE por vetor energético sendo que 54% (708 ktCO_{2eq}) dessas emissões são atribuídas ao setor dos edifícios.

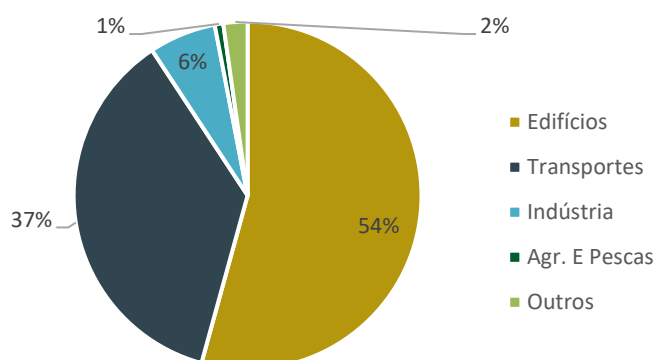


Figura 2 – Matriz Energética do Porto de 2004 – Emissões de GEE por setor

O Município do Porto é um polo de serviços e atração na região, tanto por razões laborais como educacionais ou lúdicas, o que se reflete no peso que os edifícios têm no uso energético do Município representando estes mais de metade das emissões de GEE. Além disso, verifica-se um uso de Energia Primária *per capita* muito acima da média nacional para os setores dos edifícios, justificado por um uso intensivo da eletricidade que é de atribuir ao efeito continuado do peso histórico que a utilização de eletricidade teve no Município ao longo de meio século como contrapartida de uma correspondência aos investimentos em projetos hidroelétricos nas bacias hidrográficas nortenhas.

2.4. INDICADORES

Em jeito de resumo, apresentam-se na Tabela abaixo os principais indicadores decorrentes da informação apresentada nas secções anteriores.

Tabela 5 – Indicadores de *benchmarking*

	2004	
	Número de habitantes	238 954
Indicadores energéticos e de emissões de CO _{2eq}	Energia	Emissões
Total de Energia Primária [GWh] [tCO _{2eq}]	5 661	1 304 300
Energia Primária por habitante [MWh/hab] [tCO _{2eq} /hab]	23,7	5,5
Total de eletricidade [GWh _{EF}] [tCO _{2eq}]	1 328	650 900
Eletricidade por habitante (Energia Final) [MWh _{EF} /hab] [tCO _{2eq} /hab]	5,6	2,7

3. PLANO DE AÇÃO

O Plano de Ação para a Energia Sustentável do Município do Porto, é um documento elaborado no âmbito do Pacto dos Autarcas para o Clima e Energia e onde, de uma forma detalhada, se descrevem as ações relevantes no âmbito da mitigação das alterações climáticas, tanto da iniciativa do Município como de outros *stakeholders* que, em conjunto, contribuirão para o objetivo da redução de emissões de GEE em cerca de 60% no ano de 2030 relativamente a 2004.

Embora o PAES vise a ação ao nível local por parte da Autarquia e dos vários *stakeholders* com atividades no Município, para além das ações de uso racional da energia ou de eficiência energética e de promoção das energias renováveis propostas, será ainda considerado o efeito favorável da crescente quota das renováveis no SEP, bom como do previsto fim da utilização do carvão na geração de energia elétrica.

3.1. METODOLOGIA

A elaboração do Plano de Ação para a Energia Sustentável do Município do Porto segue a metodologia proposta pelo Pacto dos Autarcas, adaptada à realidade socioeconómica local e fazendo as melhores estimativas sobre a sua evolução até 2030 e o conseqüente reflexo na energia usada, quer em natureza quer em quantidade, com as simplificações e os riscos associados¹ a este tipo de estudo. Esta abordagem tem também em linha de conta o impacto das políticas nacionais de incorporação de fontes renováveis na eletricidade. A estimativa de redução de emissões de GEE associadas a cada uma das medidas explicitadas neste plano, tem em conta o seu impacto em 2030 quando comparado com o cenário de referência de 2004. As medidas abrangem a maioria dos setores e utilizações finais, com exceção do setor da indústria.

O PAES elenca medidas concretas quantificando a energia envolvida e as emissões de GEE correspondentes. Este Plano estrutura-se de acordo com as regras e práticas próprias do sector energético estando organizado em lado da Oferta e lado da Procura à imagem da abordagem da Matriz da Energia que lhe serve de base, e ilustrada em seções anteriores.

¹ Como exemplo a incerteza introduzida pela atual pandemia COVID-19 e impactos socioeconómicos na sua sequência.

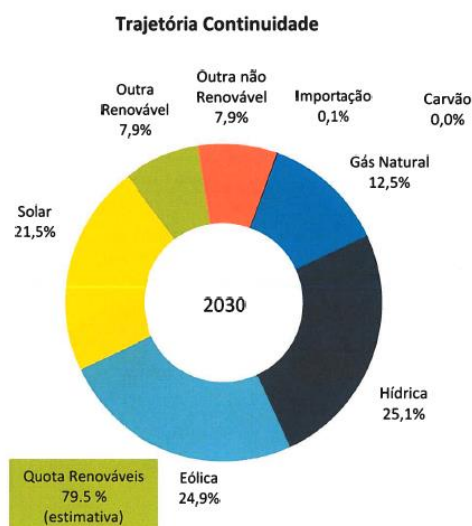
Do lado da Oferta, as ações centram-se no aproveitamento do potencial energético endógeno (solar, principalmente) tanto para fins de calor como para produção de eletricidade.

Do lado da Procura, as ações estão, naturalmente, separadas pelos setores de atividade predominantes identificados na Matriz Energética. As medidas identificadas enquadram-se na integração de boas práticas e de novas tecnologias, mas também assentam numa alteração de comportamentos que permite ganhos em termos de eficiência energética.

A aplicação deste Plano traduzir-se-á numa redução de GEE em 2030 relativamente a 2004 alcançada por duas vias: uma de âmbito municipal, tornada efetiva por emissões evitadas em consequência da redução na energia utilizada no município e, outra, nacional, cumulativa, pela evolução do *mix* elétrico, ao do Sistema Eletroprodutor (SEP), e pela incorporação de biocombustíveis e outras Fontes de Energia Renovável (FER) nos combustíveis.

Existem diversas projeções da evolução do Sistema Eletroprodutor e, particularmente, do índice carbónico respetivo. No âmbito deste estudo, a informação utilizada para a evolução do sistema consta do "*Relatório de Monitorização de Segurança de Abastecimento do Sistema Elétrico Nacional, para o período de 2019-2040 (RMSA-E 2018)*", aprovado por despacho do Senhor Secretário de Estado da Energia a 20 de fevereiro de 2019.

Este documento apresenta 3 cenários de evolução do SEP a 2040: Cenário Continuidade, Cenário Ambição e Cenário Teste de Stress, (com considerações intermédias a 2030). Destes 3 cenários, o mais conservador é o primeiro pelo que foi este o adotado, uma vez que incorpora cenários moderados em termos de objetivos de política energética. Este cenário considera o encerramento da geração de energia elétrica com base em carvão, até ao final de 2029 e a continuidade da geração com base em gás natural até 2040. Em termos de grandes números, e relativamente ao *mix* da energia elétrica gerada em 2030, 79,5% serão provenientes de fontes de energia renovável (FER), 12,5% com base em gás natural, 7,9% com base noutras fontes fósseis e 0,1% proveniente de importações, conforme ilustrado na figura abaixo constante do documento citado.



Fonte: REN

Figura 3 – Mix da oferta de energia elétrica em Portugal em 2030

As emissões de GEE decorrentes da utilização de energia elétrica estão relacionadas com o *mix* energético que lhe está subjacente. Por exemplo, na medida em que a incorporação de combustíveis é maior ou menor que a de fontes renováveis de energia, maior ou menor será a emissão de GEE decorrente da utilização de energia.

Com base no modelo de cálculo do fator de emissão de GEE considerado para a energia elétrica utilizada, os fatores encontrados para o horizonte 2004-2030 são os constantes da Tabela abaixo.

Tabela 6 – Evolução do fator de emissão associado à utilização de energia elétrica no horizonte 2004-2030

Variável	Unidades	2004	2030	Δ 2004-2030
Fator de emissão (utilização de energia elétrica)	[gCO _{2eq} /kWh elétrico]	490	75	-85%

Admite-se que dada a rápida evolução e mudanças a acontecer neste setor, em função do atual enquadramento de política nacional e europeia, que este cenário poderá sofrer alterações com o encerramento antecipado de centrais a carvão e gás natural, ou até a produção e introdução do hidrogénio no gás natural utilizado para a geração de eletricidade.

Para cada medida apresentada é apresentada a estimativa de impacto, traduzido numa redução de utilização de energia final e de emissões referente aos níveis previstos para 2030 face ao ano de referência de 2004.

