

Plano Municipal de Ação Climática Mitigação



Município de Torres Novas

janeiro, 2024

Conteúdo

Sumário Executivo.....	10
1 Glossário e conceitos.....	13
1.1 Siglas e abreviaturas.....	13
1.2 Unidades de medida.....	13
1.3 Conceitos.....	14
1.3.1 Energia primária e energia final.....	14
1.3.2 Energia e sustentabilidade energética.....	14
1.3.3 Informação técnica.....	15
2 Introdução.....	17
2.1 Pacto de Autarcas.....	17
2.2 Lei de Bases do Clima.....	19
2.3 Objetivos e Metas.....	20
2.4 Trajetória de redução de emissão GEE.....	22
2.5 Plano de Ação.....	23
3 Município de Torres Novas.....	26
4 Matriz Energética.....	29
4.1 Análise setorial.....	32
4.1.1 Setor da agricultura e pescas.....	32
4.1.2 Setor doméstico.....	33
4.1.3 Setor da indústria.....	34
4.1.4 Setor da produção de energia.....	36
4.1.5 Setor dos resíduos.....	37
4.1.6 Setor dos serviços.....	38
4.1.7 Setor dos transportes.....	40
4.1.8 Setor da iluminação pública.....	41
4.2 Indicadores de benchmarking.....	42
5 Matriz de Emissões.....	43
5.1 Análise setorial.....	46
5.1.1 Setor da agricultura e pescas.....	46
5.1.2 Setor doméstico.....	47
5.1.3 Setor da indústria.....	48
5.1.4 Setor da produção de energia.....	49
5.1.5 Setor dos resíduos.....	51
5.1.6 Setor dos serviços.....	51
5.1.7 Setor dos transportes.....	53
5.1.8 Setor da iluminação pública.....	54
5.2 Indicadores de benchmarking.....	55
6 Matriz Prospetiva.....	56
6.1 Objetivos.....	57
6.2 Processo de Desenvolvimento.....	58
6.3 Variáveis Sócio-Demográficas e Económicas.....	59
6.4 Caracterização do Cenário Energético.....	60

6.4.1	Vetores Energéticos.....	60
6.4.2	Consumos Setoriais	63
6.4.3	Evoluções Setoriais	65
6.5	Indicadores Energéticos.....	72
6.6	Caracterização do Cenário de Emissões.....	74
6.6.1	Emissões por Vetor Energético	75
6.6.2	Emissões Setoriais.....	77
6.7	Cenários e Metas.....	79
7	Ações e Medidas de Mitigação.....	82
7.1	Descarbonização da Rede Elétrica.....	86
7.2	Edifícios	87
7.2.1	Redução das necessidades de climatização nos Edifícios.....	89
7.2.2	Mudança de tecnologia para climatização ambiente	91
7.2.3	Melhoria da eficiência dos sistemas de iluminação	92
7.2.4	Mudança de tecnologia para produção de Águas Quentes Sanitárias	94
7.2.5	Redução das necessidades de Águas Quentes Sanitárias.....	95
7.2.6	Produção local de eletricidade através de energia solar.....	97
7.3	Iluminação Pública	98
7.3.1	Redução das necessidades energéticas para iluminação de serviço público.....	98
7.4	Transportes.....	99
7.4.1	Transferência modal de passageiros	100
7.5	Indústria	104
7.5.1	Redução das necessidades energéticas na Indústria	105
7.5.2	Produção local de eletricidade através de recursos renováveis	106
7.5.3	Substituição de formas de energia: conversão de caldeiras a fuel para combustíveis alternativos	107
8	Redução de Emissões Prevista	109
9	Ferramentas para a Implementação	111
9.1	Sensibilizar e Capacitar	111
9.2	Adaptar e Planear.....	114
9.3	Implementar	115
9.3.1	Edifícios.....	116
9.3.2	Transportes	117
9.3.3	Indústria.....	117
9.4	Monitorizar, rever e reportar	118
9.5	Adaptar as estruturas municipais	120
10	Modelos de financiamento das medidas.....	122
10.1	Fundos Comunitários e Apoios da Comissão Europeia	122
10.2	Fundos próprios.....	125
10.3	Fundos de investimento.....	125
10.4	Financiamento por Terceiros.....	125
10.4.1	Leasing.....	125
10.4.2	ESE.....	126
10.4.3	PPP	126
10.5	Cofinanciamento por fundos comunitários e nacionais	126
10.5.1	Plano de Recuperação e Resiliência (PRR)	126

10.5.2 Portugal 2030.....	127
10.5.3 Plano de Promoção de Eficiência no Consumo (PPEC)	127
11 Análise SWOT	128
12 Anexos	i

Índice de Figuras

Figura 1 – Etapas do Pacto de Autarcas. [Fonte: <i>Covenant of Mayors</i>].	18
Figura 2 - Trajetória de redução de emissões (tCO ₂ e)	23
Figura 3 - Definição dos setores de atividade por limite local.	24
Figura 4 - Utilização de energia final [MWh] por setor consumidor de energia em TNV. Fonte: DGEG.	29
Figura 5 - Utilização de energia final [MWh] por setor consumidor de energia em TNV, 2008. Fonte: DGEG.	30
Figura 6 - Utilização de energia final por vetor energético [%] em TNV. Fonte: DGEG.	30
Figura 7 – Diagrama de Sankey do consumo de energia por vetor e setor de consumo [MWh] em Torres Novas, 2008.	31
Figura 8 – Diagrama de Sankey do consumo de energia por vetor e setor de consumo [%] em Torres Novas, 2008.	32
Figura 9 - Utilização de energia final por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%] – agricultura e pescas, 2008. Fonte: DGEG.	33
Figura 10 - Utilização de energia final por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%] – Doméstico, 2008. Fonte: DGEG.	34
Figura 11 - Utilização de energia final [MWh] no setor da Indústria por subsetor em TNV, 2008. Fonte: DGEG.	35
Figura 12 - Utilização de energia final por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%] – Indústria, 2008. Fonte: DGEG.	36
Figura 13 - Utilização de energia final por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%] – produção de energia., 2008 Fonte: DGEG.	37
Figura 14 - Utilização de energia final por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%] – resíduos, 2008. Fonte: DGEG.	38
Figura 15 - Utilização de energia final [MWh] no setor dos serviços por subsetor em TNV, 2008. Fonte: DGEG.	39
Figura 16 - Utilização de energia final por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%] – serviços, 2008. Fonte: DGEG.	40
Figura 17 - Utilização de energia final por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%] – transportes, 2008. Fonte: DGEG.	41
Figura 18 - Emissões de tCO ₂ e por setor consumidor de energia em TNV, 2008. Fonte: DGEG.	43
Figura 19 - Emissões de CO ₂ e por vetor energético [%] em TNV. Fonte: DGEG.	44
Figura 20 – Diagrama de Sankey das Emissões de CO ₂ e por vetor e setor de consumo [tCO ₂ e] em Torres Novas, 2008.	45
Figura 21 – Diagrama de Sankey das Emissões de CO ₂ e por vetor e setor de consumo [%] em Torres Novas, 2008.	45
Figura 22 - Emissões de CO ₂ e por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%], 2008 – agricultura e pescas. Fonte: DGEG.	47

Figura 23 - Emissões de CO ₂ e por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%], 2008 – doméstico. Fonte: DGEG.....	48
Figura 24 - Emissões de CO ₂ e por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%], 2008 – indústria. Fonte: DGEG.....	49
Figura 25 - Emissões de CO ₂ e por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%], 2008 – produção de energia. Fonte: DGEG.	50
Figura 26 - Emissões de CO ₂ e no setor dos serviços por vetor em TNV [%], 2008. Fonte: DGEG.	52
Figura 27 - Emissões de CO ₂ e por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%], 2008 – serviços. Fonte: DGEG.....	53
Figura 28 - Emissões de CO ₂ e por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%], 2008 – transportes. Fonte: DGEG.....	54
Figura 29 - Emissões [tCO ₂ e] no setor da iluminação pública em TNV, 2008. Fonte: DGEG.....	55
Figura 30 – Consumo de energia por Vetor Energético em 2019.....	61
Figura 31 – Projeção do consumo de energia por Vetor Energético em 2030.....	62
Figura 32 – Projeção do consumo de energia por Vetor Energético em 2040.....	62
Figura 33 – Consumo de energia por Setor de Atividade em 2019.....	63
Figura 34 – Projeção do consumo de energia por Setor de Atividade em 2030.....	64
Figura 35 – Projeção do consumo de energia por Setor de Atividade em 2040.....	64
Figura 36 – Projeção do Consumo Total de Energia no Setor da Agricultura e Pescas [MWh/ano].	65
Figura 37 - Projeção do Consumo Total de Energia no Setor Doméstico [MWh/ano].	66
Figura 38 - Projeção do Consumo Total de Energia no Setor da Indústria [MWh/ano].	67
Figura 39 - Projeção do Consumo Total de Energia no Setor da Produção de Energia [MWh/ano].	67
Figura 40 - Projeção do Consumo Total de Energia no Setor dos Resíduos [MWh/ano].	68
Figura 41 - Projeção do Consumo Total de Energia no Setor dos Serviços [MWh/ano].	69
Figura 42 - Projeção do Consumo Total de Energia no Setor dos Transportes [MWh/ano].	70
Figura 43 - Projeção do Consumo Total de Energia no Setor da Iluminação Pública [MWh/ano].	71
Figura 44 – Projeção do consumo de energia por Setor Energético até 2040.....	72
Figura 45 - Consumo de Energia por Habitante [MWh/hab.].	73
Figura 46 - Consumo de Energia por Área [MWh/km ²].	73
Figura 47 – Emissões por Vetor Energético em 2019.....	75
Figura 48 - Projeção das emissões por Vetor Energético em 2030.	76
Figura 49 - Projeção das emissões por Vetor Energético em 2040.	76
Figura 50 – Emissões por Setor de Atividade em 2019.....	77
Figura 51 – Projeção das emissões por Setor de Atividade em 2030.....	78
Figura 52 – Projeção das emissões por Setor de Atividade em 2040.....	78
Figura 53 – Cenário de projeção de consumo vs. Meta.	80
Figura 54 – Cenário de projeção de emissões vs Meta.....	81
Figura 55 – Redução de GEE e de Energia Final, por medida de mitigação.....	85
Figura 56 - Áreas de atuação para o combate à pobreza energética em Portugal ^{xviii}	89
Figura 57 - Contributo dos setores para as reduções de emissões.	110

Figura 58 - Fases de Implementação do Plano de Ação no Município.....	111
Figura 59 – Resumo da hierarquização das medidas de ação	114

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Resumo da redução das emissões pela aplicação de todas as ações propostas.....	11
Tabela 2 - Metas na redução de emissão de GEE.....	20
Tabela 3 - Metas para emissões de gases de efeito estufa em toneladas de CO2 equivalente para cada ano de referência.....	21
Tabela 4 - Percentagem da população nos diferentes grupos etários (ano de 2001).....	26
Tabela 5 - VAB das empresas não financeiras: total e por setor de atividade económica em 2008, em TNV. Fonte: PORDATA.....	27
Tabela 6 - Entidades CELE.....	27
Tabela 7 - Matriz de consumo de energia final [MWh] em TNV em 2008. Fonte: DGEG.....	31
Tabela 8 - Matriz de consumo de energia final [MWh] no setor da agricultura e pescas em TNV, 2008. Fonte: DGEG.....	33
Tabela 9 - Matriz de consumo de energia final [MWh] no setor doméstico em TNV, 2008. Fonte: DGEG.	34
Tabela 10 - Matriz de consumo de energia final [MWh] no setor da Indústria em TNV, 2008. Fonte: DGEG.	36
Tabela 11 - Matriz de consumo de energia final [MWh] no setor da produção de energia em TNV. Fonte: DGEG.	37
Tabela 12 - Matriz de consumo de energia final [MWh] no setor dos resíduos em TNV, 2008. Fonte: DGEG.	38
Tabela 13 - Matriz de consumo de energia final [MWh] no setor dos serviços em TNV, 2008. Fonte: DGEG.	39
Tabela 14 - Matriz de consumo de energia final [MWh] no setor dos transportes em TNV. Fonte: DGEG.	41
Tabela 15 - Matriz de consumo de energia final [MWh] no setor da IP em TNV. Fonte: DGEG.....	42
Tabela 16 - Indicadores de <i>benchmarking</i> relativos à energia de TNV e Portugal, para 2008.....	42
Tabela 17 - Matriz de emissões de tCO ₂ e em TNV inerentes ao consumo de energia final. Fonte: DGEG.	43
Tabela 18 - Matriz de emissões de CO ₂ e no setor da agricultura e pescas em TNV, 2008. Fonte: DGEG.....	46
Tabela 19 - Matriz de emissões de CO ₂ e no setor doméstico em TNV, 2008. Fonte: DGEG.	47
Tabela 20 - Matriz de emissões de CO ₂ e no setor da indústria em TNV, 2008. Fonte: DGEG.....	49
Tabela 21 - Matriz de emissões de CO ₂ e no setor da produção de energia em TNV, 2008. Fonte: DGEG.	50
Tabela 22 - Matriz de emissões de CO ₂ e no setor dos resíduos em TNV, 2008. Fonte: DGEG.....	51
Tabela 23 - Matriz de emissões de CO ₂ e no setor dos serviços em TNV, 2008. Fonte: DGEG.	52
Tabela 24 - Matriz de emissões de CO ₂ e no setor dos transportes em TNV, 2008. Fonte: DGEG.....	53
Tabela 25 - Indicadores de <i>benchmarking</i> , relativos às emissões em 2008, de TNV e Portugal.....	55
Tabela 26 – Projeção para 2030, base de 2008.....	74
Tabela 27 – Projeções de emissões para 2030 e 2040.....	79

Tabela 28 - Metas na redução de emissão de GEE.....	80
Tabela 29 – Metas nacionais setoriais de redução de emissões de CO ₂ face a 2005, PNEC 2030.....	82
Tabela 30 – Resumo das medidas de mitigação no horizonte 2030.....	83
Tabela 31 – Fator de emissão da produção de eletricidade para o horizonte 2008-2030.....	86
Tabela 32 – Caracterização das medidas M1 e M7.....	90
Tabela 33 – Caracterização das medidas M2 e M8.....	92
Tabela 34 – Caracterização das medidas M3 e M9.....	93
Tabela 35 – Caracterização das medidas M4 e M10.....	94
Tabela 36 – Caracterização das medidas M5 e M11.....	95
Tabela 37 – Caracterização das medidas M6 e M12.....	97
Tabela 38 – Caracterização das medidas M13.....	99
Tabela 39 – Caracterização da medida M14.....	101
Tabela 40 – Caracterização da medida M15.....	103
Tabela 41 – Caracterização da medida M16.....	105
Tabela 42 – Caracterização da medida M17.....	107
Tabela 43 – Caracterização da medida M18.....	108
Tabela 44 – Resumo da estimativa de poupança de emissões de tCO ₂ e.....	109
Tabela 45 – Resumo do impacto da hierarquização das medidas por prioridade (alta, média, baixa).....	115
Tabela 46 – Identificação dos dados de monitorização da ação.....	120
Tabela 47 – Análise SWOT.....	128

Índice de Anexos

Anexo I – Fatores de Conversão.....	ii
Anexo II – Fatores de Emissão.....	iii
Anexo III – Matriz de consumo de energia primária [tep] em Portugal por setor e subsector de atividade, 2008. Fonte: DGEG (partindo do consumo de energia final).....	iv
Anexo IV - Matriz de consumo de energia final [MWh] em Portugal por setor e subsector de atividade, 2008. Fonte: DGEG.....	vi
Anexo V - Matriz de consumo de energia primária [tep] na CIM MT por setor e subsector de atividade, 2008. Fonte: DGEG (partindo do consumo de energia final).....	viii
Anexo VI - Matriz de consumo de energia final [MWh] na CIM MT por setor e subsector de atividade, 2008. Fonte: DGEG.....	x
Anexo VII - Matriz de consumo de energia primária [tep] em Torres Novas por setor e subsector de atividade, 2008. Fonte: DGEG (partindo do consumo de energia final).....	xii
Anexo VIII - Matriz de consumo de energia final [MWh] em Torres Novas por setor e subsector de atividade, 2008. Fonte: DGEG.....	xiv
Anexo IX - Matriz de emissões de CO ₂ e em Portugal por setor e subsector de atividade, 2008. Fonte: DGEG.....	xvi
Anexo X - Matriz de emissões de CO ₂ e na CIM MT por setor e subsector de atividade, 2008. Fonte: DGEG.....	xviii
Anexo XI - Matriz de emissões de CO ₂ e em Torres Novas por setor e subsector de atividade. Fonte: DGEG.....	xx

Sumário Executivo

O Plano Municipal de Ação Climática na sua vertente de Mitigação de Torres Novas visa dar resposta ao compromisso assumido de contribuir para a implementação e desenvolvimento de políticas e estratégias que promovam a utilização racional de energia, eficiência energética e as energias renováveis.