A título de resumo, a tabela abaixo lista as medidas que serão detalhadas nas secções seguintes.

Tabela 7 – Resumo do impacto das intervenções consideradas pelo lado da Oferta e da Procura, bem como pelo aumento da procura de energia final

	Medida	Redução das emissões de GEE (tCO ₂ eq.)
Oferta	Porto Solar	100
	Comunidades energéticas renováveis municipais	600
	Contrato fornecimento de eletricidade	3 440
	Solar térmico para AQS	10 650
	Solar Fotovoltaico em edifícios de habitação e serviços	1 120
	Incorporação de FER no setor dos transportes	87 200
	Valorização de RSU - Eletricidade	65 110
	Valorização de RSU - Calor	25 030
Procura	Reabilitação de Edifícios de Habitação Social	9 780
	Reabilitação de Edifícios Habitação	1 290
	Reabilitação de Edifícios de Serviços	310 480
	Substituição de Eletrodomésticos na habitação	11 700
	Substituição de Iluminação na habitação	21 520
	Smart metering na habitação	13 760
	Iluminação Pública	12 310
	Semáforos LED	1 180
	Porto Gravítico	8 560
	Metro do Porto	71 170
	STCP	21 330
	Frota automóvel privada	64 590
	Frota Municipal	5 460
	Modos Suaves - Ciclovias	4 370
	Terminal Intermodal de Campanhã	5 310
Indústria	49 680	
Aumento da Procura	Aumento da utilização de energia final	-23 600
Total		782 140

3.2. AÇÕES DO LADO DA OFERTA

Do lado da oferta de energia, medidas associadas à produção local de eletricidade ou até a negociação de contratos de fornecimento de energia elétrica com base em fontes 100% renováveis, têm um impacto direto na redução de emissões de GEE no Município, não pela via da eficiência energética e redução de utilização de energia, mas pela substituição da eletricidade da rede nacional, com maior ou menor pegada carbónica, por uma fonte completamente descarbonizada e sem emissão de GEE.

Neste ponto destacam-se duas intervenções do Município do Porto, que para além do seu impacto direto, pretendem ser demonstradoras e facilitadoras para que da iniciativa privada

possam surgir outras iniciativas que contribuam ainda mais para o objetivo de redução de emissões de GEE no Município.

Projeto Porto Solar

Este projeto, tem como objetivo principal a implementação de soluções de produção de energia de fonte renovável solar em edifícios sob gestão direta da Autarquia, desenvolvido inicialmente no âmbito do Decreto-Lei n.º 153/2014, de 20 de outubro onde soluções de autoconsumo possibilitam que os edifícios se tornem cada vez mais autossuficientes face à dependência energética externa, sendo atualizado para o ano de 2020 para o Decreto-Lei n.º 162/2019 de 25 de outubro, onde estabelece o novo regime jurídico do autoconsumo de energia renovável, a nível individual, coletivo e por Comunidades de Energia Renovável (CER).

Os resultados foram obtidos a partir de estudos dos perfis energéticos dos edifícios, ajuste do dimensionamento atendendo aos vários constrangimentos existentes, minimização de injeção de energia na rede, otimização de parâmetros financeiros e visitas de forma a validar todos os pressupostos.

O projeto abrange 29 edifícios onde, após estudos realizados, se estabeleceu a meta de instalação de 1 MWp de sistemas fotovoltaicos com investimento na ordem de 1M€ que resultam numa redução estimada de custos anuais de 150.000 € e uma redução de emissões de GEE face a 2004 de cerca de 100 tCO_{2eq}.

Tabela 8 – Estimativa de redução de Energia Final convencional e de emissões de GEE em 2030 pelo projeto Porto Solar

Medida	Nível de implementação	Unidades físicas equivalentes	Redução no uso de Energia Final convencional	Redução das emissões de GEE
Porto Solar	29 edifícios	1 MWp em sistemas PV	1 400 MWh	100 tCO _{2eq}

Para além dos impactos em termos de redução de emissões, este projeto reveste-se de uma forte componente pedagógica e de envolvimento da comunidade, sendo que 25 dos 29 edifícios abrangidos são Escolas, estando prevista a dinamização de ações de gamificação inter-escola, desenvolvendo conceitos relativos à incorporação de FER e a hábitos eficiência energética. Pretende-se com estas ações alavancar a alteração de comportamentos, não apenas circunscrita ao corpo docente e discente, mas à comunidade em geral.

Comunidades Energéticas Renováveis Municipais

Esta medida tem como objetivo prestar apoio, quer do ponto de vista técnico quer do ponto de vista da obtenção de financiamento, para o estabelecimento de projetos de comunidades de energia renovável (CER) no município.

Estas medidas contribuem também para as metas definidas no âmbito no Plano Nacional de Energia e Clima para o horizonte 2021-2030 (PNEC2030), nomeadamente a de alcançar uma quota de 47% de energia proveniente de fontes renováveis no consumo de Energia Final bruto em 2030. Esta meta implica que no setor elétrico as renováveis contribuam em pelo menos 80% da produção de eletricidade. Contribuindo para este desígnio estima-se que, a nível nacional, os sistemas de autoconsumo solar deverão atingir pelo menos 1GWp de capacidade instalada em 2030. No PNEC2030 são reconhecidas as vantagens e os desafios colocados para a implementação destes sistemas, estando previsto um programa de divulgação de informação e apoio à implementação dos projetos de autoconsumo, nomeadamente em parceria com os Municípios, focando as vertentes técnicas e de obtenção de financiamento. Será pretendido no curto prazo o estabelecimento de projetos em parceria com os Municípios.

No Município do Porto, o projeto pretende abranger mais de 33 agrupamentos de habitação social sob gestão da empresa DomusSocial e prevê a instalação de cerca de 6 MW_p de potência de painéis solares fotovoltaicos com uma área total de cerca de 30 000 m². Está prevista uma produção de eletricidade de cerca de 8 100 MWh com uma redução de emissões estimada de 600 tCO_{2eq}.

Tabela 9 – Estimativa de redução de Energia Final e de emissões de GEE em 2030 pelas CER

Medida	Nível de implementação	Unidades físicas equivalentes	Redução no uso de Energia Final convencionada	Redução das emissões de GEE
Comunidades energéticas	33 agrupamentos de habitação social	6 MWp	8 100 MWh	600 tCO _{2eq}

Contrato de fornecimento de energia elétrica

A Câmara do Porto adjudicou recentemente o fornecimento de energia elétrica para todas as infraestruturas municipais, com a condição de esta energia ser garantidamente proveniente a 100% de fontes renováveis de energia. Com este contrato de fornecimento de energia, as instalações e equipamentos sob responsabilidade da Autarquia e das empresas municipais, como escolas, piscinas, bibliotecas ou outros edifícios, deixam de, do ponto de vista da eletricidade que utilizam, ter impacto em termos de emissões de GEE. A energia elétrica

contratada irá igualmente alimentar outras instalações tais como os sistemas de Iluminação Pública e semáforos do Município.

Tendo em conta um fornecimento anual previsto de cerca de 46 GWh, o impacto na redução de emissões de GEE comparado com o ano de referência é de cerca de 3 440 tCO_{2eq}.

Tabela 10 – Estimativa de redução de Energia Final convencional e de emissões de GEE em 2030 pelo contrato de fornecimento de energia elétrica

Medida	Nível de implementação	Unidades físicas equivalentes	Redução no uso de Energia Final convencional	Redução das emissões de GEE
Contrato fornecimento de eletricidade	100% eletricidade utilizada pela CMP	46 GWh	45 950 MWh	3 440 tCO _{2eq}

Instalação de Coletores Solares Térmicos para a preparação de AQS

Nos edifícios, o solar térmico deverá conviver com outras tecnologias de grande potencial e eficiência, como caldeiras a biomassa e bombas de calor. Ainda assim manterá um papel significativo na preparação de águas quentes, e em complemento com outras soluções eficientes apresenta-se como uma das formas mais eficientes para o aquecimento ambiente e de águas, contribuindo para o aumento do conforto.

Analisando os dados existentes do Sistema de Certificação Energética de edifícios (SCE)² verifica-se que existem no Município do Porto cerca de 30 000 m² de coletores solares térmicos para preparação de AQS. Projetando até 2030 uma área total instalada de 40 000 m², estima-se o seguinte impacto:

Tabela 11 – Estimativa de redução de Energia Final convencional e de emissões de GEE em 2030 pela instalação de sistemas solares térmicos em edifícios de habitação e serviços

Medida	Nível de implementação	Unidades físicas equivalentes	Redução no uso de Energia Final convencional	Redução das emissões de GEE
Solar térmico para AQS	40 000 m ²	20 000 painéis	30 000 MWh	10 650 tCO _{2eq}

² Decreto-Lei 118/2013 – Referente à aprovação do Sistema de Certificação de Energética dos Edifício (SCE)s, o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH) e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS)

Instalação de Sistema Solares Fotovoltaicos em edifícios residenciais e de serviços

A microgeração veio permitir a produção descentralizada de eletricidade tanto para autoconsumo como para injeção na rede elétrica. Os sistemas de microgeração em edifícios têm vindo a ser cada vez mais comuns dadas as comprovadas vantagens económicas e ambientais bem como pela maior facilidade no acesso a esta tecnologia.