Tendo por base o diagnóstico feito com a Matriz Energética e de Emissões de 2008, foram identificadas as áreas prioritárias de intervenção e inventariadas as medidas e ações, organizadas e ponderadas em função do setor de atividade, tendo como objetivo antecipar a neutralidade carbónica para o ano de 2040 (TNØ 2040) materializada numa redução das emissões em 80% face ao ano base.

Atingir a neutralidade carbónica em Portugal implica a redução de emissões de gases com efeito de estufa entre 85% e 90% até 2050 e a compensação das restantes emissões através do uso do solo e florestas, a alcançar através de uma trajetória de redução de emissões entre 45% e 55% até 2030, e entre 65% e 75% até 2040, em relação a 2005ⁱ.

Para tal colocou-se uma meta de redução de 55 % das emissões até 2030, 80 % até 2040 e 90 % até 2050, em relação às emissões de 2005. As medidas apresentadas no presente Plano, reflete o esforço do Município para atingir a redução de emissões no horizonte temporal mais recente, o ano de 2030 sendo que para 2040 e 2050, o impacto das medidas previstas, a descarbonização do setor elétrico e da mobilidade, a par da compensação de emissões através do uso do solo e florestas, irão seguramente permitir ao Município atingir a neutralidade carbónica.

O Município de Torres Novas tem como principal objetivo cumprir com o definido no Artigo 14.º da Lei n.º 98/2021 (Lei de Bases do Clima) e, ainda, efetuar a adesão voluntária à iniciativa Pacto de Autarcas, sendo necessário promover a articulação de objetivos e metas.

A organização das medidas neste Plano tem em conta um conjunto de passos metodológicos orientados por critérios de eficiência energética e aferidos pelo seu potencial contributo para a redução das emissões de CO₂, a saber:

- Identificação dos consumos e emissões em função dos vetores energéticos e dos principais setores de atividade, sendo a referência o ano de 2008;

ⁱ XXI Governo - República Portuguesa, "Portal Regional do Médio Tejo - Missão e Objetivos." <https://mediotejo.pt/index.php/cimt/missao-e-objetivos> (accessed Feb. 21, 2023).

- Definição das ações com vista à Utilização Racional de Energia, à Utilização de Energias Renováveis e à Redução de Emissões de Gases com Efeito de Estufa no Município, tendo como ano alvo 2030.

No ano de 2008, em Torres Novas foram consumidos 995 619 MWh, o que corresponde a 0,43 % do total de energia final consumida em Portugal nesse mesmo ano. Para o ano referido, o consumo de energia *per capita* no Município foi de 26,97 MWh/habitante, valor que é 24 % superior ao verificado a nível nacional (21,83 MWh/habitante).

Estima-se que o Município tenha sido responsável pela emissão de 271 519 tCO₂e, representando 0,42 % do valor nacional.

Tendo presente o horizonte temporal do Plano de Ação, e a disponibilidade financeira para o desenvolvimento das medidas propostas, identificaram-se modelos de financiamento que permitam reduzir o ónus sobre o Município. Têm-se como prioritários os objetivos e metas a alcançar e, conseqüentemente, a expectativa de que no horizonte temporal do Plano de Ação se criem as condições necessárias à sua implementação, e desejando a sua superação tendo em conta o alcance de metas exigentes no horizonte de 2030 e posteriormente a neutralidade em 2040 (TNØ 2040).

O Plano de Ação elenca ações concretas quantificando a energia envolvida e as emissões de CO₂e correspondentes, tendo em conta condicionantes e barreiras que não são despiciendas. As ações identificadas enquadram-se na integração de boas práticas e de novas tecnologias, mas também assentam na expectativa de uma alteração de comportamentos que permitam a promoção da utilização racional de energia.

A Tabela 1 apresenta as reduções setoriais conseguidas, após implementação das medidas elencadas no presente plano (2008-2030).

Tabela 1 - Resumo da redução das emissões pela aplicação de todas as ações propostas.

	Total Emissões 2008 [tCO ₂ e]	Meta Emissões 2030 [tCO ₂ e]	Meta Redução 2030 [tCO ₂ e]
Doméstico	45 381	35 426	9 956
Serviços	24 876	14 958	9 918
Transportes	73 986	52 950	21 036
Indústria	109 110	76 239	32 871
Iluminação Pública	2 221	889	1 333
Outros setores	15 944	15 944	0
TOTAL	271 519	196 406	75 113

Tendo em conta os objetivos apontados e assumidos, é possível sublinhar os seguintes pontos, essenciais à compreensão e à credibilização do Plano:

- O Plano de Ação identifica valores de redução dos consumos de energia para 2030, que poderão atingir os 55 % (face a 2005), os quais se afiguram globalmente exequíveis no horizonte temporal considerado (2030);
- Considerando, por um lado a eletrificação da economia, e por outro a descarbonização do setor elétrico bem como a evolução tecnológica e efeitos multiplicadores das medidas identificadas, prevê-se que o Município possa antecipar a neutralidade carbónica para 2040. Efetivamente, a implementação das medidas elencadas no presente Plano, até 2030, e os efeitos da descarbonização do setor elétrico, a incorporação de hidrogénio e consequente redução de gás natural no consumo, entre outras ações previstas na legislação nacional ou europeia, o Município atingirá uma redução de emissões de 80,3 %. Não obstante, deverá o presente Plano ser revisto conforme mais bem explanado no Capítulo 9, com o objetivo de avaliar a implementação das medidas propostas bem como avaliar medidas não elencadas e que venham a traduzir-se num maior impacto na redução de emissões no Município;
- Os valores de redução resultam de ações diretas do Município e indiretas dos demais atores. Por sua vez as ações indiretas poderão ser fomentadas pelo próprio Município em função de incentivos;
- Os edifícios novos a licenciar apresentam um enorme potencial na melhoria do desempenho energético térmico, fruto da recente e exigente legislação nacional;
- O setor dos transportes figura-se como o mais problemático. A este nível importa promover novos paradigmas de mobilidade, melhorando a intermodalidade, a promoção de tecnologias de propulsão alternativa (e.g. veículos elétricos, hidrogénio, etc.) e valorizando as opções suaves de transporte (bicicleta e pedonal).

I Glossário e conceitos

I.1 Siglas e abreviaturas

AQS	Águas Quentes Sanitárias
CELE	Comércio Europeu de Licenças de Emissão
CIM MT	Comunidade Intermunicipal do Médio Tejo
CO ₂	Dióxido de Carbono
DGEG	Direção-Geral de Energia e Geologia
ELPRE	Estratégia de Longo Prazo para a Renovação dos Edifícios
GEE	Gases com Efeito de Estufa
GN	Gás Natural
GPL	Gases de Petróleo Liquefeitos (butano, propano e gás auto)
INE	Instituto Nacional de Estatística
IP	Iluminação Pública
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
MEE	Matriz Energética e de Emissões
PMAC	Plano Municipal de Ação Climática
PNEC 2030	Plano Nacional Energia e Clima 2030
RNC 2050	Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SGCIE	Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia
tep	Tonelada Equivalente de Petróleo
TNV	Torres Novas
UE	União Europeia

I.2 Unidades de medida

hab/km ²	Habitantes por quilómetro quadrado
km ²	Quilómetro quadrado
kWh/ano	Quilowatt hora por ano
M €	Milhões de euros
MWh/ano	Megawatt hora por ano
tCO ₂ e/ano	Toneladas de dióxido de carbono equivalente por ano
tep/ano	Toneladas equivalentes de petróleo por ano

I.3 Conceitos

I.3.1 Energia primária e energia final

Designa-se por energia primária a energia que pode ser utilizada diretamente ou que vai ser sujeita a transformação. Engloba combustíveis fósseis como carvão mineral, petróleo bruto, gás natural e minérios radioativos, e a energia renovável (radiação solar direta, biomassa, resíduos, recursos hídricos, vento e geotermia). A unidade de energia primária consagrada mundialmente é o tep, sendo que 1 tep representa a energia equivalente à quantidade de calor libertado na combustão de uma tonelada de petróleo.

A energia utilizada diretamente pelo utilizador final designa-se por energia final. Fontes de energia final podem ser simultaneamente fontes de energia primária (gás natural, carvão, entre outros) ou, mais frequentemente, resultar da transformação de fontes de energia primária (eletricidade, produtos de petróleo refinados, entre outros). A transformação/conversão de energia primária em energia final tem sempre um rendimento inferior a 100 %, pelo que a energia final é inferior à energia primária que lhe deu origem.

A unidade de energia de referência é o Joule (J). No entanto, a eletricidade é usualmente contabilizada em "Watt-hora" (Wh). No Plano de Ação de Torres Novas, optou-se pela apresentação de consumo de energia final em MWh, admitindo que a maior familiaridade com esta unidade facilitará a interpretação da informação disponibilizada.

A unidade de referência para a quantificação de emissões de CO₂ é a tonelada de dióxido de carbono equivalente (t CO₂e). Esta unidade expressa a quantidade de Gases com Efeito de Estufa (GEE) emitidos em termos equivalentes à quantidade de dióxido de carbono, considerando o potencial de aquecimento global de cada gás. Desta forma, 1 tCO₂e representa a quantidade de CO₂ que seria emitido se todos os GEE fossem CO₂.

I.3.2 Energia e sustentabilidade energética

A utilização de energia de origem fóssil envolve necessariamente um processo de combustão, durante o qual ocorre formação de CO₂ – principal gás responsável pelo efeito de estufa – entre outros gases e a emissão de partículas poluentes.

A crescente preocupação em termos ambientais e socioeconómicos tem motivado a adoção de políticas de sustentabilidade energética, nomeadamente, a implementação de políticas que visem uma utilização ponderada dos recursos energéticos e a minimização dos impactos ambientais na utilização desses recursos.

As principais medidas de sustentabilidade energética relacionam-se com a melhoria da eficiência energética e a promoção da utilização de energia com origem renovável.

1.3.3 Informação técnica

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

Para a definição do consumo de energia primária foram utilizados os dados apresentados no balanço energético publicada anualmente pela DGEGⁱⁱ, enquanto para a energia final foram utilizados os dados de consumo, para os diferentes vetores energéticos, fornecidos pela DGEG por Município e por setor de atividade. Os dados da energia final dizem respeito apenas à eletricidade, gás natural e produtos derivados do petróleoⁱⁱⁱ.

A informação de base para a elaboração da matriz é o relatório anual de fornecimento de eletricidade e combustíveis fósseis, que a DGEG publica de forma desagregada para cada concelho, desde 1994 para a eletricidade e mais recentemente para outros vetores energéticos. A informação aí publicada refere-se à energia final, permitindo, portanto, desde logo a análise dos totais e a desagregação por vetor energético e setor de uso.

O método aqui adotado para a análise a este nível parte também da energia final publicada pela DGEG, adotando de seguida um modelo de repartição por usos, para cada vetor energético, permitindo obter a repartição de energia final por uso.

É possível verificar a existência de um conjunto de vetores cuja origem é predominantemente o petróleo, e cujo consumo não é para efeitos energéticos como, por exemplo, os asfaltos. Assim é apresentado como vetor o Não Energético (referenciado no documento como “*non energy use*”). Os vetores energéticos considerados foram a Eletricidade, Gás Natural, Produtos de Petróleo e *Non Energy Use* (abrange o uso de outros produtos de petróleo que não são consumidos como combustível nem transformados noutra combustível).

ⁱⁱ Fonte: DGEG, “Balanços Energéticos Nacionais.” <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/balancos-energeticos/balancos-energeticos-nacionais/> (accessed Mar. 17, 2023).

ⁱⁱⁱ Fonte: DGEG, “Energia.” <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/> (accessed Mar. 17, 2023).

Em termos de produtos energéticos foram consideradas as seguintes fontes de energia, agrupadas por vetor energético:

- Eletricidade: eletricidade;
- Gás Natural: gás natural;
- Produtos de Petróleo: butano, propano, gás auto, gasolina IO 95, gasolina IO 98, gasóleo, gasóleo colorido, gasóleo colorido para aquecimento, petróleo iluminante/carburante, fuel, coque de petróleo, biodiesel e jets;
- *Non Energy Use*: asfaltos, lubrificantes, nafta química e aromáticos, parafinas e solventes.

Destaca-se o facto de nas referências à utilização de energia final não constar o carvão nem as fontes de energia renováveis (biomassa, energia eólica, energia solar, energia geotérmica, energia hídrica, biogás e RSU), na medida em que a energia final resultante da sua transformação é a eletricidade, sendo que toda a energia produzida, seja renovável ou não, está refletida indiretamente nos dados dos Municípios.

A DGEG disponibiliza informação, mediante solicitação, quanto à produção de energia renovável no município, em MWh/ano. Esta informação possibilita uma desagregação do consumo final, em função da produção renovável e não renovável, apresentando-se essa desagregação na informação.

Relativamente à análise setorial de consumos energéticos são distinguidas as seguintes tipologias de consumidores: setor da agricultura e pescas, setor doméstico, setor industrial, setor dos serviços, setor dos resíduos, setor da produção de energia, setor dos transportes e iluminação pública.

No que diz respeito à análise setorial dos transportes, o seu consumo está baseado nas vendas, independentemente onde ocorra o consumo.

Importa referir que os dados de consumo afetos a entidades inscritas no Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE), não foram retiradas, tendo como objetivo a avaliação e possibilidade de definição de medidas de adaptação e/ou mitigação.

O cálculo das emissões de CO₂e foi efetuado por aplicação aos consumos de energia dos fatores de emissão específicos para cada produto energético. Os fatores de emissão utilizados para os combustíveis derivados do petróleo, gás natural e eletricidade são os definidos pelo *2006 IPCC Guidelines*, enquanto os fatores de conversão são os definidos pela DGEG aplicados ao ano em análise. No Anexo I apresentam-se os fatores de emissão utilizados.

2 Introdução

O Município de Torres Novas promove a conceção de um Plano Municipal de Ação Climática na sua vertente de Mitigação (também denominado Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima no âmbito do Pacto dos Autarcas) tendo por base a Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro).

De forma a possibilitar a interpretação das metas de redução, nos subcapítulos seguintes detalham-se metas e anos de referência para a iniciativa Pacto de Autarcas bem como para a Lei de Bases do Clima.

O PMAC - Mitigação será assim um documento dinâmico e articulado com as exigências legais nacionais e com reconhecida iniciativa europeia no âmbito da mitigação e adaptação das Alterações Climáticas.

2.1 Pacto de Autarcas

O Pacto dos Autarcas é uma iniciativa de cooperação e responsabilização das autarquias e dos seus dirigentes, acompanhada e monitorizada, que cria um conjunto de compromissos fazendo dos Municípios dinamizadores da sustentabilidade energética das cidades.

As cidades signatárias comprometem-se a apoiar a implementação da meta de 40 % de redução dos GEE até 2030 e a adotar uma abordagem conjunta para a mitigação e a adaptação às alterações climáticas.