Analisando os dados existentes do sistema de certificação energética de edifícios (SCE) verifica-se que existiam no Município do Porto em 2019 cerca de 1,2 MW_p de painéis solares fotovoltaicos para produção de eletricidade. Projetando que até 2030 existirá uma potência total instalada de 10 MW_p, estima-se o seguinte impacto:

Tabela 12 – Estimativa de redução de Energia Final convencional e de emissões de GEE em 2030 pela instalação de sistemas solares fotovoltaicos em edifícios de habitação e serviços

Medida	Nível de implementação	Unidades físicas equivalentes	Redução no uso de Energia Final convencional	Redução das emissões de GEE
Solar Fotovoltaico em edifícios de habitação e serviços	50 000 m ²	10 MW _p	15 000 MWh	1 120 tCO_{2eq}

Incorporação de Energias provenientes de fontes renováveis no setor dos transportes

O Plano Nacional Energia Clima 2030 (PNEC2030) prevê também uma aposta na integração de energias provenientes de fontes renováveis nos combustíveis para o setor dos transportes. A Figura 4 apresenta a evolução da quota de renováveis no setor dos transportes, tendo como meta para 2030 uma quota de 20%.

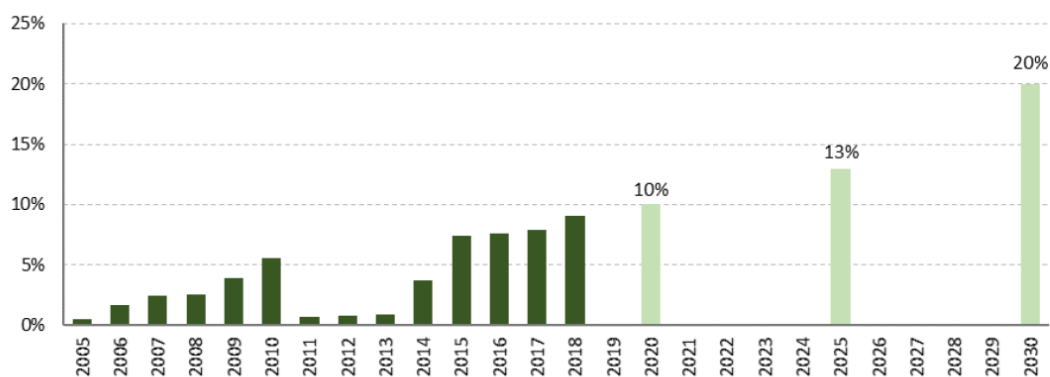


Figura 4 – Evolução da quota de energia de fontes renováveis no setor dos transportes ³

³ Fonte: Plano Nacional Energia e Clima 2021 - 2030

A incorporação de energias provenientes de fontes renováveis tem por si só um impacto direto e proporcional na redução de emissões de GEE associadas à utilização de combustíveis no setor dos transportes. A “Estratégia Nacional para o Hidrogénio” irá contribuir especificamente para a penetração deste vetor enquanto combustível rodoviário definindo a 2030 uma meta de incorporação de hidrogénio no transporte rodoviário que poderá ir de 1% a 5% do total. A mobilidade elétrica, com contribuição de 60% para o objetivo a 2030, associada à incorporação de biocombustíveis com contribuição de 40%, serão as medidas fundamentais para atingir a meta global de 20%.

Tabela 13 – Estimativa de redução de Energia Final e de emissões de GEE em 2030 pela incorporação de energia proveniente de fontes renováveis no setor dos transportes

Medida	Nível de implementação	Unidades físicas equivalentes	Redução no uso de Energia Final de combustíveis rodoviários	Redução das emissões de GEE
Incorporação de FER no setor dos transportes	20% FER	336 GWh	336 360 MWh	87 200 tCO _{2eq}

Valorização de Resíduos Urbanos

A Lipor – Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos é a entidade responsável pela gestão, valorização e tratamento dos resíduos sólidos urbanos (RSU) produzidos pelos oito municípios associados: Espinho, Gondomar, Maia, Matosinhos, Porto, Póvoa de Varzim, Valongo e Vila do Conde. Anualmente trata cerca de 400 000 toneladas de resíduos urbanos produzidos por cerca de um milhão de habitantes.

Sustentada nos modernos conceitos de gestão de RU, a Lipor desenvolveu uma estratégia integrada de valorização, tratamento e confinamento dos RSU, baseada em três componentes principais: valorização multimaterial, valorização orgânica e valorização energética, complementadas por um Aterro Sanitário para receção dos rejeitados e de resíduos previamente separados.

Entre 2017 e 2019 foram encaminhadas para a Lipor, em média, cerca de 220 000 toneladas de resíduos urbanos produzidos provenientes do Município do Porto. A valorização energética dos resíduos urbanos do Porto dá origem à produção de cerca de 74 500 MWh de energia elétrica, cerca de 108 400 MWh de calor residual, emitindo cerca de 78 700 tCO_{2eq} (com base numa produção de 532 kWh de energia elétrica e uma emissão de 0,562 tCO_{2eq} por tonelada de resíduos valorizados).

Contabilizam-se neste ponto, a redução de energia elétrica produzida e calor residual aproveitado, bem como a correspondente redução de emissões de GEE, a eliminação das emissões por queima do biogás nos aterros e as emissões evitadas em consequência de opções de gestão dos RSU ambientalmente mais relevantes, como a reciclagem e a compostagem.

Tabela 14 – Estimativa de energia elétrica produzida e de emissões de GEE evitadas em 2030 pela Valorização de Resíduos Urbanos para produção de eletricidade e aproveitamento do calor residual

Medida	Unidades físicas equivalentes	Redução no uso de Energia Final convencional	Redução das emissões de GEE
Valorização dos resíduos sólidos urbanos - Eletricidade	220 kt RSU	74 480 MWh	65 110 tCO_{2eq}
Valorização dos resíduos sólidos urbanos - Calor	220 kt RSU	108 350 MWh	25 030 tCO_{2eq}

3.3. PROCURA DE ENERGIA

A Matriz Energética do Porto evidencia que, do lado da Procura, os edifícios são dominantes no que diz respeito às emissões de GEE resultantes da utilização de energia, com 55% do total de emissões de GEE no Município, seguido do setor dos transportes com 36% do total de emissões para o ano de referência de 2004.

Pretendem-se soluções que reduzam a procura de energia e/ou utilizem vetores energéticos com uma menor pegada carbónica para o mesmo fim de Energia Útil, que é a energia transformada e efetivamente necessária para uma determinada utilização, independentemente da eficiência dos equipamentos de conversão de energia final utilizados.

3.3.1. Setor dos Edifícios

No caso dos edifícios, e atendendo ao historial de utilização de energia elétrica no Município do Porto, existe uma contribuição de 87% (569 ktCO₂) das emissões devidas à eletricidade em edifícios no cenário de referência.

A Figura 5 mostra que, para o ano de referência, os edifícios residenciais eram responsáveis por 23% do total das emissões de GEE no Município do Porto e os edifícios de serviços 32%.

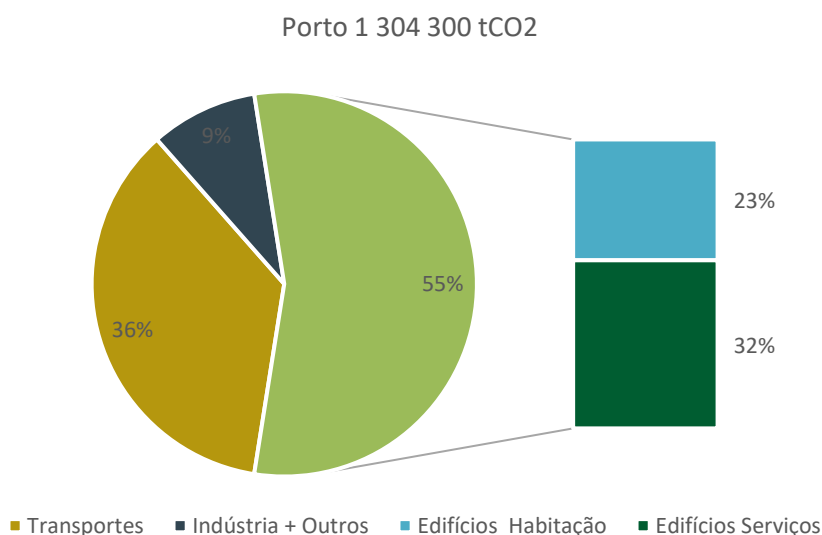


Figura 5 – Desagregação das emissões de GEE por setor e tipo de edifício (2004)

Verifica-se que no Município do Porto tem havido um interesse e investimento crescentes na reabilitação de edifícios de habitação existentes bem como na modernização e reabilitação de edifícios de serviços existentes. A reabilitação de edifícios é um eixo estratégico para o PNEC 2030 que reflete na reabilitação dos edifícios existentes uma oportunidade de redução de

utilização de energia e consequentes emissões de GEE associadas bem como uma oportunidade de garantir maiores condições de conforto. A importância desta atuação vem sendo também reforçada e sublinhada em documentos e iniciativas como o “Pacto Ecológico Europeu” (*European Green Deal*), apresentado no final de 2019, que apresenta como um dos seus domínios de intervenção a “Construção e Renovação” de edifícios, prevendo iniciar uma “vaga de renovação”, procurando também soluções para mitigação da pobreza energética e soluções de financiamento inovadoras, que visem aumentar a eficiência energética dos edifícios e reduzir a sua fatura energética. De referir também, no plano nacional, a “Estratégia de Longo Prazo para a Renovação de Edifícios (ELPRE)” que destaca o baixo desempenho energético do parque edificado nacional, apresentando pacotes de medidas de renovação da envolvente que atingiriam, em 2030, 65% do parque de alojamentos residenciais existentes em 2018, definindo ao mesmo tempo “Eixos de atuação e Políticas” com várias ferramentas para a obtenção destes objetivos, desde a informação e sensibilização, até novas medidas de apoio financeiro.

Intervenção em edifícios de habitação social

A Câmara Municipal do Porto, através da CMPH – Domus Social – Empresa de Habitação e Manutenção do Município do Porto, E.M. tem em curso intervenções de reabilitação de edifícios de Habitação Social, tendo como objetivo a melhoria da habitabilidade do conjunto edificado e o aumento da eficiência energética das frações que o constituem. Assim, nesta intervenção, procura-se potenciar o aumento do conforto térmico das habitações e a racionalização da utilização de energia com a consequente redução de fatura energética para os seus utilizadores. Com esta intervenção é dado também um contributo importante na mitigação dos efeitos da pobreza energética, um dos objetivos atuais da política da EU, pela melhoria da perceção de bem-estar, satisfação com o conforto térmico, redução de dificuldades financeiras e isolamento social.

As intervenções surgem no âmbito do aproveitamento de fundos Norte2020 referentes à promoção de intervenções de eficiência energética no setor da Habitação Social. Neste contexto foram desenvolvidos estudos de auditoria e certificação energética para vários agrupamentos habitacionais e resultaram na elaboração de projetos de execução para intervenções de eficiência energética contemplando um total de 2 540 fogos com uma área útil total estimada de cerca de 130 400 m².

As medidas de intervenção de eficiência energética aplicadas aos fogos dos agrupamentos de habitação social prendem-se genericamente com: isolamento térmico das paredes exteriores,

isolamento térmico das coberturas, instalação de envidraçados mais eficientes e, quando possível e viável, instalação de coletores solares térmicos para preparação de águas quentes sanitárias. A Tabela seguinte resume os impactos estimados das intervenções de reabilitação dos agrupamentos habitacionais, sendo que o impacto estimado em termos nominais é de uma redução de cerca de 9 780 tCO_{2eq}.

Tabela 15 – Estimativa de redução de Energia Final e de emissões de GEE em 2030 pela intervenção em Habitação Social

Medida	Nível de implementação	Unidades físicas equivalentes	Redução no uso de Energia Final	Redução das emissões de GEE
Edifícios Habitação Social	Redução em 41% das necessidades de aquecimento ambiente e AQS	Renovação de 2 540 alojamentos	9 360 MWh	9 780 tCO_{2eq}

Redução das necessidades de energia na habitação e em grandes edifícios de serviços

No contexto da atual regulamentação energética de edifícios (SCE – DL 118/2013) e como se tem vindo a verificar desde a sua entrada em vigor, é expectável que uma grande parte dos edifícios de serviços do Município do Porto seja sujeita a auditoria energética e sobre a qual se elabore um Plano de Racionalização Energética (PRE), definindo um conjunto de intervenções conducentes à melhoria da sua performance energético-ambiental.

Também para a concretização destes objetivos, concorre a Estratégia de Longo Prazo para a Renovação de Edifícios (ELPRE) que estima uma reabilitação energética do parque edificado em Portugal em 2030 face a 2018 de cerca de 27% dos edifícios de serviços e 70% para edifícios residenciais.

Nos edifícios de habitação promove-se a excelência na reabilitação de edifícios localizados no Centro Histórico e em Áreas de Reabilitação Urbana (ARU) de modo a reduzir a utilização de energia para aquecimento e preparação de águas quentes sanitárias. Nos edifícios de serviços em geral, os usos mais passíveis de obterem reduções efetivas de energia são a climatização, a produção de águas quentes sanitárias e a iluminação. Assim, admite-se uma redução média de 20% no total de energia associado a estes usos.

Associado a estas medidas, poderão ser consideradas medidas de âmbito municipal que possam promover a construção energeticamente eficiente, potenciando a excelência no edificado a construir e no reabilitado contribuindo ainda mais para a redução de utilização de energia, emissões de GEE associadas, conforto dos ocupantes e fatura energética.

Tabela 16 – Estimativa de redução de Energia Final e de emissões de GEE em 2030 pela intervenção em edifícios de habitação e grandes edifícios de serviços

Medida	Nível de implementação	Redução no uso de Energia Final	Redução das emissões de GEE
Edifícios Habitação	Redução de energia para aquecimento e AQS	1 330 MWh	1 290 tCO _{2eq}
Edifícios de Serviços	Redução de 20% da utilização de energia	200 300 MWh	310 480 tCO _{2eq}

Substituição de eletrodomésticos e iluminação na habitação

Nos edifícios de habitação, o consumo de energia elétrica associado a equipamentos utilitários domésticos (p.e. frigoríficos/congeladores e máquinas de lavar) e sistemas de iluminação artificial representam cerca de 20% do total de energia utilizada. Com a descontinuação de produção de equipamentos de baixa eficiência, os equipamentos de substituição serão de classes de desempenho energético mais elevado resultando numa importante poupança de energia elétrica. Os impactos estimados resultam da gradual renovação destes equipamentos.

Tabela 17 – Estimativa de redução de Energia Final e de emissões de GEE em 2030 pela substituição de eletrodomésticos na habitação

Medida	Nível de implementação	Unidades físicas equivalentes	Redução no uso de Energia Final	Redução das emissões de GEE
Substituição de Eletrodomésticos na habitação	Substituição de eletrodomésticos	Renovação em 100 000 frações	16 110 MWh	11 700 tCO _{2eq}

No que respeita à iluminação, considera-se que até 2030 todos os agregados familiares substituirão as suas lâmpadas (o tempo de vida útil de 1000 h de uma lâmpada comum esgota-se neste tempo) por lâmpadas de elevada eficiência com uma redução de consumo de energia elétrica de cerca de 60%.

Tabela 18 – Estimativa de redução de Energia Final e de emissões de GEE em 2030 pela substituição da iluminação na habitação

Medida	Nível de implementação	Unidades físicas equivalentes	Redução no uso de Energia Final	Redução das emissões de GEE
Substituição de Iluminação na habitação	Substituição da iluminação	Renovação em cerca de 100 500 frações	36 250 MWh	21 520 tCO _{2eq}

Smart metering na habitação

Os sistemas de contagem inteligentes têm vindo a ser uma realidade em edifícios de habitação permitindo aos utilizadores finais um maior conhecimento da utilização de energia nas suas habitações. A informação disponibilizada por este tipo de monitorização permitirá aos utilizadores uma otimização e redução dos usos de energia. Admite-se que a utilização generalizada desta tecnologia possa resultar numa redução global de 5% da utilização energia final com impacto semelhante nas emissões de GEE.

Tabela 19 – Estimativa de redução de Energia Final e de emissões de GEE em 2030 pela instalação de ‘Smart metering’ nos edifícios de habitação

Medida	Nível de implementação	Unidades físicas equivalentes	Redução no uso de Energia Final	Redução das emissões de GEE
Smart metering na habitação	Instalação de sistemas de <i>smart metering</i> na habitação	Redução de 5% da utilização de energia final	30 500 MWh	13 760 tCO_{2eq}

3.3.2. Iluminação Pública e Semaforização

Adota-se a promoção da eficiência energética na Iluminação Pública, nomeadamente, da instalação da tecnologia LED em toda a Iluminação Pública do Município do Porto, diminuindo o consumo de energia elétrica, os custos diretos associados, e reduzindo as emissões de gases com efeito de estufa. Este projeto prevê também a monitorização e telegestão das instalações de Iluminação Pública, visando uma gestão técnica e energética mais eficiente.