Para se atingir o objetivo (Figura 1), os Municípios subscritores comprometem-se, entre outros, a:

- Elaborar um Inventário de Referência das Emissões como base para o plano de ação em matéria de energia sustentável, com a Caracterização da situação de base de utilização de energia e de emissões – Matriz Energética e Matriz de Emissões;
- Efetuar uma Avaliação de Risco das Alterações Climáticas e Análise de Vulnerabilidades (RVA), através de uma análise de riscos e vulnerabilidades no território, relacionadas com as alterações climáticas – Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC);
- Apresentar o Plano de Ação em matéria de energia sustentável no prazo de dois anos a contar da data da assinatura do Pacto dos Autarcas, que define a estratégia do Município, envolvendo medidas no setor público e privado, para atingir os objetivos com que se compromete;

- Adaptar as estruturas municipais, incluindo a atribuição de recursos humanos suficientes, a fim de levar a cabo as ações necessárias;
- Mobilizar a sociedade civil nas suas áreas geográficas para participar no desenvolvimento do plano de ação.



Figura 1 – Etapas do Pacto de Autarcas. [Fonte: *Covenant of Mayors*].

A visão partilhada dos signatários para 2050 é a de acelerar a descarbonização dos seus territórios, fortalecer a sua capacidade para se adaptarem aos impactes inevitáveis das alterações climáticas e permitir que os cidadãos tenham acesso a uma energia segura, sustentável e acessível^{iv}.

No âmbito do Pacto de Autarcas importa referir que o “ano base, é o ano com o qual a meta de redução de emissões é comparada. Convidamos os signatários que gostariam de comparar suas reduções de emissões com a meta da UE a tomar 1990 como ano de referência. No entanto, devido às dificuldades para obter dados suficientemente confiáveis, os signatários podem escolher o ano subsequente mais próximo para o qual existam dados abrangentes e confiáveis”^v.

^{iv} Covenant of Mayors. (2022). Objetivo e âmbito. <https://www.pactodeautarcas.eu/about-pt/cov-initiative-pt/obj-scope-pt.html>

^v [FAQs | Covenant of Mayors - Europe \(europa.eu\)](https://www.europa.eu/faq-questions/faq-questions)

2.2 Lei de Bases do Clima

A Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro), aprovada pela Assembleia da República, vem consolidar objetivos e estabelecer princípios, direitos, deveres e obrigações, em matéria de ação climática, para os diferentes níveis de governação e a considerar no desenvolvimento de políticas setoriais. Define também o quadro de governação da política do clima, designadamente no que respeita às políticas climáticas regionais e locais, destacando-se os Planos Regionais e Locais de Ação Climática (ou PMAC – Plano Municipal de Ação Climática).

É fundamental assegurar o alinhamento dos Planos de Ação, a desenvolver no âmbito da Lei de Bases do Clima, com os objetivos e metas estabelecidos a nível nacional, como é o caso do RNC 2050 e do PNEC 2030, na dimensão mitigação, e da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (EN AAC) e do Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P3-AC), na dimensão adaptação, pelo que no presente documento são sistematizados os objetivos, metas e principais linhas de ação resultantes destes instrumentos da política climática de âmbito nacional.

“Os Planos devem incluir as vertentes mitigação e adaptação, entendendo-se como tal o seguinte:

Mitigação das alterações climáticas - corresponde a uma ação humana para reduzir as fontes e aumentar os sumidouros de gases com efeito de estufa (GEE).

Adaptação às alterações climáticas - O processo de adaptação ao clima real ou esperado e os seus efeitos. Nos sistemas humanos, a adaptação visa moderar ou evitar danos ou explorar oportunidades benéficas. Em alguns sistemas naturais, a intervenção humana pode facilitar a adaptação ao clima esperado e aos seus efeitos.

Os planos devem:

- contribuir para os objetivos e metas estabelecidos nos instrumentos de planeamento de política nacional em matéria de ação climática, incluindo os estabelecidos na Lei de Bases do Clima e que constituem os referenciais para este exercício.
- focar-se numa abordagem de curto prazo (2030), em alinhamento com os períodos temporais das estratégias nacionais.
- ser articulados com outros instrumentos de planeamento relevantes para o território em questão, em particular os instrumentos de gestão territorial, devendo ainda usar informação já existente de outros planos regionais anteriormente elaborados, tais como Planos intermunicipais e locais de adaptação às alterações climáticas, Planos no contexto do Pacto dos Autarcas e Plano para a Transição Justa (quando aplicável)”.- garantir a coerência com instrumentos de planeamento já existentes.

2.3 Objetivos e Metas

Tendo o Município de Torres Novas como principal objetivo cumprir com o definido no Artigo 14.º da Lei n.º 98/2021 e efetuar a adesão voluntária à iniciativa Pacto de Autarcas, é necessário promover a articulação de objetivos e metas. Assim, apresentam-se no presente capítulo os pressupostos e metodologia desenvolvida para a eficaz e correta articulação da Lei e iniciativa referidas.

O Plano Municipal de Ação Climática é ainda completado pela EMAAC ou por outro plano que possa ser elaborado que aborde a dimensão da adaptação às alterações climáticas no município.

No que se relaciona com as Metas de redução de GEE, o PNEC 2030 elenca uma lista de metas nacionais que devem ser cumpridas no ano de 2030, alinhadas com uma trajetória de neutralidade carbónica até 2050, de acordo com os seguintes pontos:

- a) Reduzir em 55 % as emissões de GEE, por referência às emissões registadas no ano de 2005;
- b) Incorporar 49 % de energia de fontes renováveis no consumo final bruto de energia;
- c) Reduzir 35 % do consumo de energia primária com vista a uma melhor eficiência energética;
- d) Atingir 15 % de interligações de eletricidade.

Como já referido o PNEC 2030 elenca uma lista de metas nacionais que devem ser cumpridas no ano de 2030, sendo que para o período 2031-2040, será realizada nova avaliação a qual será a base do novo PNEC. Contudo, é possível elencar alguns objetivos para 2040, face a 2018, tais como:

- a) 52 % de poupança energia primária no setor residencial e não residencial;
- b) 60 % de energia renovável local no setor residencial e não residencial;
- c) 87 % de energia renovável total no setor residencial e não residencial.

Apresenta-se na Tabela 2, as metas e anos de referência definidos pelo PNEC 2030, Lei de Bases do Clima e Pacto de Autarcas:

Tabela 2 - Metas na redução de emissão de GEE.

Trajectoria de GEE	Ano de Referência	2030	2040	2050
PNEC 2030	2005	55%	65% a 75%	85% a 90%
Lei de Bases do Clima	2005	55%	65% a 75%	90%
Covenant of Mayors EU targets	1990*	55%		80%

Os anos de referência estão alinhados na Lei de Bases do Clima e no PNEC 2030. Já para o Pacto de Autarcas o ano de referência, conforme referido anteriormente, pode ser definido o ano subsequente mais próximo para o qual existam dados abrangentes e confiáveis.

Face ao apresentado na tabela, é definido uma redução de 55% nas emissões até 2030, face a 2005.

Relativamente aos dados necessários para o desenvolvimento do Plano de Ação serão, na sua maioria, obtidos na DGEG (ver capítulo 1.3.3), sendo que é possível recolher dados de eletricidade desde 1994, do gás natural desde 2001 e do petróleo e derivados desde 1990. Contudo a granularidade necessária à correta análise setorial só é possível realizar para todos os vetores energéticos desde 2008.

Face ao exposto e considerando os dados disponíveis pela DGEG, no âmbito do desenvolvimento do presente Plano de Ação **é considerado como ano de referência o ano de 2008**, sendo como referido o que possui uma maior granularidade, permitindo aferir os consumos por vetor, setor energético e município.

No entanto, para estabelecer uma linha de base consistente e definir metas de redução de emissões, é necessário relacionar esses dados desagrupados com as informações de referência do ano de 2005. Embora seja desafiador obter dados abrangentes e confiáveis para esse ano específico (2005), é possível realizar uma **estimativa de consumos e emissões total** para o Município, a qual servirá como ponto de partida para determinar o progresso alcançado desde então e definir as metas futuras de redução de emissões.

Tabela 3 - Metas para emissões de gases de efeito estufa em toneladas de CO2 equivalente para cada ano de referência.

Ano de Referência	Emissões [tCO ₂ e]	Meta Redução 2030		Meta Redução 2040		Emissões 2040 [tCO ₂ e]
		[%]	[tCO ₂ e]	[%]	[tCO ₂ e]	
2005	309 810	55,0%	170 396	80,0%	247 848	61 962
2008	271 519	49,0%	133 044	77,5%	210 427	61 092

A Tabela 3 apresenta as metas de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) para os anos de referência de 2005 e 2008 bem como as metas estabelecidas para o ano de 2030 e 2040.

Como referido, o ano de referência escolhido é 2008 por possuir uma maior granularidade de dados, permitindo dessa forma uma análise detalhada dos consumos de energia por vetor, setor energético e município. Não obstante, existe a necessidade de estabelecer uma linha de base consistente e definir metas de redução de emissões, sendo para isso necessário relacionar esses dados detalhados de 2008 com as informações de referência do ano de 2005.

Para o ano de 2005 e 2008, foi estimada uma emissão total de 309 810 tCO₂e e 271 519 tCO₂e, respetivamente. Aqui também é apresentada a meta de redução estabelecida para o ano de 2030, em relação ao ano de 2005 e 2008.

Em relação aos níveis de emissão de 2005, pretende-se reduzir as emissões em 55 % até o ano de 2030, traduzindo-se num total de 170 396 tCO₂e. Já em relação aos níveis de emissão de 2008, é pretendido reduzir as emissões em 49 % até o ano de 2030. Isto significa uma redução total de 133 044 tCO₂e. Relativamente ao ano de 2040, é objetivo reduzir as emissões em 80 %, traduzindo-se numa redução total de 247 848 tCO₂e e 210 427 tCO₂e, face a 2005 e 2008, respetivamente. Tanto em relação a 2005 como a 2008, a redução é bastante significativa e digna de destaque.

Por fim, as “Emissões 2030” e “Emissões 2040”, indica a quantidade total de emissões de GEE que se pretende alcançar em 2030 e 2040, estabelecida no máximo de 139 415 tCO₂e e 61 962 tCO₂e, sendo a diferença entre as emissões para o ano de 2005 e a meta de redução para 2030 e 2040, respetivamente.

2.4 Trajetória de redução de emissão GEE

De forma a visualizar de uma forma gráfica o trajeto projetado para o cenário utilizando os dados de 2005 e 2008, é apresentado um gráfico que demonstra a evolução das emissões de gases de efeito estufa ao longo do tempo, com as metas de redução estabelecidas até 2030. Este permite observar a tendência de redução das emissões ao longo dos anos e avaliar o progresso realizado em relação às metas definidas. Assim a Figura 2 apresenta a trajetória de redução de emissões de gases de efeito estufa em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e) ao longo do tempo, com a linha azul a representar as emissões reais (até 2019) e numa perspetiva de *business-as-usual*, ou seja, mantendo o padrão de consumo, efetua-se a projeção até 2030 (mais detalhes no capítulo 6 - Matriz Prospetiva).

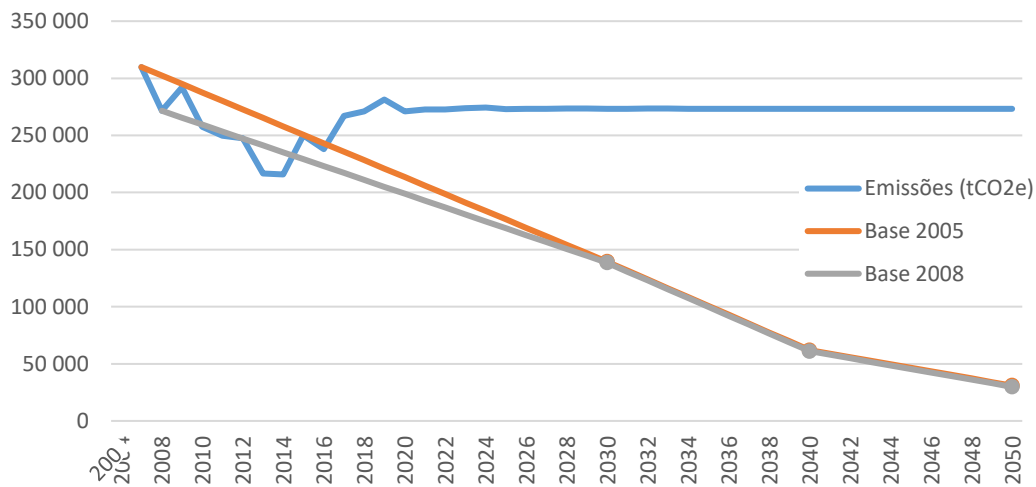


Figura 2 - Trajetória de redução de emissões (tCO₂e).

A linha laranja representa a trajetória, planeada de acordo com a meta de redução de emissões de 55 % até 2030, 80 % até 2040 e 90 % até 2050, face a 2005.

Já a linha cinza representa a trajetória de redução de emissões, planeada de acordo com a meta de redução de emissões de 49 % até 2030, 78 % até 2040 e 89 % até 2050, face a 2008, de forma a se atingir o mesmo valor absoluto (ou ligeiramente inferior) de redução de emissões.

2.5 Plano de Ação

Após a definição de metas e objetivos, o Plano Municipal de Ação Climática - Mitigação desenvolveu-se em duas fases distintas. A primeira fase do plano, iniciou-se com o desenvolvimento da Matriz Energética e de Emissões do Município (Inventário de Referência de Emissões) o qual permitiu realizar uma análise energética setorial, identificando os setores com maior impacto em termos ambientais. A segunda fase teve como objetivo o desenvolvimento de elementos técnicos para a conceção e proposta do presente Plano de Ação, tendo em conta um conjunto de medidas de redução de consumos energéticos e respetivos instrumentos no contexto das competências atuais dos municípios.

É neste enquadramento que surge o documento “Plano Municipal de Ação Climática - Mitigação”, que parte do diagnóstico da utilização de energia para o ano base de 2008 e de um exercício de cenarização da evolução do sistema energético até 2030, associado à introdução de medidas de mitigação. O Plano inclui ações estruturais, que implicam alterações em infraestruturas, equipamentos ou processos, bem como ações comportamentais nas áreas da energia, transportes e resíduos, que implicam alterações de comportamento nos munícipes, empresas e demais

entidades. Por fim, são apresentados os resultados globais deste plano bem como as considerações complementares relativas ao seu financiamento, execução e monitorização.

Tendo por base o diagnóstico feito com a Matriz Energética, são identificadas as áreas prioritárias de intervenção e inventariadas as ações, organizadas e ponderadas em função do seu impacto em termos da redução das emissões de CO₂e.

No desenvolvimento do presente Plano de Ação foram considerados os limites geopolíticos e a sua relação com os setores, conforme se ilustra na Figura 3.