Estima-se uma redução de 64% do consumo de energia anual com a implementação desta tecnologia em toda a Iluminação Pública.

Tabela 20 – Estimativa de redução de Energia Final e de emissões de GEE em 2030 pela Iluminação Pública

Medida	Nível de implementação	Unidades físicas equivalentes	Redução no uso de Energia Final	Redução das emissões de GEE
Iluminação Pública	LED em 100% da Iluminação Pública	30 000 luminárias	15 080 MWh	12 310 tCO_{2eq}

As lâmpadas LED quando utilizadas em sinalização urbana luminosa, como a Semaforização, permitem uma redução no consumo de energia entre 80% e 90%, quando comparadas com lâmpadas incandescentes com a mesma intensidade luminosa. O tempo de vida útil destas lâmpadas é de aproximadamente 100 000 horas quando comparado com as 4 000 horas de duração de uma lâmpada incandescente, traduzindo-se também em reduções significativas na manutenção.

No âmbito do contrato de manutenção da Semaforização do Município do Porto todas as lâmpadas serão substituídas por LED.

Tabela 21 – Estimativa de redução de Energia Final e de emissões de GEE em 2030 pelos LEDs nos semáforos

Medida	Nível de implementação	Unidades físicas equivalentes	Redução no uso de Energia Final	Redução das emissões de GEE
Semáforos LED	LED em 100% dos semáforos	250 semáforos	920 MWh	1 180 tCO _{2eq}

3.3.3. Projeto Porto Gravítico - Abastecimento de Água ao Porto por Gravidade

O abastecimento de água ao Município do Porto realiza-se através de 2 eixos adutores principais: um a Norte, através da Circunvalação, e outro a Sul que abastece o reservatório de Nova Sintra.

O Projeto Porto Gravítico começou a ser implementado em 2007 pela entidade empresarial municipal Águas do Porto. Consiste no abastecimento gravítico de água a todo o Município, sem recurso a sistemas de circulação forçada, ou seja, sem utilização de energia elétrica para bombear a água dos eixos principais para os reservatórios existentes. É um exemplo do que pode significar em termos de energia a intervenção nas próprias atividades. Está-se perante um caso de relevância energética decidido com base na racionalidade da gestão da empresa.

O projeto permite uma redução anual estimada no consumo elétrico de cerca de 5,7 GWh o que equivale a 8 560 tCO_{2eq} evitadas.

Tabela 22 – Estimativa de redução de Energia Final e de emissões de GEE em 2030 pelo projeto Porto Gravítico

Medida	Nível de implementação	Unidades físicas equivalentes	Redução no uso de Energia Final	Redução das emissões de GEE
Porto Gravítico	2 eixos adutores	-	5 700 MWh	8 560 tCO _{2eq}

3.3.4. Setor dos Transportes

De acordo com o diagnóstico da Matriz Energética para o ano de referência de 2004, o setor dos Transportes é responsável por 36% do total de emissões de GEE do Município.

Associadas às medidas do lado da Oferta, com a incorporação de 20% energia de fontes renováveis no setor dos transportes, poderão ser consideradas medidas do lado da procura, provocando uma redução na utilização de combustíveis fósseis e consequente redução de emissões de GEE.

Como identificado nas atualizações recentes dos Relatórios Anuais de Energia e Emissões (RAEE) disponibilizados anualmente pela AdEPorto, verifica-se ao longo dos anos, desde 2004, um decréscimo da utilização de combustíveis fósseis no Município do Porto, decorrentes de políticas de mobilidade e expansão do Metro do Porto, bem como da renovação da frota privada e pública existentes por veículos mais eficientes. Verifica-se desde já, entre 2004 e 2017 (informação mais recente) um decréscimo de cerca de 40% nas emissões de GEE associada ao setor dos transportes.

Com a promoção de políticas para uma maior utilização de transportes públicos, redução de utilização de transporte privado para deslocações dentro do Município, promoção do teletrabalho, proibição de circulação de veículos ineficientes no centro da cidade, entre outras, a redução de emissões associadas aos transportes do Município do Porto poderá ser ainda mais expressiva.

Expansão da rede de Metro

A Metro do Porto iniciou a sua atividade em 2002, com a primeira ligação entre o Sr. de Matosinhos à Trindade, e desde então tem vindo a expandir a sua rede bem como o número de utilizadores.

O Município do Porto sofreu uma grande alteração no paradigma dos transportes com a entrada em funcionamento da Metro do Porto. Abriram-se as portas à intermodalidade permitindo reduzir substancialmente o tráfego, com qualidade e sustentabilidade. No ano de 2004 apenas uma linha se encontrava ativa ("Linha A": Sr. de Matosinhos – Estádio do Dragão). Atualmente, existem cinco linhas operacionais: "Linha A": Sr. de Matosinhos – Estádio do Dragão, "Linha B": Póvoa do Varzim – Estádio do Dragão, "Linha C": ISMAI – Campanhã, "Linha D": Hospital S. João – Santo Ovídio, "Linha E": Aeroporto – Trindade e "Linha F": Senhora da Hora – Fânzeres.

Até 2030 estão previstas três novas linhas: Linha de Gondomar, Linha do Campo Alegre e Linha de S. Mamede, bem como algumas extensões das linhas existentes.

Contabiliza-se, assim, o número aproximado de passageiros que passarão a deslocar-se de metro, em detrimento do transporte individual, deixando os não-residentes os veículos nos diversos parques existentes na periferia do Município e os residentes em casa, privilegiando assim a intermodalidade.

Tabela 23 – Estimativa de redução de Energia Final e de emissões de GEE em 2030 pela utilização do Metro do Porto

Medida	Nível de implementação	Redução no uso de Energia Final	Redução das emissões de GEE
Metro do Porto	9 linhas	238 690 MWh	71 170 tCO _{2eq}

Modernização da frota de transportes da Sociedade de Transportes Coletivos do Porto - STCP

A STCP dispõe atualmente na sua frota de um total de cerca de 415 veículos, sendo já a maior parte abastecidos com gás natural, verificando-se uma introdução progressiva de veículos elétricos (15 veículos em 2019). A STCP tem como objetivo uma modernização progressiva da sua frota, com especial enfoque na redução do impacto ambiental. Para estes objetivos contribuirá a continuidade da política de introdução veículos movidos a gás natural, com a aposta crescente em veículos elétricos ou a hidrogénio, procurando descontinuar a utilização de combustíveis fósseis convencionais.

Até 2030 estima-se uma redução de 50% das emissões de GEE, face a 2004, tendo como objetivo uma frota constituída por 50% de autocarros movidos a hidrogénio ou eletricidade e 50% autocarros movidos a gás natural.

Tabela 24 – Estimativa de redução de Energia Final e de emissões de GEE em 2030 pela modernização da frota da STCP

Medida	Nível de implementação	Redução no uso de Energia Final	Redução das emissões de GEE
STCP	50% veículos a gás natural; 50% veículos elétricos/hidrogénio	77 480 MWh	21 330 tCO _{2eq}

Modernização da Frota Municipal

Em 2004 a frota municipal de veículos foi responsável pela emissão de 5 895 tCO_{2eq} pela utilização de combustíveis fósseis. Considerando o compromisso do Município para a

modernização e eletrificação da frota entre 2004 e 2030 pela renovação total dos veículos ligeiros, pesados de passageiros, pesados de mercadorias e de recolha de resíduos, máquinas e motociclos, admite-se que poderá haver um potencial de redução de 95% das emissões de GEE afetadas a estes veículos.

Tabela 25 – Estimativa de redução de Energia Final e de emissões de GEE em 2030 pela modernização da frota municipal

Medida	Nível de implementação	Redução no uso de combustíveis rodoviários	Redução das emissões de GEE
Frota Municipal	Renovação total da frota	17 510 MWh	5 460 tCO _{2eq}

Modernização da frota privada de Veículos ligeiros

A frota privada de ligeiros que circulava no Porto em 2004 correspondia a um consumo de energia em combustíveis equivalente a 1 012 520 MWh anuais, 55% do total dos transportes sob a forma de gasóleo, gasolina e GPL. Nesta parcela estão contemplados os veículos ligeiros de passageiros e os ligeiros comerciais.

Para avaliar as emissões evitadas em 2030 assume-se que cerca de dois terços da frota que circulava em 2004 será renovada por veículos 30% mais eficientes.

Tabela 26 – Estimativa de redução de Energia Final e de emissões de GEE em 2030 pela modernização da frota privada

Medida	Nível de implementação	Redução no uso de Energia Final	Redução das emissões de GEE
Frota automóvel privada	Modernização frota privada	148 830 MWh	64 590 tCO _{2eq}

Modos Suaves – Ciclovias e circuitos pedonais

A iniciativa CIVITAS (www.civitas.eu) foi lançada pela Comissão Europeia no ano de 2000 e visa apoiar cidades europeias que queiram introduzir e testar medidas ambiciosas e inovadoras numa perspetiva de melhoria da mobilidade local.

O Porto integrou o projeto ELAN do Civitas que tem por área de intervenção a zona da Asprela – Paranhos. A área é delimitada pela Via de Cintura Interna (Sul), Rua de Costa Cabral (Nascente), Estrada da Circunvalação (Norte) e Rua do Amial (Poente).

Para a concretização deste projeto, será elaborado o Plano de Mobilidade da Asprela que visa o estudo e posterior implementação de ações que visem a melhoria das condições de mobilidade existentes naquela zona da Cidade.

Adicionalmente, o Município propõe-se a intensificar a promoção da utilização dos modos suaves na cidade pela articulação entre os diversos polos universitários e entre as redes cicláveis existentes e previstas na cidade do Porto, bem como, com as existentes e previstas noutros municípios. Será também promovida a intermodalidade nas estações de metro e estações ferroviárias e promovida a articulação entre equipamentos relevantes, nomeadamente: educativos, desportivos e culturais, entre outros.

Para quantificação do impacto da redução das emissões de GEE assume-se que até 2030 passariam do transporte individual para a utilização da bicicleta cerca de 4 600 passageiros.

No âmbito dos planos de mobilidade do Município do Porto estão ainda previstos sistemas de interligação modal no Município do Porto, tendo em consideração a melhor articulação com o transporte público e a transferência de utilização de transporte individual para este último, a criação de percursos pedonais e cicláveis será uma maior valia neste conjunto de ofertas de incentivo aos transportes públicos.

Todo o impacto na redução de emissões de GEE só poderá ser observado e quantificado dentro de alguns anos e de forma global, uma vez que estes projetos são parte estruturante de uma mudança de comportamento dos habitantes, mas será certo que com esta oferta na criação de percursos pedonais e cicláveis a sua utilização terá uma evolução lenta, mas consistente ao longo dos anos, e no futuro será uma realidade e conduzirá a uma maior sustentabilidade no Município do Porto.

Tabela 27 – Estimativa de redução de Energia Final e de emissões de GEE em 2030 pela promoção de modos suaves.

Medida	Nível de implementação	Redução no uso de combustíveis rodoviários	Redução das emissões de GEE
Ciclovias	Redução de 2 300 utilizadores de veículos ligeiros convencionais	16 400 MWh	4 370 tCO _{2eq}

Terminal Intermodal de Campanhã

Com a construção e operacionalização do Terminal Intermodal de Campanhã, estima-se que uma quantidade significativa de transportes rodoviários pesados possa vir a ser servida por este terminal. No seu pico de atividade, o Terminal Intermodal servirá também um total estimado de mais de 43 milhões de passageiros por ano.

A transferência de grande parte dos términos da rede de transportes públicos rodoviários intermunicipal, inter-regional, nacional e internacional para o Terminal Intermodal de Campanhã, representará, um decréscimo substantivo do tráfego de veículos pesados no centro da cidade, contribuindo desta forma para uma substantiva redução dos níveis de emissões de GEE. Estima-se uma redução anual de cerca de 5 310 tCO_{2eq} com esta intervenção.

Adicionalmente, esta intervenção prevê ainda a integração de um parque de estacionamento com capacidade para 268 lugares, que com a entrada em funcionamento do Terminal Intermodal potenciará ainda a redução de tráfego automóvel no centro da cidade, ao estimular o estacionamento em regime de *park&ride*, o que, conseqüentemente, incentivará o aumento da quota de utilização do transporte público.

Tabela 28 – Estimativa de redução de Energia Final e de emissões de GEE em 2030 pela construção do Terminal Intermodal de Campanhã.

Medida	Nível de implementação	Redução no uso de combustíveis rodoviários	Redução das emissões de GEE
Terminal Intermodal de Campanhã	Redução de circulação de 1000 veículos pesados/dia	20 600 MWh	5 310 tCO_{2eq}

3.3.5. Setor da Indústria

Para o setor da indústria o RNC2050 prevê a introdução progressiva de medidas de eficiência energética e de troca de vetor energético, podendo resultar perante o cenário base identificado pela Matriz Energética do Porto 2004, numa redução de cerca de 60% nas emissões de GEE em 2030.

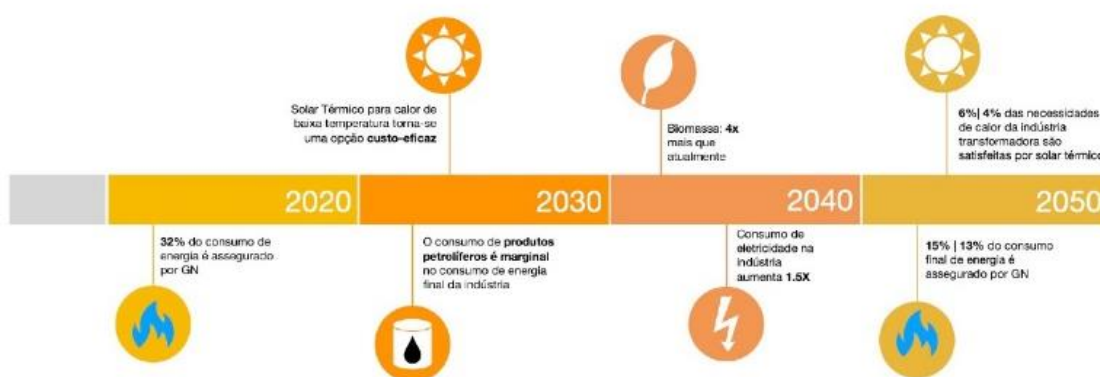


Figura 6 – Roteiro para a descarbonização no setor da indústria ⁴

A eletricidade passará a ter uma maior importância como vetor energético final, o que, associado à sua descarbonização, resulta numa redução significativa de emissões de GEE neste setor.

Uma aposta crescente na penetração da energia solar térmica e na biomassa como vetores de energia para fins de calor, poderão ter um impacto direto na redução da atual utilização de gás natural para o mesmo fim. Adicionalmente, prevê-se também uma descontinuidade quase total na utilização de produtos petrolíferos, passando a sua contribuição em termos de emissões a ser considerada residual. Prevê-se também um aumento global na utilização final de energia neste setor que, no entanto, pela crescente utilização de vetores energéticos mais descarbonizados, contribuirá para uma diminuição de emissões de GEE.

Tabela 29 – Estimativa de redução de Energia Final e de emissões de GEE em 2030 para o setor da indústria.

Medida	Nível de implementação	Redução do uso de Energia Final	Redução das emissões de GEE
Eficiência energética e 'shift' energético na oferta de energia final na indústria	Penetração de FER e redução de utilização de combustíveis fósseis	+29 600 MWh	49 680 tCO _{2eq}

⁴ Fonte: Plano Nacional Energia e Clima 2021 - 2030

3.3.6. Crescimento expectável da utilização de energia final

No período até 2030 é expectável que, num cenário de referência e sem o contributo das medidas de eficiência energética elencadas neste documento, seja de esperar crescimento de utilização de energia final tanto pela intensificação da atividade económica, industrial como pelo ao efeito de ‘ricochete’ (*rebound effect*) que leva a que uma maior eficiência dos equipamentos de utilização de energia conduza os utilizadores a níveis mais intensivos de utilização.

Depois de contabilizado o impacto de todas as medidas de eficiência energética consideradas neste plano, cabe então estimar e antever um aumento de utilização de certos vetores ainda que num cenário conservador.

A estimativa aqui considerada tem por base uma versão preliminar do Plano Nacional Integrado de Energia (versão dezembro 2018) onde se projeta um aumento de energia final para 2030 e para os vetores com maior impacto nas emissões de GEE para 2030. O crescimento considerado é de 1% para combustíveis rodoviários, 14% para a eletricidade e 7% para o gás natural. Estes aumentos resultam de uma projeção entre 2020 e 2030 sendo, no entanto, o valor de partida de energia final para o ano de 2020 é consideravelmente inferior ao valor aqui considerado referente a 2004. Por este motivo se considera que a estimativa de GEE associada a este aumento é conservadora, sendo de esperar que na realidade o aumento de GEE pelo aumento da procura de energia final venha a ser menor.

Tabela 30 – Estimativa de aumento de Energia Final e de emissões de GEE em 2030 pelo crescimento expectável da procura.