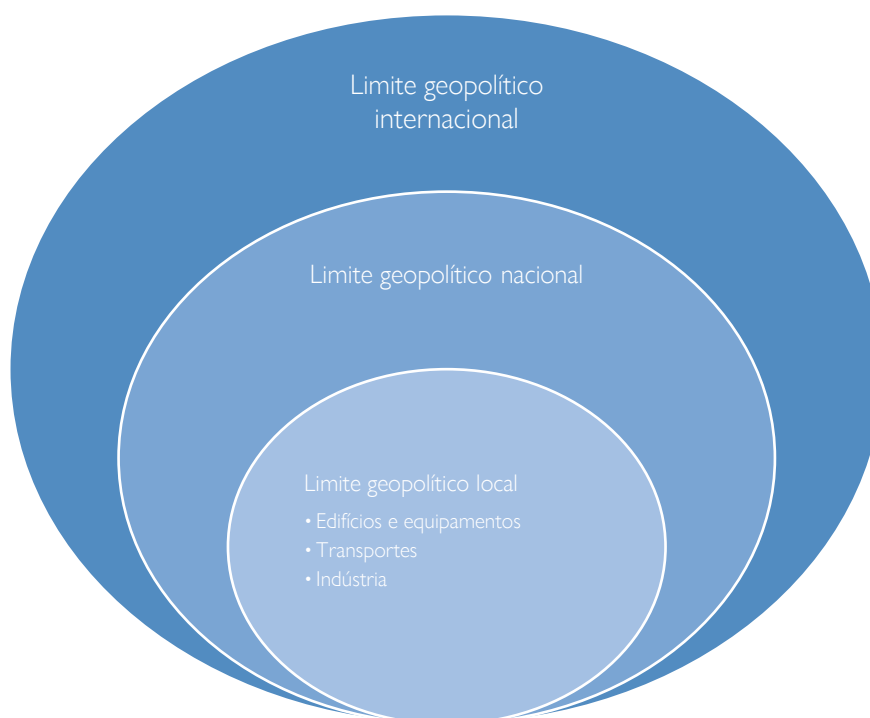


Figura 3 - Definição dos setores de atividade por limite local.

O limite geopolítico local considera os consumos e emissões realizados pelos setores (e subsetores) de atividade dos edifícios residenciais, edifícios e equipamentos municipais, setor terciário, indústria e transportes.

Os transportes regionais e nacionais, e as trocas de bens e serviços são exemplos de atividades que transcendem os limites para outros locais, municípios ou regiões. Essas atividades originam consumos e emissões fora dos limites geopolíticos do município, mas dentro do limite geopolítico nacional.

Os consumos e emissões no limite geopolítico internacional dizem respeito a atividades, referentes à importação ou exportação de bens e serviços, como por exemplo transporte de energia.

A contabilização dos consumos de energia e emissões à escala do município teve como base os seguintes princípios:

- **Relevância:** os dados devem refletir adequadamente os consumos e emissões que ocorrem como resultado do consumo de energia dos setores de atividades dentro da fronteira geopolítica local. Os dados devem apoiar o Município na tomada de decisão, e levar em consideração os regulamentos locais, regionais e nacionais relevantes.
- **Abrangência:** todas as fontes de consumo e emissões bem como produção de energia dentro do limite do município devem ser contabilizadas.
- **Consistência:** os cálculos dos consumos e emissões devem seguir uma abordagem consistente, devidamente avaliada em termos de limite e metodologia. A metodologia permitirá ao longo do tempo replicar a contabilização e respetiva análise de tendências de consumo e emissões.
- **Transparência:** os dados da atividade, os consumos, fatores de emissão e metodologias devem ser adequadamente documentados e divulgados para permitir a verificação.

Em suma, o presente documento visa definir as oportunidades e prioridades de intervenção correspondentes aos domínios de intervenção que, segundo o Plano de Ação, se apliquem na respetiva área e que visem a valorização do potencial energético do Município de Torres Novas, no âmbito da Mitigação e Adaptação das Alterações Climáticas.

3 Município de Torres Novas

O Município de Torres Novas pertence à Comunidade Intermunicipal do Médio Tejo, ocupando uma área de cerca de 270,0 km², compreendendo 10 freguesias, sendo ocupado em 2001 (ano usado para referência dada a proximidade com o ano base) por cerca de 36 914 habitantes^{vi} e apresentando uma densidade populacional de 136,7 hab/km².

Torres Novas é limitado a norte e nordeste pelo Município de Tomar, a norte e noroeste por Ourém, a este pelo Entroncamento e Vila Nova da Barquinha, a sul pela Golegã e Santarém e a oeste por Alcanena. Torres Novas integra a CIM MT, representando 8,1 % e 16,6 % da área e população, respetivamente. A maior parte da população nas dez freguesias situa-se na faixa etária dos 15 aos 64 anos, conforme Tabela 4.

Tabela 4 - Percentagem da população nos diferentes grupos etários (ano de 2001).

Grupos etários	%
0-14	13,8%
15-64	63,3%
65+	22,8%

Saliente-se que segundo dados dos Censos de 2021, a população de Torres Novas é agora constituída por 34.111 habitantes. Destes, 16.248 são homens e 17 863 mulheres, isto é cerca de 52% da população são do género feminino e 48% do género masculino. Ainda de acordo com o INE, em 2021 a faixa etária com mais de 65 anos era de 9.658 pessoas, representando cerca de 28% da população geral do concelho.

As áreas de especialização produtiva com maior relevo municipal pertencem às indústrias transformadoras (30,7 %), comércio por grosso e retalho (20,6 %) e transporte e armazenagem (16,7 %), conforme a Tabela 5.

^{vi} Fonte: PORDATA, “Municípios: População residente: total e por grandes grupos etários.”

<https://www.pordata.pt/municipios/populacao+residente+total+e+por+grandes+grupos+etarios-390> (accessed Mar. 17, 2023).

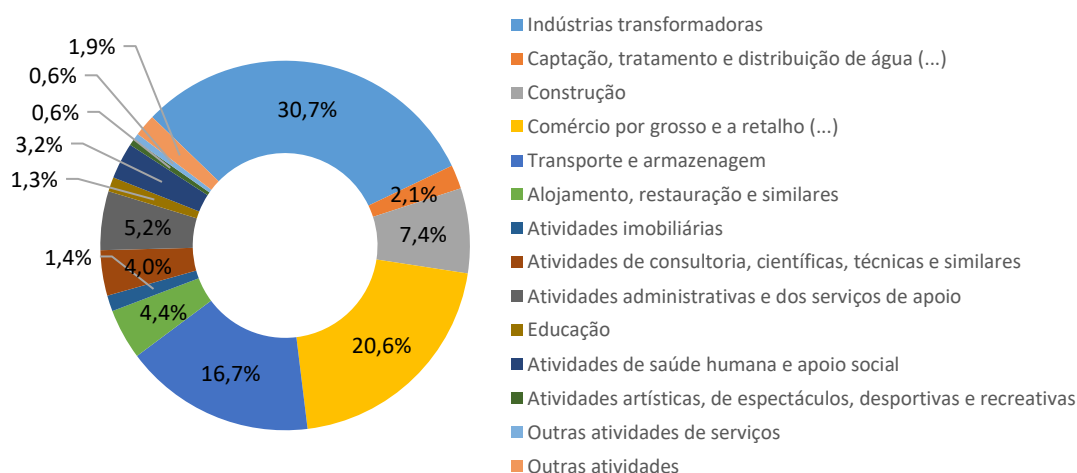


Tabela 5 - VAB das empresas não financeiras: total e por setor de atividade económica em 2008, em TNV. Fonte: PORDATA^{vii}.

Torres Novas apresenta 3 entidades abrangidas pelo regime CELE^{viii} em 2008. O regime CELE foi lançado em 2005 para promover a redução das emissões de GEE de uma forma eficaz em termos de custos e economicamente eficiente. Este regime limita o volume de GEE que podem ser emitidos por indústrias com utilização intensiva de energia, pelos produtores de eletricidade e pelas companhias aéreas. A UE estabelece o limite do nível das licenças de emissão, e as empresas podem receber ou comprar licenças individuais. A obtenção de licenças de emissão é feita, por regra, através de leilão. Uma licença de emissão permite a emissão de uma tonelada de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e) durante um determinado período.

As entidades, o número de licenças alocadas e verificadas para 2008 foram:

Tabela 6 - Entidades CELE.

ID	Entidade	Licenças alocadas	Licenças verificadas
175	Renova - Fábrica de Papel do Almonda S.A – Fábrica 1	11 561	8 641
160	Renova - Fábrica de Papel do Almonda S.A – Fábrica 2	36 239	33 747
182	Grestejo - Indústrias Cerâmicas SA	6 201	4 662

^{vii} Fonte: PORDATA, “Municípios: Valor acrescentado bruto das empresas não financeiras: total e por setor de atividade económica.” <https://www.pordata.pt/municipios/valor+acrescentado+bruto+das+empresas+nao+financeiras+total+e+por+setor+de+atividade+economica-588> (accessed Mar. 16, 2023).

^{viii} Commission of the European Communities, “Community Emissions Trading Scheme - Portugal 2008-2012.” 2008.

No total, as 3 entidades são responsáveis por 54 001 licenças alocadas, tendo sido verificadas 47 050 licenças, representando uma diferença de 12,9 %. Como referido no Capítulo 1.3.3, os dados energéticos das entidades abrangidas pelo regime CELE, serão contabilizadas na Matriz Energética e de Emissões uma vez que não é possível desagregar as licenças pela tipologia do vetor e produto energético usado, em especial ao nível do consumo energético.

O capítulo 4 e capítulo 5, caracterizam o consumo de energia e emissões, respetivamente, no Município de Torres Novas, sendo estas matrizes o elemento fulcral para a definição de medidas de mitigação que serão apresentadas no capítulo 7.

4 Matriz Energética

No ano de 2008 o consumo de energia final no Município de Torres Novas correspondeu a 995 619 MWh (Figura 4), cerca de 0,43 % e 18,9 % do total de energia final consumida no país e na CIM MT, respetivamente.

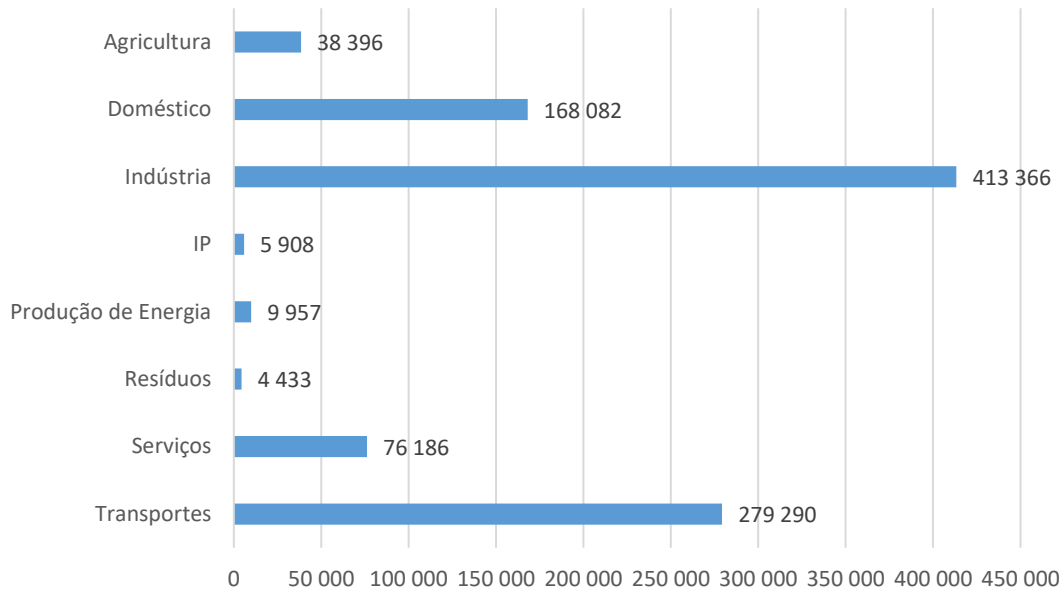


Figura 4 - Utilização de energia final [MWh] por setor consumidor de energia em TNV. Fonte: DGEG.

A distribuição dos vetores energéticos varia em conformidade com o setor, destacando-se o peso da eletricidade nos setores doméstico e serviços, ainda que no setor doméstico o GPL tenha maior destaque. Nos produtos de petróleo o destaque está nos transportes (ver Figura 5).

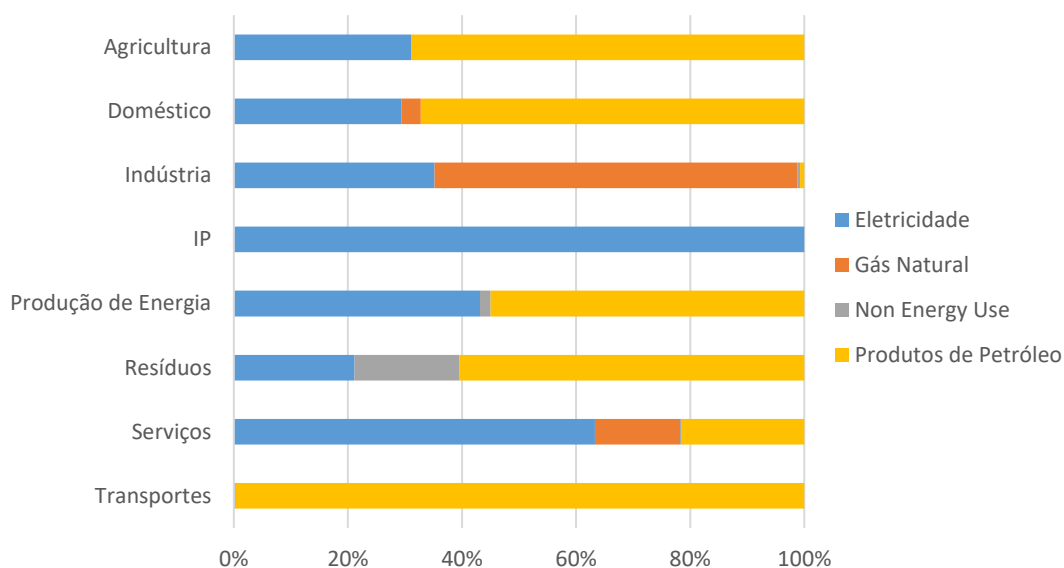


Figura 5 - Utilização de energia final [MWh] por setor consumidor de energia em TNV, 2008. Fonte: DGEG.

O principal vetor energético são os produtos de petróleo (44,7 %), seguido do gás natural (28,1 %), tendo os setores da indústria (41,5 %) e transportes (28,1 %) constituído os maiores consumidores de recursos energéticos no Município, tal como se demonstra na Figura 5 e Figura 6. A iluminação pública representou 0,6 % do consumo (2,2 % da energia elétrica).

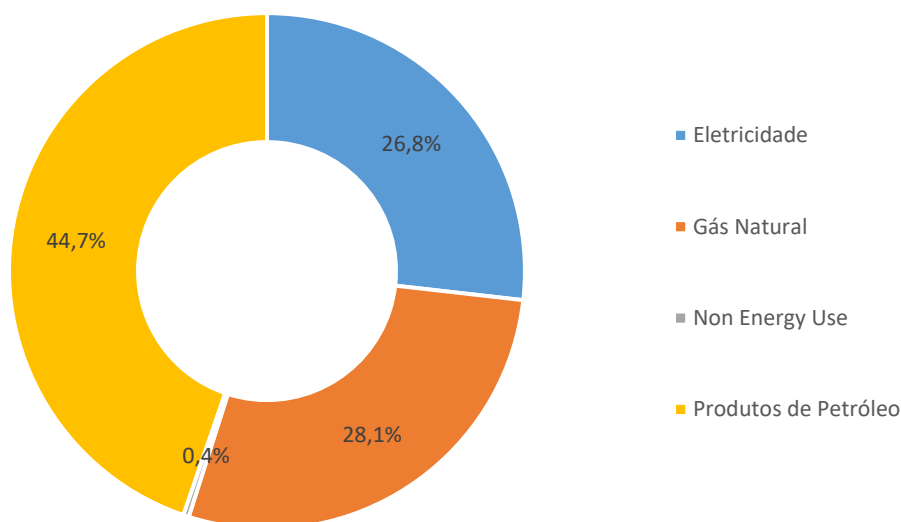


Figura 6 - Utilização de energia final por vetor energético [%] em TNV. Fonte: DGEG.

Na Tabela 7 é apresentada a distribuição de consumos energéticos por setor e vetor para o território de Torres Novas.

Tabela 7 - Matriz de consumo de energia final [MWh] em TNV em 2008. Fonte: DGEG.