Medida	Aumento de Energia Final convencional	Aumento das emissões de GEE
Aumento de procura	+ 250 890 MWh	+23 600 tCO _{2eq}

4. RESULTADOS GLOBAIS

Considerando o impacto das medidas elencadas nas secções anteriores, a evolução do sistema electroprodutor, a introdução de fontes renováveis na mobilidade e o aumento de energia final expectável até 2030, estima-se uma redução anual de GEE de **782 ktCO₂.eq** o que corresponde a uma **redução de cerca 60% face a 2004** com os contributos dos principais grupos de medidas: Oferta de Energia, Edifícios Residenciais e Serviços, Iluminação Pública, transportes, indústria e outros (ver Figura 7).

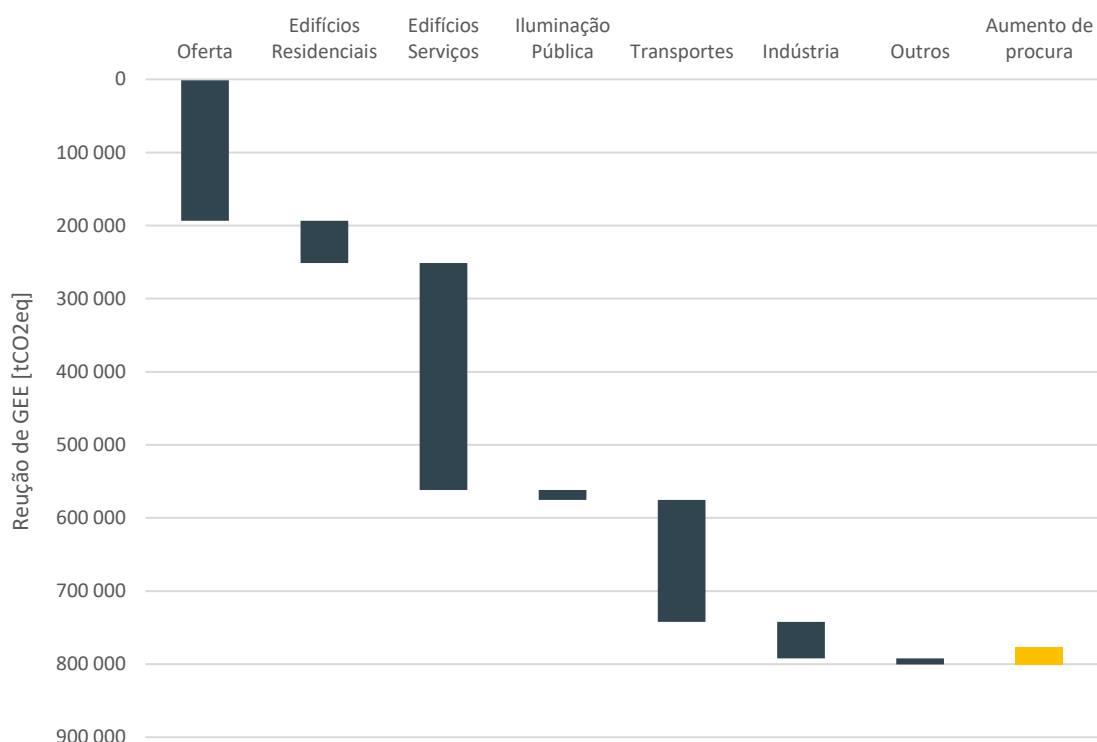


Figura 7 – Estimativa do impacto de medidas de eficiência energética por setor e de oferta de energia sobre o cenário de referência da Matriz Energética do Porto 2004

De notar que o RAEE efetuado para 2018 indica que cerca de metade do caminho para o objetivo de 2030 está já conseguido. Acresce ainda que na década de 2020 – 2030 serão intensificados os esforços de integração de energias renováveis nos principais vetores energéticos (combustíveis e eletricidade) e será realizado um grande esforço na reabilitação de edifícios.

O setor da indústria, embora com menor expressão na Matriz Energética do Porto, terá uma redução nas emissões de GEE pela via da descarbonização do setor eletroprodutor, para além de que, por uma questão de competitividade e eficiência na utilização de recursos, a indústria tende a estar um passo à frente no que concerne à adoção de medidas de eficiência energética.

5. ESTIMATIVA DE CUSTOS GLOBAIS DE INVESTIMENTO

As estimativas de custo que se apresentam nesta secção dizem respeito aos montantes iniciais de investimento para a implementação das medidas apresentadas neste Plano, não contabilizando, portanto, custos ocorrentes ao longo do ciclo de vida das soluções nem as poupanças financeiras associadas à redução dos custos com utilização de energia. No caso da substituição de eletrodomésticos na habitação contabilizou-se apenas o sobrecusto de uma solução mais eficiente.

De referir ainda que os montantes apresentados dizem também respeito aos investimentos a realizar por todos os atores do território, e não apenas pela Autarquia.

O investimento global necessário para a implementação das medidas do plano ronda os 2 700 M€, dos quais 83% se destinam ao setor dos transportes, 14% aos Edifícios e os restantes 3% divididos entre as medidas de oferta de energia, iluminação pública e o projeto Porto Gravítico.

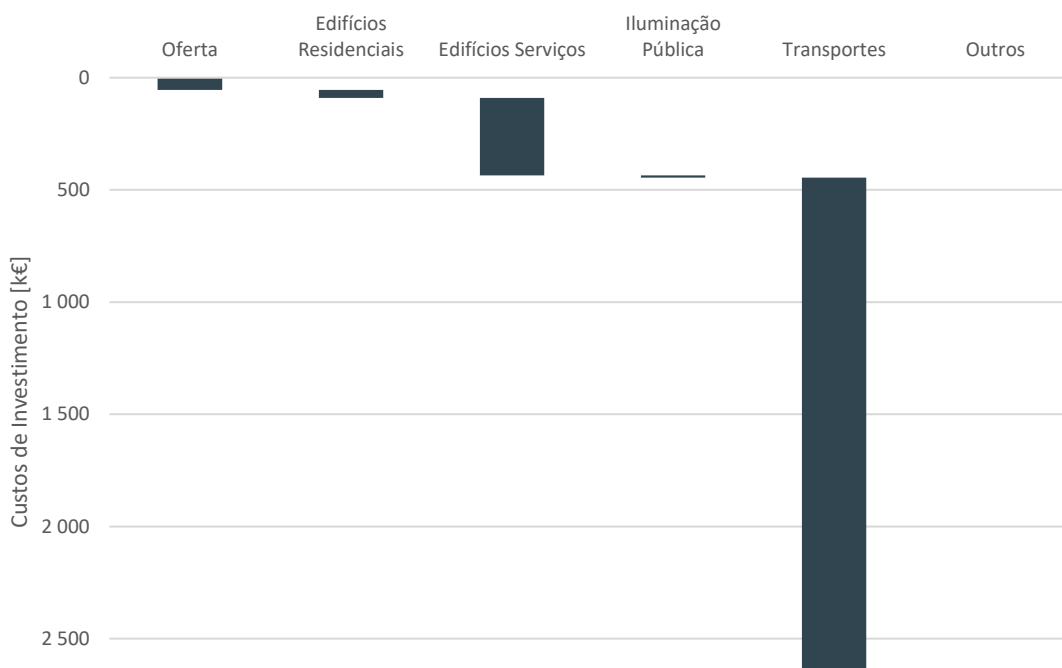


Figura 8 – Distribuição do investimento em medidas de redução de GEE para o Município do Porto

6. FERRAMENTAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO

Para a implementação deste plano estão disponíveis várias ferramentas para potenciar as mudanças necessárias no território. Se por um lado, as medidas em Iluminação Pública serão da inteira responsabilidade da Autarquia, o grande contributo para a redução de emissões relaciona-se com a ação dos diversos atores que desenvolvem a sua atividade no Município.