Energia [MWh]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Agricultura	11 966	0	0	26 430	38 396	3,9%
Doméstico	49 433	5 618	0	113 031	168 082	16,9%
Indústria	145 486	262 885	1 904	3 090	413 366	41,5%
IP	5 908	0	0	0	5 908	0,6%
Produção de Energia	4 297	0	187	5 474	9 957	1,0%
Resíduos	937	0	817	2 679	4 433	0,4%
Serviços	48 245	11 365	222	16 354	76 186	7,7%
Transportes	536	0	373	278 381	279 290	28,1%
Total	266 808	279 868	3 503	445 439	995 619	
% vetores	26,8%	28,1%	0,4%	44,7%		

Considerando os valores da Tabela 7, apresenta-se o diagrama de Sankey, uma representação visual da relação entre vetor de consumo e setor de consumo, por MWh (ver Figura 7) e por percentagem (ver Figura 8).

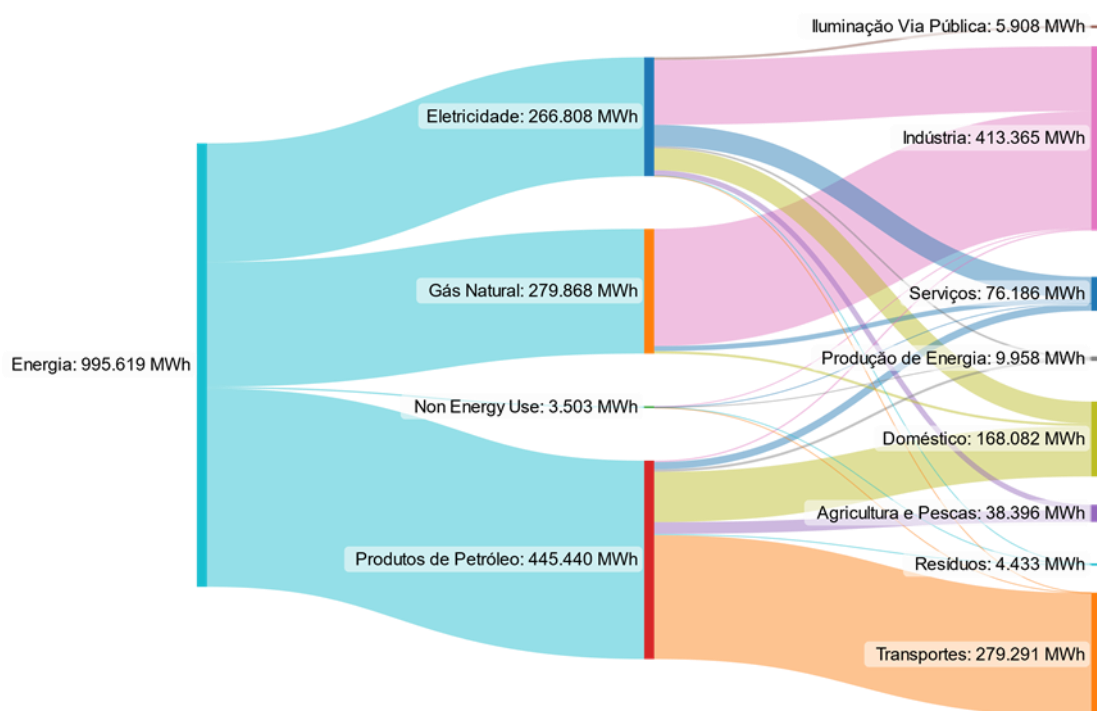


Figura 7 – Diagrama de Sankey do consumo de energia por vetor e setor de consumo [MWh] em Torres Novas, 2008.

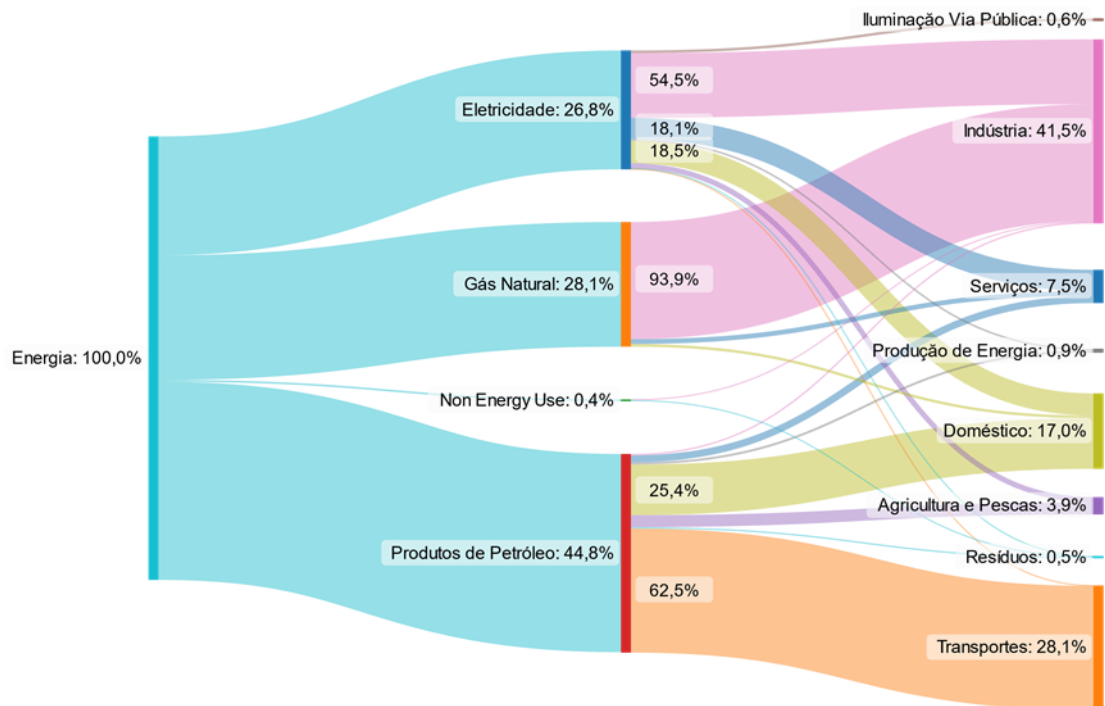


Figura 8 – Diagrama de Sankey do consumo de energia por vetor e setor de consumo [%] em Torres Novas, 2008.

4.1 Análise setorial

Apresenta-se de seguida uma análise à utilização final de energia de forma setorial.

4.1.1 Setor da agricultura e pescas

O setor da agricultura e pescas pode decompor-se nos seguintes subsectores:

- Agricultura e pecuária (CAE 01);
- Silvicultura (CAE 02);
- Pescas (CAE 03).

As necessidades energéticas no setor da agricultura e pescas apenas têm um peso aproximado de 0,7 % (34 234 MWh) no consumo de energia final do Município, tal como apresentado na Tabela 8.

Tabela 8 - Matriz de consumo de energia final [MWh] no setor da agricultura e pescas em TNV, 2008. Fonte: DGEG.

Energia [MWh]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Agricultura e Pecuária	11 951	0	0	26 430	38 381	100,0%
Pescas	0	0	0	0	0	0,0%
Silvicultura	15	0	0	0	15	0,0%
Total	11 966	0	0	26 430	38 396	
% vetores	31,2%	0,0%	0,0%	68,8%		

Deste modo, verifica-se que existe um domínio de consumo de energia final no subsetor da agricultura e pecuária, existindo um consumo nulo nos subsectores da silvicultura e pescas.

Em termos de vetores energéticos, este setor é fortemente dependente dos produtos de petróleo (68,8 %), seguido da eletricidade (31,2 %). A divisão dos produtos de petróleo em termos de consumo por produto encontra-se disponível para análise na Figura 9. Como esperado para o setor da agricultura e pescas, o Gasóleo Colorido representa 94,2 % de utilização de energia dos produtos de petróleo, enquanto o GPL 5,8 %.

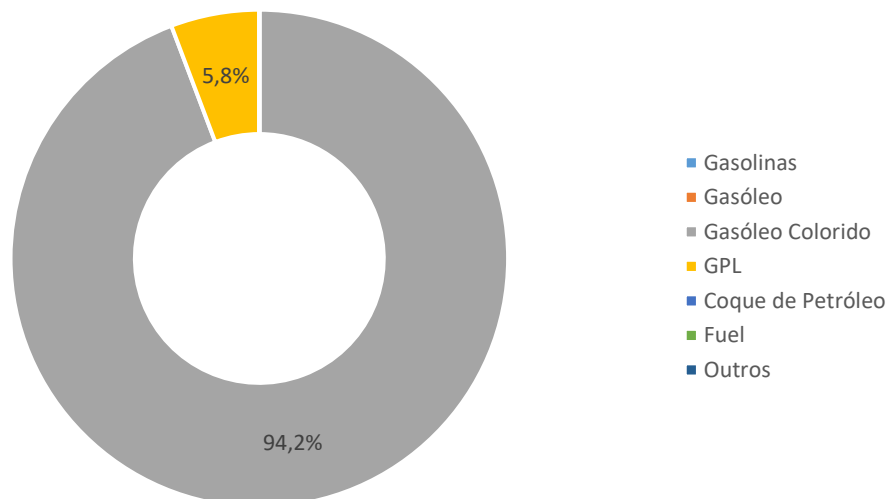


Figura 9 - Utilização de energia final por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%] – agricultura e pescas, 2008. Fonte: DGEG.

4.1.2 Setor doméstico

O setor doméstico é constituído apenas pelo subsetor:

- Doméstico (CAE 98).

As necessidades energéticas no setor doméstico têm um peso de 16,9 % (168 082 MWh) no consumo de energia final do Município (ver Tabela 9).

Tabela 9 - Matriz de consumo de energia final [MWh] no setor doméstico em TNV, 2008. Fonte: DGEG.

Energia [MWh]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Doméstico	49 433	5 618	0	113 031	168 082	100,0%
Total	49 433	5 618	0	113 031	168 082	
% vetores	29,4%	3,3%	0,0%	67,2%		

Em termos de vetores energéticos, este setor é dependente dos produtos de petróleo (67,2 %), seguido pela eletricidade (29,4 %) e gás natural (3,3 %). No setor doméstico, e tal como esperado, o GPL representa 100 % de utilização de energia no que diz respeito aos produtos de petróleo (ver Figura 10).

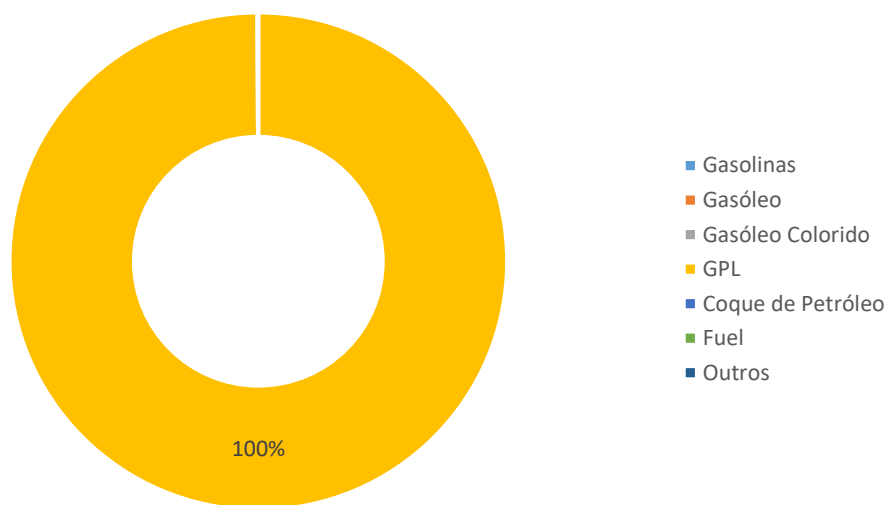


Figura 10 - Utilização de energia final por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%] – Doméstico, 2008. Fonte: DGEG.

4.1.3 Setor da indústria

O setor industrial decompõe-se nos seguintes subsectores:

- Indústrias Extrativas (CAE 05 a 09);
- Alimentar (CAE 10 e 11);
- Têxteis, vestuário e calçado (CAE 13 a 15);
- Madeira (CAE 16);
- Químicos e Petrolíferos (CAE 19 e 20);

- Metalúrgica (CAE 24 e 25);
- Águas (CAE 36);
- Construção (CAE 41 a 43);
- Outras Indústrias (CAE 12, 17, 18, 21 a 23, 26 a 33, 39).

As necessidades energéticas no setor industrial têm um peso aproximado de 41,5 % (413 366 MWh) no consumo de energia final do Município (ver Figura 11).

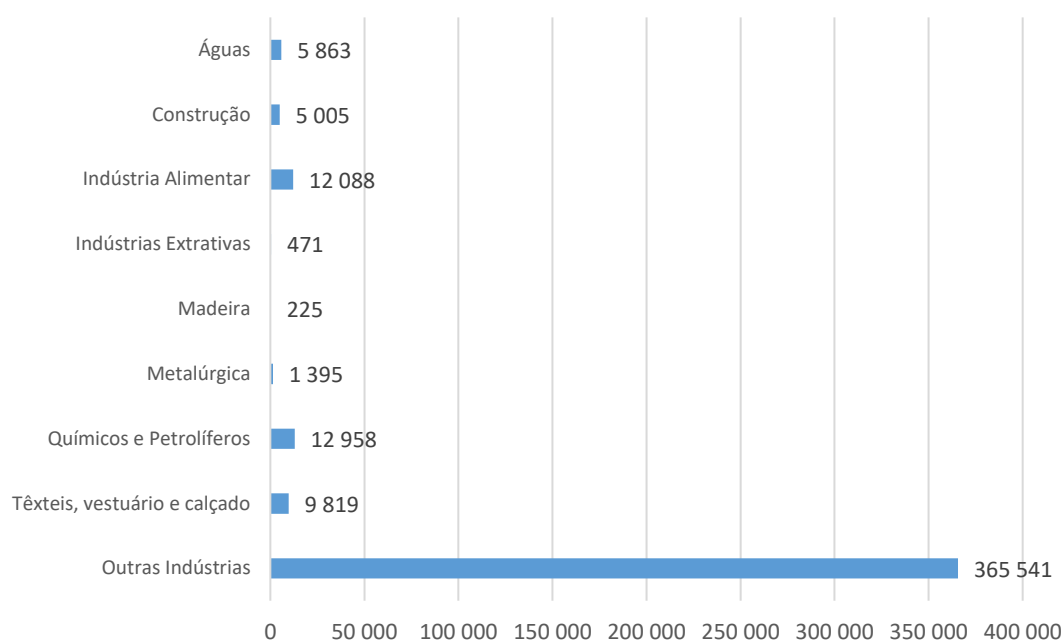


Figura 11 - Utilização de energia final [MWh] no setor da Indústria por subsetor em TNV, 2008. Fonte: DGEG.

De acordo com a Tabela 10 o subsetor com maior consumo de energia é aquele onde se encontra a entidade abrangida pelo regime CELE, com particular foco para “Outras indústrias”, representando 88,4 % do consumo. O gás natural representa 63,6 % do total consumo de energia neste subsetor, seguindo-se a eletricidade com 35,2 %.

Tabela 10 - Matriz de consumo de energia final [MWh] no setor da Indústria em TNV, 2008. Fonte: DGEG.

Energia [MWh]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Águas	5 863	0	0	0	5 863	1,4%
Construção	4 603	0	0	402	5 005	1,2%
Indústria Alimentar	10 127	86	0	1 876	12 088	2,9%
Indústrias Extrativas	471	0	0	0	471	0,1%
Madeira	225	0	0	0	225	0,1%
Metalúrgica	988	0	0	407	1 395	0,3%
Outras Indústrias	120 423	244 669	245	204	365 541	88,4%
Químicos e Petrolíferos	129	10 968	1 659	201	12 958	3,1%
Têxteis, vestuário e calçado	2 657	7 162	0	0	9 819	2,4%
Total	145 486	262 885	1 904	3 090	413 366	
% vetores	35,2%	63,6%	0,5%	0,7%		

Em termos de vetores energéticos, este setor é dependente do gás natural (63,6 %) e da eletricidade (35,2 %), enquanto os produtos de petróleo representam apenas 0,7 %. O fuel representa 44,6 % dos produtos de petróleo, seguido do GPL com 31,0 %, enquanto o gasóleo rodoviário representa 24,4 % (ver Figura 12).

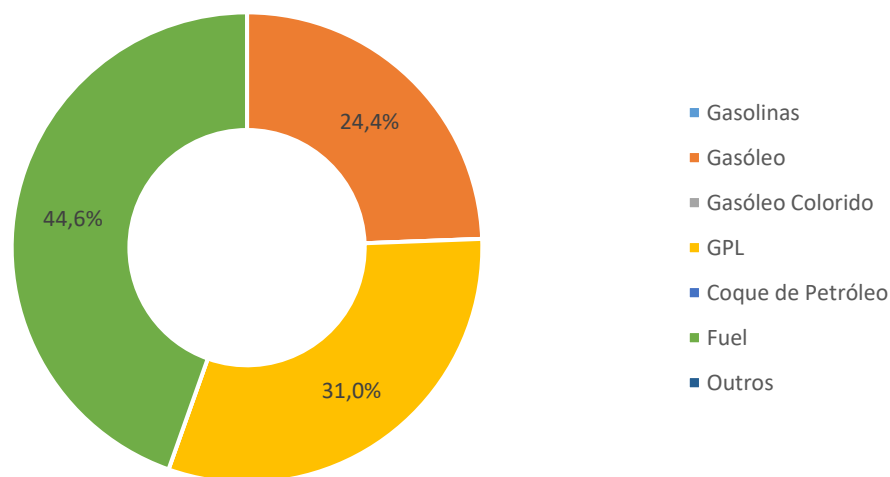


Figura 12 - Utilização de energia final por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%] – Indústria, 2008. Fonte: DGEG.

4.1.4 Setor da produção de energia

O setor da produção de energia pode decompor-se em apenas um único subsetor:

- Eletricidade, vapor, água quente e fria (CAE 35).

As necessidades energéticas no setor da produção de energia têm um peso de 1,0 % (9 957 MWh) no consumo de energia final do Município (ver Tabela 11).

Tabela 11 - Matriz de consumo de energia final [MWh] no setor da produção de energia em TNV. Fonte: DGEG.

Energia [MWh]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Eletricidade, vapor, água quente e fria	4 297	0	187	5 474	9 957	100,0%
Total	4 297	0	187	5 474	9 957	
% vetores	43,2%	0,0%	1,9%	55,0%		

Em termos de vetores energéticos, este setor é fortemente dependente dos produtos de petróleo (55,0 %) e da eletricidade (43,2 %). Pela análise da Figura 13, o fuel (91,6 %) é o produto de petróleo mais consumido no setor, estando associado a caldeiras.

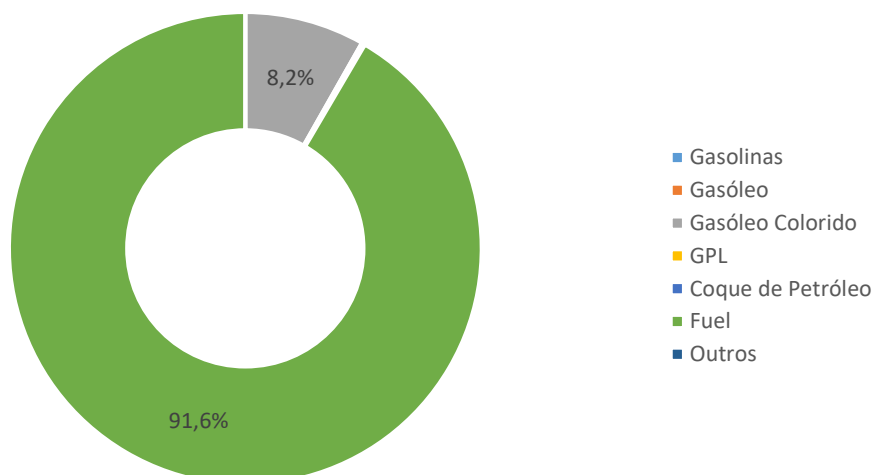


Figura 13 - Utilização de energia final por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%] – produção de energia, 2008 Fonte: DGEG.

4.1.5 Setor dos resíduos

O setor dos resíduos decompõe-se em um único subsetor:

- Resíduos (CAE 37 e 38).

O setor dos resíduos tem um peso aproximado de 0,4 % no consumo de energia final do Município, significando 4 433 MWh de consumo de energia (ver Tabela 12).

Tabela 12 - Matriz de consumo de energia final [MWh] no setor dos resíduos em TNV, 2008. Fonte: DGEG.

	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Resíduos	937	0	817	2 679	4 433	100,0%
Total	937	0	817	2 679	4 433	
% vetores	21,1%	0,0%	18,4%	60,4%		

Em termos de vetores energéticos, este setor é fortemente dependente dos produtos de petróleo (60,4 %) e da eletricidade (21,1 %).

Pela análise da Figura 14, o gasóleo colorido (92,3 %) é o produto de petróleo mais consumido no setor, essencialmente utilizado nas frotas.

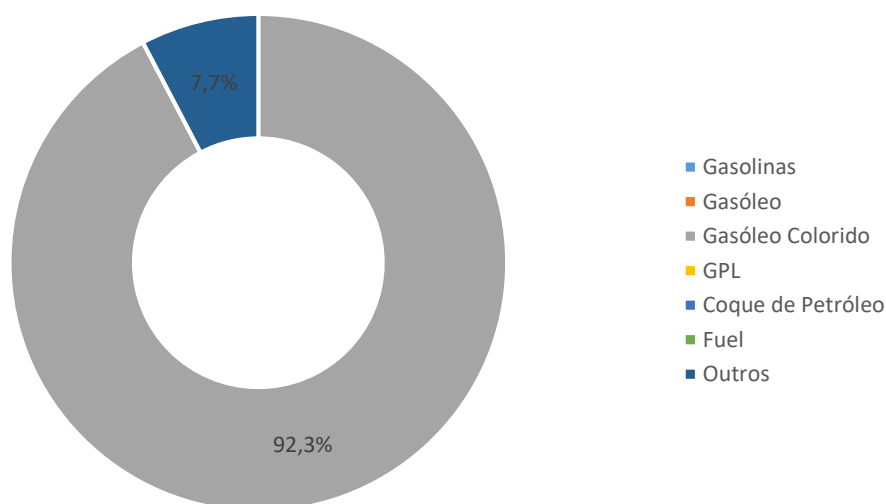


Figura 14 - Utilização de energia final por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%] – resíduos, 2008. Fonte: DGEG.

4.1.6 Setor dos serviços

O setor dos serviços decompõe-se nos seguintes subsetores:

- Comércio (CAE 45 a 47);
- Turismo (CAE 55, 56 e 79);
- Banca e seguros (CAE 64 a 66);
- Administração Pública (CAE 84 e 91);
- Educação (CAE 85);
- Saúde (CAE 86);

- Outros Serviços (CAE 52, 53, 58 a 63, 68 a 75, 77, 78, 80 a 82, 87, 88, 90, 92 a 96, 99 e 991).

As necessidades energéticas no setor dos serviços têm um peso aproximado de 7,7 % (76 186 MWh) no consumo de energia final do Município, como demonstrado na Figura 15.

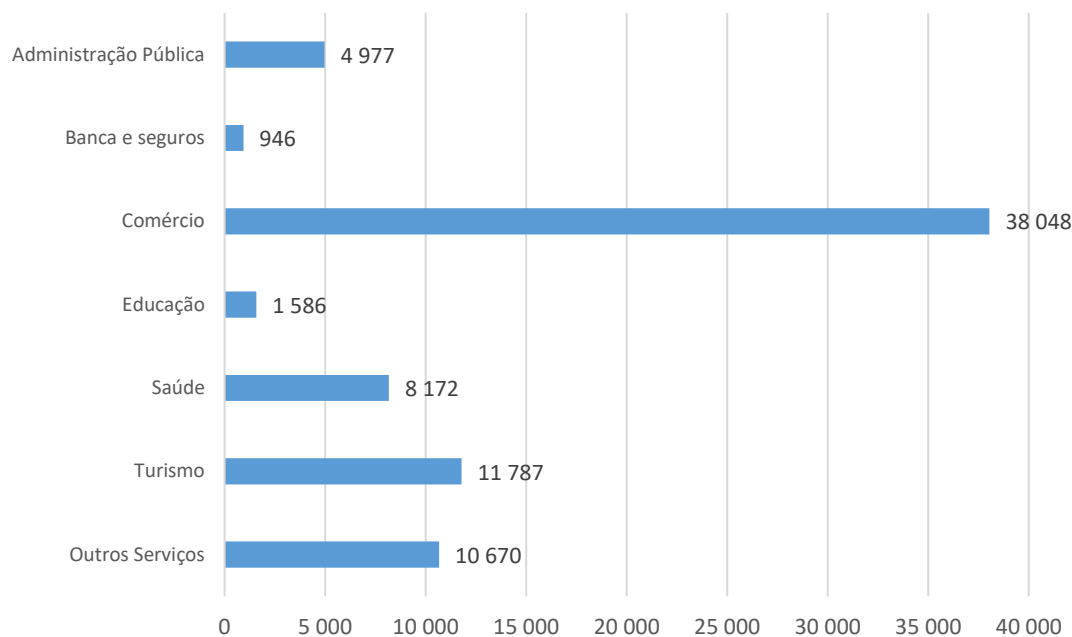


Figura 15 - Utilização de energia final [MWh] no setor dos serviços por subsetor em TNV, 2008. Fonte: DGEG.

Os subsetores com maior consumo de energia são o comércio e outros serviços, com um consumo de pelo menos o triplo quando comparado com os restantes subsetores (Tabela 13).

Tabela 13 - Matriz de consumo de energia final [MWh] no setor dos serviços em TNV, 2008. Fonte: DGEG.

Energia [MWh]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Administração Pública	2 859	1 415	0	703	4 977	6,5%
Banca e seguros	935	0	12	0	946	1,2%
Comércio	24 260	4 610	210	8 968	38 048	49,9%
Educação	1 332	75	0	179	1 586	2,1%
Saúde	3 927	4 246	0	0	8 172	10,7%
Turismo	6 042	365	0	5 380	11 787	15,5%
Outros Serviços	8 891	654	0	1 124	10 670	14,0%
Total	48 245	11 365	222	16 354	76 186	
% vetores	63,3%	14,9%	0,3%	21,5%		

Em termos de vetores energéticos, este setor é maioritariamente dependente da eletricidade (63,3 %).

Dos produtos de petróleo, o Fuel (52,5 %) e o Gasóleo Colorido (32,7 %) são aqueles que maior consumo apresenta, tal como demonstrado na Figura 16. Estes dois produtos estão associados ao consumo em sistemas de aquecimento por via de caldeiras.

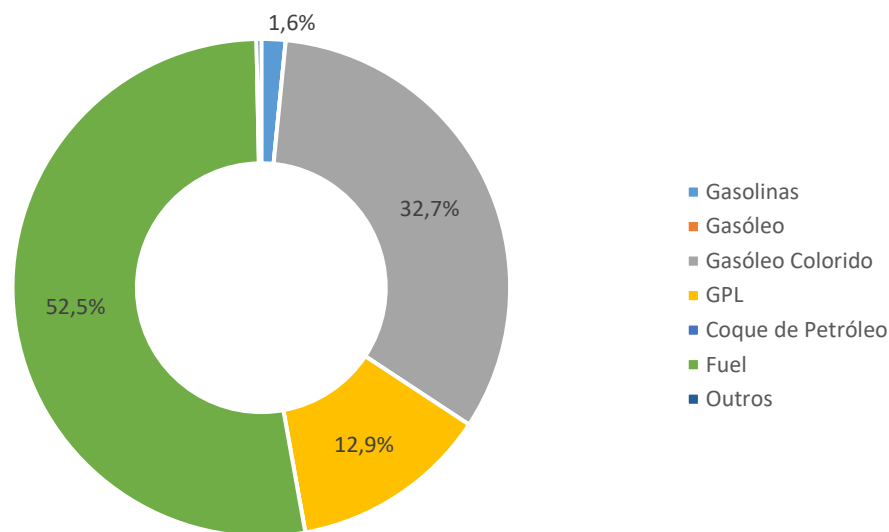


Figura 16 - Utilização de energia final por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%] – serviços, 2008. Fonte: DGEG.

4.1.7 Setor dos transportes

O setor dos transportes pode decompor-se nos seguintes subsetores:

- Transportes terrestres (CAE 49);
- Transportes por água (CAE 50);
- Transportes aéreos (CAE 51).

As necessidades energéticas no setor dos transportes têm um peso aproximado de 28,1 % no consumo de energia final (279 290 MWh) do Município, sendo este o terceiro setor com maior consumo de energia do Município. De acordo com a Tabela 14, verifica-se que a totalidade do consumo é referente aos transportes terrestres, havendo algum consumo residual nos transportes por água.

Tabela 14 - Matriz de consumo de energia final [MWh] no setor dos transportes em TNV. Fonte: DGEG.

Energia [MWh]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Transportes terrestres	536	0	303	278 381	279 220	100,0%
Transportes por água	0	0	70	0	70	0,0%
Transportes aéreos	0	0	0	0	0	0,0%
Total	536	0	373	278 381	279 290	
% vetores	0,2%	0,0%	0,1%	99,7%		

Em termos de vetores energéticos, este setor é fortemente dependente dos produtos petrolíferos (99,7 %), existindo uma presença residual da eletricidade (0,2 %). Nos subsetores, verifica-se o total domínio transportes terrestres, havendo algum consumo residual nos aquáticos.

De acordo com a Figura 17, os produtos de petróleo, Gasóleo e Gasolina, são aqueles que maiores consumos apresentam, representando, em conjunto, 97,9 % do consumo dos produtos, associado ao consumo em motociclos, veículos, camiões e autocarros.

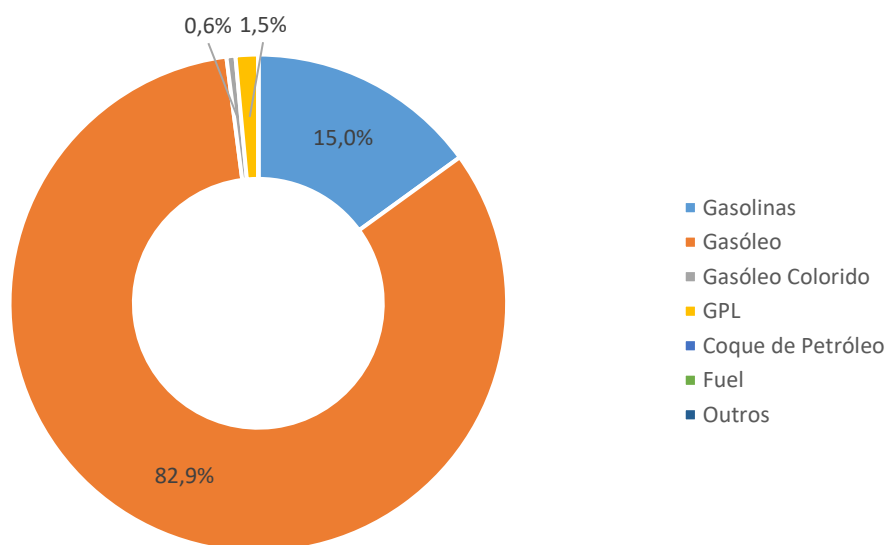


Figura 17 - Utilização de energia final por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%] – transportes, 2008. Fonte: DGEG.

4.1.8 Setor da iluminação pública

O setor da iluminação pública decompõe-se em apenas um único subsetor:

- Iluminação Pública (CAE 993).