São várias as ações que a Autarquia poderá desenvolver para este fim, estando já algumas em implementação ou ponderação, independentemente de outras que se possam, entretanto, equacionar em função do enquadramento legislativo e financeiro disponível. Listam-se abaixo ações específicas, de forma não exaustiva, agregadas por setor de atuação:

- Edifícios:
 - Campanhas de informação e sensibilização para oportunidades de redução de utilização de energia e disseminação de boas práticas (e.g. realização de workshops, publicação de manuais de boas práticas, disseminação de oportunidades de financiamento, etc.);
 - Promoção de edifícios municipais nZEB, reduzindo custos de operação para a Autarquia e como forma de disseminação de boas práticas e apresentação de casos de sucesso;
 - Dinamização dos sistemas de incentivos Municipais existentes, e procura de novos mecanismos, para a melhoria da eficiência energética do parque edificado (e.g. incentivos fiscais, licenciamento acelerado, etc.);
 - Introdução de requisitos de eficiência nas operações de licenciamento via instrumentos de gestão urbanística como o Plano Diretor Municipal e outros regulamentos;
 - Criação de Comunidades de Energia Renovável tendo por base o parque edificado sob gestão da Autarquia, favorecendo um enquadramento facilitador do desenvolvimento destes projetos por atores no Município;
 - Estabelecimento de parcerias com comercializadores de equipamentos/redes de distribuição para mais fácil acesso a eletrodomésticos mais eficientes (e.g. vales de desconto eficiência, acesso a crédito bonificado, etc.);
 - Atribuição de benefícios em serviços públicos a quem reabilitar melhor ou adquirir equipamentos mais eficientes (e.g. desconto em transporte público, etc.);

- Criação de bolsa de projetistas/construtores que se destaquem na sustentabilidade energética.

- Transportes:
 - Campanhas de informação e sensibilização (e.g. realização de workshops, dinamização dos transportes públicos, informação prática de mobilidade sustentável, disseminação de oportunidades de financiamento, etc.);
 - Favorecer o transporte público para as deslocações dos colaboradores da Autarquia;
 - Continuar e disseminar as boas práticas relativas à renovação da frota da Autarquia para veículos de menores emissões, nomeadamente elétricos;
 - Dinamizar e estender a rede de ciclovias para uso quotidiano (em vez do foco no lazer);
 - Delimitação de zonas exclusivamente para modos ativos, vedadas ao trânsito automóvel;
 - Criação de zonas de acesso condicionado a viaturas menos poluentes (e.g. viaturas construídas após determinado ano, viaturas elétricas, etc.);
 - Acesso privilegiado a estacionamento de viaturas elétricas (e.g. lugares dedicados, taxas reduzidas, etc.);
 - Promoção de soluções *park-and-ride* em parceria com prestadores de transportes públicos;
 - Criação de vias dedicadas a transportes públicos/viaturas de baixa emissão;
 - Promoção de soluções de mobilidade partilhada de baixas emissões.

- Iluminação Pública e Semaforização:
 - Disseminação do Plano Diretor Municipal de Iluminação Pública (PDIP) para a criação de uma estratégia coerente e de médio/longo prazo para o desenvolvimento desta infraestrutura, incluindo o foco na eficiência energética;
 - Alteração das soluções existentes para tecnologia LED (Iluminação Pública e Semaforização);
 - Implementação de sistemas de monitorização e telegestão.

7. MONITORIZAÇÃO E REVISÃO

A monitorização deste Plano desenvolve-se no plano da utilização de energia e emissões de GEE, bem como no plano da implementação de ações e medidas. As bases de informação para a realização da monitorização do Plano serão essencialmente de fontes estatísticas, disponibilizada publicamente, complementadas com informação de base local que seja possível recolher junto dos diferentes atores, tendo em atenção o respeito pela privacidade da sua informação. No que diz respeito às medidas referentes a intervenções do Município, será possível um maior escrutínio na monitorização dado o caráter tangível das medidas e o empenho do Município na transparência e divulgação destas medidas.

Para a monitorização da utilização de energia e emissões, a Agência de Energia do Porto, da qual o Município do Porto é Associado, publica anualmente o “Relatório Anual de Energia e Emissões” que permite fazer a monitorização da evolução da utilização de energia e das emissões de GEE ao longo da implementação do plano. No caso particular da utilização de energia nas infraestruturas sob gestão da Autarquia, como é o caso da Iluminação Pública e Semaforização, a monitorização será efetuada com base no “Observatório de Energia”, disponibilizado pela AdEPorto, que se constitui como plataforma online de monitorização e gestão de consumos. O “Observatório de Energia”, vocacionado para a energia elétrica no início da sua operação, irá futuramente ser expandido nas suas capacidades, permitindo monitorizar toda a utilização de energia por parte do Município e as emissões de GEE decorrentes da sua atividade.

A monitorização física de medidas que ocorrem na esfera privada reveste-se de maior complexidade pelas questões de proteção de dados associadas. Para este fim recorrer-se-á a informação publicamente disponível, bem como à interlocução com responsabilidades em áreas setoriais como, por exemplo, a ADENE, na área dos edifícios. A monitorização da implementação, no que diz respeito a ações sob a responsabilidade direta da Autarquia será assegurada pelos próprios serviços.

No decorrer da implementação do Plano, o Município do Porto tomará também partido da informação e sistemas de recolha e implementação em projetos “*smart-city*” que tem em desenvolvimento, como forma de continuamente melhorar os processos e resultados de monitorização do Plano.

Dado o caráter dinâmico e evolutivo das soluções tecnológicas disponíveis, bem como de eventuais oportunidades financeiras disponíveis, e tendo em conta o prazo de implementação deste Plano, está prevista a possibilidade de revisão periódica das medidas, bem como a

introdução de novas medidas que possam surgir como úteis com vista ao objetivo de redução definido.

A correta monitorização da implementação do Plano é essencial para a aferição dos objetivos e reais impactos. Permite informar sobre a medida do seu sucesso respondendo, por exemplo, qual o contributo do Plano para reduções de emissões obtidas ou porquê, apesar da sua implementação, não se verifica a redução de emissões preconizada.

A monitorização é também importante para informar e permitir tomadas de decisão atempadas e alicerçadas, relativamente a eventuais ajustes necessários relacionados com alterações tecnológicas, sócio económicas ou de evolução dos sistemas energéticos. Não menos importante, havendo o potencial de investimentos públicos no decorrer da implementação, este procedimento permitirá também perceber e justificar a eficácia da sua aplicação.

No que concerne à replicabilidade de medidas de eficiência energética, a monitorização poderá também dar um forte contributo no sentido de identificar os maiores impactos pelos menores custos, alicerçando e credibilizando junto da comunidade estas medidas, podendo alcançar um importante efeito de alavanca na sua implementação.

A monitorização permite ainda aumentar o conhecimento necessário para o lançamento de planos de sustentabilidade e a criação de novos planos, como os que levarão à ambição de neutralidade carbónica do Município do Porto, alavancando também a visibilidade e o potencial comunicacional dos esforços tomados.

Finalmente, e não menos importante, decorre das obrigações assumidas junto do Pacto das Autarcas para o Clima e Energia o reporte periódico da implementação do plano, que apenas será possível através da correta monitorização da implementação do mesmo.

8. RECURSOS PARA A MITIGAÇÃO

A definição deste Plano, sob coordenação do Município do Porto, foi assegurada pelos recursos técnicos da AdEPorto, em interlocução estreita com os serviços da Autarquia.

Naquilo que são as medidas que dizem diretamente respeito à Autarquia, serão mobilizados os serviços responsáveis, nomeadamente ligados ao “Departamento Municipal de Planeamento e Gestão Ambiental”. Para a generalidade das medidas, que implicam o forte envolvimento dos atores locais, será necessária uma ação interdisciplinar que pode abranger desde a informação e sensibilização até à dinamização de mecanismos de benefícios fiscais, pelo que se prevê o envolvimento de vários departamentos desde a “Direção Municipal de Urbanismo” à “Direção Municipal de Finanças e Património”, em diferentes contributos, consoante a natureza da ferramenta em desenvolvimento. Em todas as fases de implementação o Município do Porto contará com o apoio especializado da AdEPorto.

A monitorização do Plano será assegurada pela AdEPorto, com base em ferramentas que tem desenvolvido para o efeito, e em estreita interlocução com os serviços do Município do Porto, conforme já abordado em secção anterior.

Conforme já referido no capítulo 5, existe um montante global de investimento associado à implementação das ações e medidas previstas que deverá ser mobilizado por variados atores locais, desde a Autarquia ao setor privado. Como forma de alavanca aos capitais próprios de cada ator, serão exploradas fontes de financiamento provenientes de fundos comunitários e nacionais, que se preveem existentes no âmbito das atuais políticas, como por exemplo o “Pacto Ecológico Europeu, Green Deal” da Comissão Europeia ou o “Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050” do Governo Português, relativas à sustentabilidade energética e combate às alterações climáticas. A disponibilidade destas fontes de financiamento será também dinamizada e disseminada pelo Município do Porto, com o apoio da AdEPorto, para potenciar a eficácia no acesso pelos atores locais. Existem também instrumentos como os Contratos de Performance Energética (vulgarmente, ESCO) e outros instrumentos financeiros ou modelos de negócio em desenvolvimento, até no âmbito de projetos apoiados por fundos comunitários, que serão monitorizados e acompanhados enquanto oportunidades para a implementação de medidas de mitigação.



geral@adeporto.eu | www.adeporto.eu

Rua Gonçalo Cristóvão, 347 Fr. B Est. 2

4000-270 Porto PORTUGAL