As necessidades energéticas para a Iluminação Pública (IP) têm um peso aproximado de 0,6 % (5 908 MWh) no consumo de energia final do Município. Em termos de vetores energéticos, este setor é totalmente dependente da eletricidade (ver Tabela 15).

Tabela 15 - Matriz de consumo de energia final [MWh] no setor da IP em TNV. Fonte: DGEG.

Energia [MWh]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Iluminação Pública	5 908	0	0	0	5 908	100,0%
Total	5 908	0	0	0	5 908	
% vetores	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%		

4.2 Indicadores de benchmarking

Através da utilização de indicadores de *benchmarking*, pretende-se avaliar o potencial de melhoria da eficiência energética no município, relativamente ao desempenho energético médio em Portugal.

A utilização de indicadores energéticos permite quantificar a utilização de energia por unidade demográfica ou geográfica. Deste modo, é possível analisar, quer a relação entre o consumo de energia e a atividade humana numa determinada localização, quer as especificidades locais em termos de utilização energética. Como tal, a utilização de indicadores permite avaliar diferenças ao nível da utilização de energia em unidades geográficas distintas, independentemente da sua dimensão e das suas características socioeconómicas.

Posteriormente, a análise da evolução destes indicadores ao longo do tempo permitirá monitorizar as alterações ao nível da eficiência e sustentabilidade da utilização da energia no Município e no país, constituindo uma ferramenta de avaliação do impacto das políticas de eficiência energética (ver Tabela 16).

Tabela 16 - Indicadores de *benchmarking* relativos à energia de TNV e Portugal, para 2008.

	TNV	Portugal
Energia final per capita		
MWh/habitante	26,97	21,83
Energia final por área		
MWh/km ²	3 687	2 501
Densidade populacional		
habitantes/km ²	136,7	114,6

Dados considerados na análise:

- TNV: 36 914 hab.; 995 619 MWh; 270 km².

- Portugal: 10 563 014 hab.; 230 599 258 MWh; 92 212 km²

O consumo de energia por habitante (energia final *per capita*) no Município é 24 % superior ao verificado em Portugal. Em termos de consumo por km² (energia final por área) verifica-se que no território em análise é 47 % superior o indicador nacional.

5 Matriz de Emissões

A utilização de energia final levou à emissão de 271 519 tCO₂e, correspondendo a 0,42 % do total de emissões de CO₂e ocorridas em território nacional.

De acordo com a Figura 18, os setores mais emissores foram a indústria e os transportes.

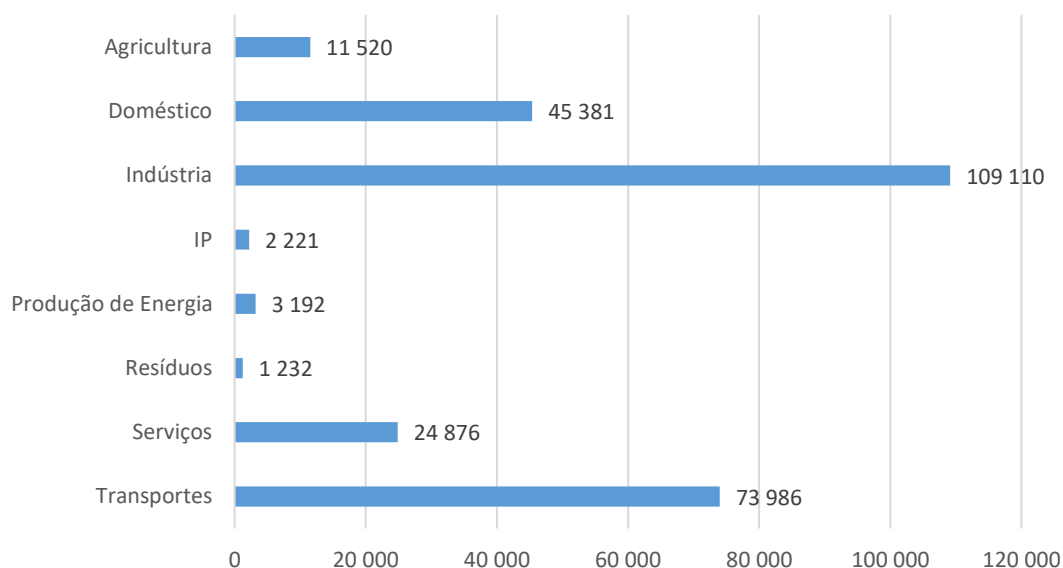


Figura 18 - Emissões de tCO₂e por setor consumidor de energia em TNV, 2008. Fonte: DGEG.

Na Tabela 17 são apresentadas as emissões referentes ao consumo de energia final em Torres Novas no ano de 2008.

Tabela 17 - Matriz de emissões de tCO₂e em TNV inerentes ao consumo de energia final. Fonte: DGEG.

Emissões [tCO ₂ e]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Agricultura	4 499	0	0	7 021	11 520	4,2%
Doméstico	18 587	1 135	0	25 660	45 381	16,7%
Indústria	54 703	53 103	505	800	109 110	40,2%
IP	2 221	0	0	0	2 221	0,8%
Produção de Energia	1 616	0	49	1 527	3 192	1,2%
Resíduos	352	0	216	663	1 232	0,5%
Serviços	18 140	2 296	59	4 381	24 876	9,2%
Transportes	201	0	99	73 686	73 986	27,2%
Total	100 320	56 533	928	113 737	271 519	
% vetores	24,2%	35,7%	1,4%	38,8%		

Os setores da indústria, dos transportes e doméstico destacam-se como principais responsáveis pelas emissões de CO₂e em Torres Novas, com 40,2 %, 27,2 % e 16,7 %, respetivamente.

No Anexo B e Anexo C é possível obter, respetivamente, mais detalhe quanto ao consumo e às emissões [tCO₂e] em Torres Novas por setor e subsetor de atividade.

Em termos de vetores, destaca-se o dos produtos de petróleo com 41,9 %, seguido da eletricidade com 36,9 % dos consumos (ver Figura 19).

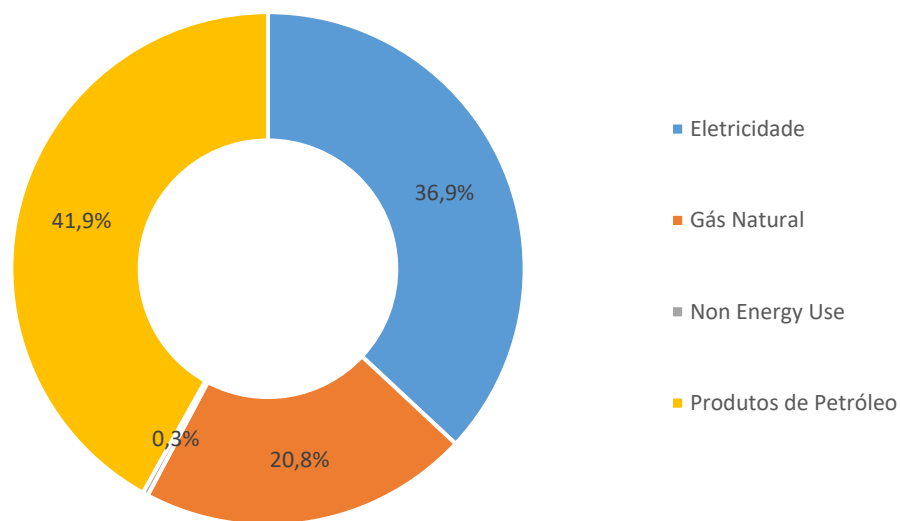


Figura 19 - Emissões de CO₂e por vetor energético [%] em TNV. Fonte: DGEG.

Considerando os valores da Tabela 17, apresenta-se para Torres Novas, o diagrama de Sankey, uma representação visual da relação entre vetor de consumo e setor de consumo, por tCO₂e (ver Figura 20) e por percentagem (ver Figura 21).

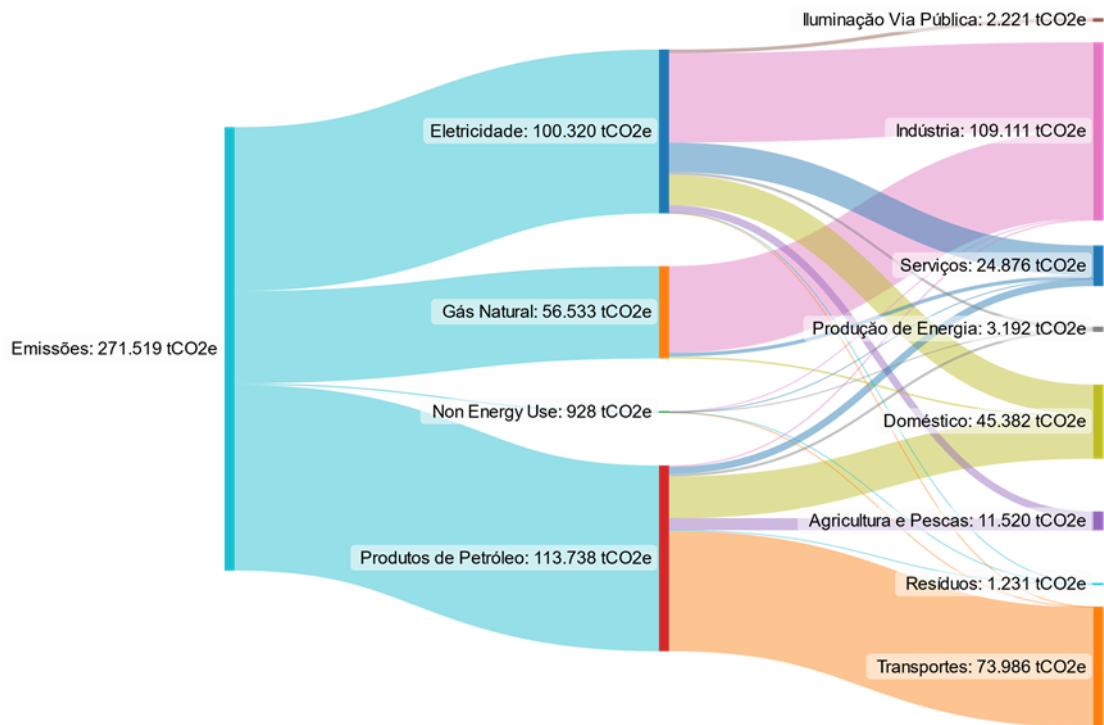


Figura 20 – Diagrama de Sankey das Emissões de CO₂e por vetor e setor de consumo [tCO₂e] em Torres Novas, 2008.

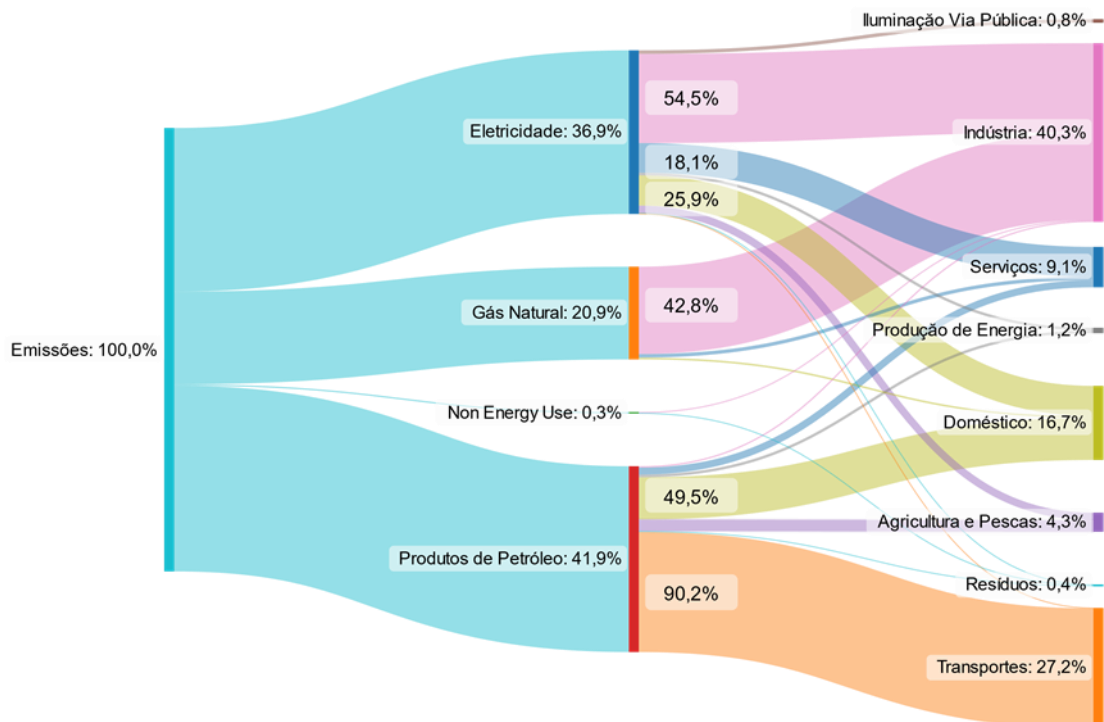


Figura 21 – Diagrama de Sankey das Emissões de CO₂e por vetor e setor de consumo [%] em Torres Novas, 2008.

Pelos diagramas de Sankey, verifica-se que os produtos de petróleo e a eletricidade, em Torres Novas, representam a maioria das emissões (78,8 %). Relativamente aos produtos de petróleo, 90,2 % são emitidos no setor dos transportes, que representa 27,2 % do total de emissões por setor no território, já relativamente à eletricidade, 54,5 % são emitidos no setor da indústria, que representa 40,3 % das emissões por setor.

5.1 Análise setorial

Apresenta-se de seguida uma análise às emissões de forma setorial.

5.1.1 Setor da agricultura e pescas

O setor da agricultura e pescas pode decompor-se nos seguintes subsetores:

- Agricultura e pecuária (CAE 01);
- Silvicultura (CAE 02);
- Pescas (CAE 03).

As emissões do setor representam 4,2 % (11 520 tCO₂e) das emissões totais do Município, tal como demonstrado na Tabela 18.

Tabela 18 - Matriz de emissões de CO₂e no setor da agricultura e pescas em TNV, 2008. Fonte: DGEG.

Emissões [tCO ₂ e]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Agricultura e Pecuária	4 493	0	0	7 021	11 514	100,0%
Pescas	0	0	0	0	0	0,0%
Silvicultura	6	0	0	0	6	0,0%
Total	4 499	0	0	7 021	11 520	
% vetores	39,1%	0,0%	0,0%	60,9%		

Em termos de vetores energéticos, os produtos de petróleo com 60,9 % e a eletricidade com 39,1 % são os registaram emissões. A divisão dos produtos de petróleo em termos de consumo por produto encontra-se visível na Figura 22.

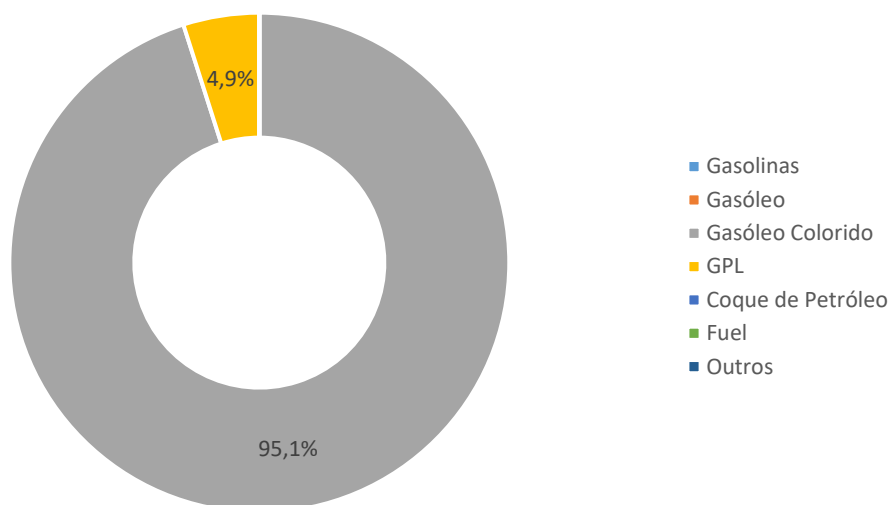


Figura 22 - Emissões de CO₂e por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%], 2008 – agricultura e pescas. Fonte: DGEG.

A repartição das emissões faz-se por dois produtos: o Gasóleo Colorido representa 95,1 % enquanto o GPL representa 4,9 %.

5.1.2 Setor doméstico

O setor doméstico é constituído apenas pelo subsetor:

- Doméstico (CAE 98).

As emissões do setor representam 16,7 % (45 381tCO₂e) das emissões totais do Município de acordo com o apresentado na Tabela 19.

Tabela 19 - Matriz de emissões de CO₂e no setor doméstico em TNV, 2008. Fonte: DGEG.

Emissões [tCO ₂ e]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Doméstico	18 587	1 135	0	25 660	45 381	100,0%
Total	18 587	1 135	0	25 660	45 381	
% vetores	41,0%	2,5%	0,0%	56,5%		

Em termos de vetores energéticos, os produtos de petróleo com 56,5 % e a eletricidade com 41,0 % são os que mais emissões registaram. A divisão dos produtos de petróleo em termos de consumo por produto encontra-se visível na Figura 23.

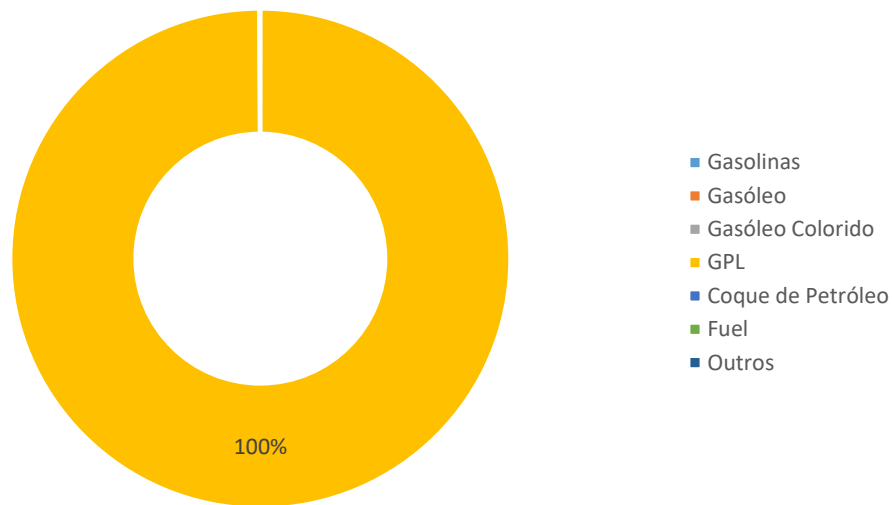


Figura 23 Emissões de CO₂e por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%], 2008 – doméstico.
Fonte: DGEG.

O GPL representa 100 % das emissões dos produtos de petróleo.

5.1.3 Setor da indústria

O setor industrial pode decompor-se nos seguintes subsetores:

- Indústrias Extrativas (CAE 05 a 09);
- Alimentar (CAE 10 e 11);
- Têxteis, vestuário e calçado (CAE 13 a 15);
- Madeira (CAE 16);
- Químicos e Petrolíferos (CAE 19 e 20);
- Metalúrgica (CAE 24 e 25);
- Águas (CAE 36);
- Construção (CAE 41 a 43);
- Outras Indústrias (CAE 12, 17, 18, 21 a 23, 26 a 33, 39).

As emissões do setor da Indústria representam 40,2 % das emissões de CO₂e do Município (ver Tabela 20).

Tabela 20 - Matriz de emissões de CO₂e no setor da indústria em TNV, 2008. Fonte: DGEG.

Emissões [tCO ₂ e]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Águas	2 204	0	0	0	2 204	2,0%
Construção	1 731	0	0	101	1 831	1,7%
Indústria Alimentar	3 808	17	0	499	4 324	4,0%
Indústrias Extrativas	177	0	0	0	177	0,2%
Madeira	85	0	0	0	85	0,1%
Metalúrgica	372	0	0	100	472	0,4%
Químicos e Petrolíferos	49	2 216	440	54	2 758	2,5%
Têxteis, vestuário e calçado	999	1 447	0	0	2 446	2,2%
Outras Indústrias	45 279	49 423	65	46	94 813	86,9%
Total	54 703	53 103	505	800	109 110	
% vetores	50,1%	48,7%	0,5%	0,7%		

Em termos de vetores energéticos, a eletricidade com 50,1 % e o gás natural com 48,7 % são os que mais emissões registaram. A divisão dos produtos de petróleo em termos de consumo por produto encontra-se visível na Figura 24.

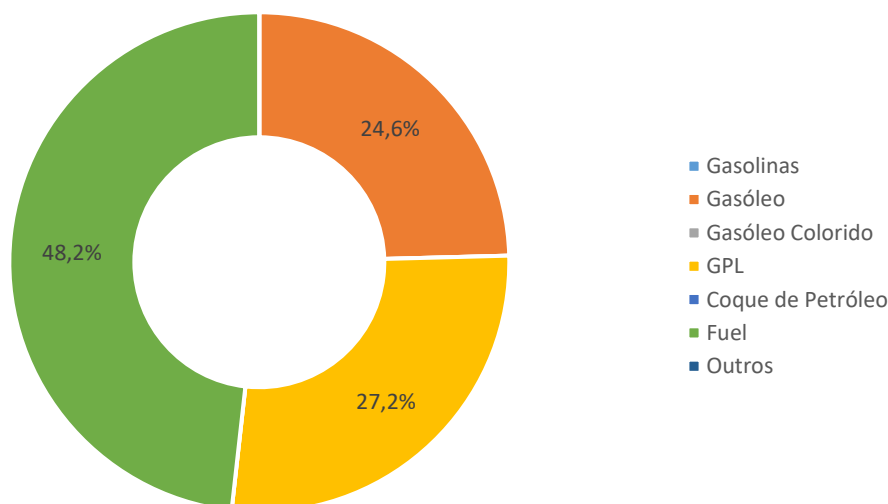


Figura 24 - Emissões de CO₂e por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%], 2008 – indústria. Fonte: DGEG.

As emissões são repartidas pelo fuel (48,2 %), GPL (27,2 %) e Gasóleo (24,6 %).

5.1.4 Setor da produção de energia

O setor da produção de energia decompõe-se em apenas um único subsetor:

- Eletricidade, vapor, água quente e fria (CAE 35).

As emissões do setor representam 1,2 % (3 192 tCO₂e) das emissões totais do Município, tal como demonstrado na Tabela 21.

Tabela 21 - Matriz de emissões de CO₂e no setor da produção de energia em TNV, 2008. Fonte: DGEG.

Emissões [tCO ₂ e]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Eletricidade, vapor, água quente e fria	1 616	0	49	1 527	3 192	100,0%
Total	1 616	0	49	1 527	3 192	
% vetores	50,6%	0,0%	1,5%	47,8%		

A eletricidade e os produtos de petróleo representam a quase totalidade das emissões, com 50,6 % e 47,8%, respetivamente.

A divisão dos produtos de petróleo em termos de consumo por produto encontra-se visível na Figura 25.

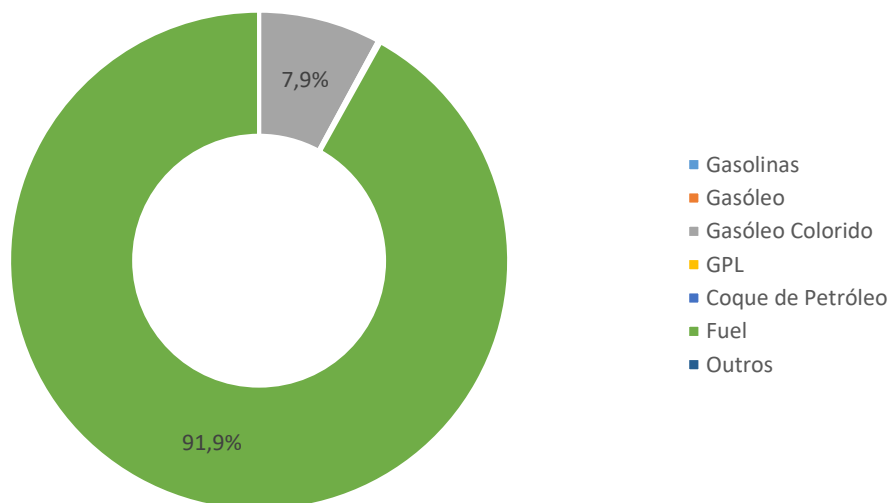


Figura 25 - Emissões de CO₂e por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%], 2008 – produção de energia. Fonte: DGEG.

No que diz respeito às emissões dos produtos de petróleo, são devidas ao fuel (91,9 %) e ao gasóleo colorido (7,9 %).

5.1.5 Setor dos resíduos

O setor dos resíduos decompõe-se em um único subsetor:

- Resíduos (CAE 37 e 38).

As emissões do setor representam 0,5 % (1 232 tCO₂e) das emissões totais do Município (ver Tabela 22).

Tabela 22 - Matriz de emissões de CO₂e no setor dos resíduos em TNV, 2008. Fonte: DGEG.

Emissões [tCO ₂ e]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Resíduos	352	0	216	663	1 232	100,0%
Total	352	0	216	663	1 232	
% vetores	28,6%	0,0%	17,6%	53,8%		

Os produtos de petróleo com 53,8 % e a eletricidade com 28,6 % são os vetores que mais emitem.

No que diz respeito às emissões dos produtos de petróleo, são devidas em exclusivo ao gasóleo colorido.

5.1.6 Setor dos serviços

O setor dos serviços pode decompor-se nos seguintes subsectores:

- Comércio (CAE 45 a 47);
- Turismo (CAE 55, 56 e 79);
- Banca e seguros (CAE 64 a 66);
- Administração Pública (CAE 84 e 91);
- Educação (CAE 85);
- Saúde (CAE 86);
- Outros Serviços (CAE 52, 53, 58 a 63, 68 a 75, 77, 78, 80 a 82, 87, 88, 90, 92 a 96, 99 e 991).

Na Tabela 23 são apresentadas as emissões referentes ao consumo de energia final em Torres Novas no setor dos serviços.

Tabela 23 - Matriz de emissões de CO₂e no setor dos serviços em TNV, 2008. Fonte: DGEG.

Emissões [tCO ₂ e]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Administração Pública	1 075	286	0	160	1 520	6,1%
Banca e seguros	351	0	3	0	355	1,4%
Comércio	9 122	931	56	2 425	12 533	50,4%
Educação	501	15	0	41	557	2,2%
Saúde	1 476	858	0	0	2 334	9,4%
Turismo	2 272	74	0	1 501	3 846	15,5%
Outros Serviços	3 343	132	0	255	3 730	15,0%
Total	18 140	2 296	59	4 381	24 876	
% vetores	72,9%	9,2%	0,2%	17,6%		

No total, o setor dos serviços representa 9,2 % das emissões totais (24 876 tCO₂e) (ver Figura 26).

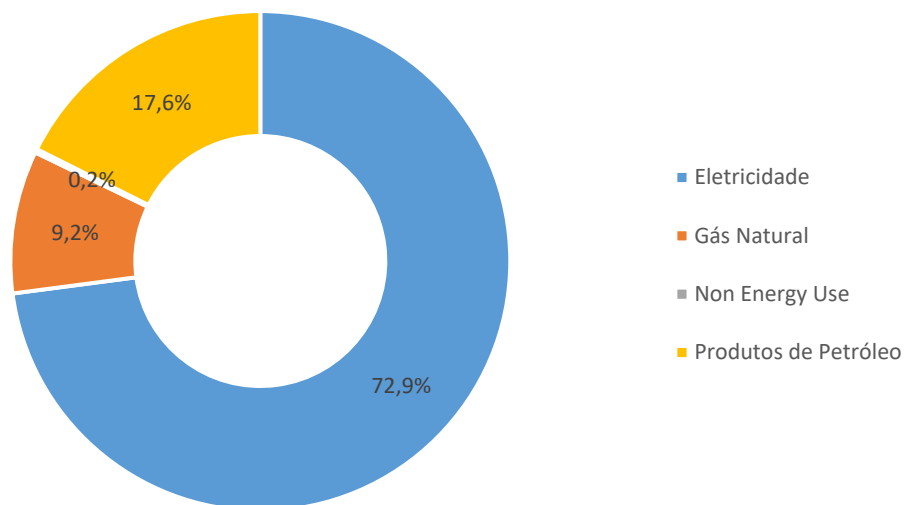


Figura 26 - Emissões de CO₂e no setor dos serviços por vetor em TNV [%], 2008. Fonte: DGEG.

O peso do consumo de eletricidade no setor é traduzido nas emissões, representando 72,9 % das emissões.

A repartição das emissões dos produtos de petróleo é apresentada na Figura 27.

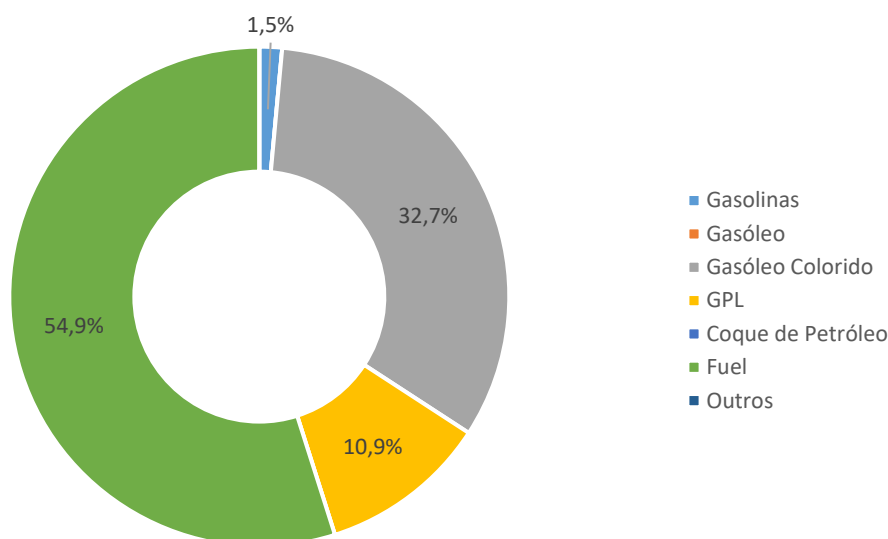


Figura 27 - Emissões de CO₂e por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%], 2008 – serviços. Fonte: DGEG.

O fuel e o gasóleo colorido apresentam um enorme peso nas emissões (54,9 % e 32,7 % respetivamente).

5.1.7 Setor dos transportes

O setor dos transportes pode decompor-se nos seguintes subsectores:

- Transportes terrestres (CAE 49);
- Transportes por água (CAE 50);
- Transportes aéreos (CAE 51).

Na Tabela 24 são apresentadas as emissões referentes ao consumo de energia final em Torres Novas no setor dos transportes, representando 27,2 % das emissões do Município.

Tabela 24 - Matriz de emissões de CO₂e no setor dos transportes em TNV, 2008. Fonte: DGEG.

Energia [MWh]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Transportes terrestres	201	0	80	73 686	73 968	100,0%
Transportes por água	0	0	19	0	19	0,0%
Transportes aéreos	0	0	0	0	0	0,0%
Total	201	0	99	73 686	73 986	
% vetores	0,3%	0,0%	0,1%	99,6%		

Os produtos de petróleo representam 99,6 % das emissões, contrastando com os 0,3 % da eletricidade.

A repartição das emissões dos produtos de petróleo é apresentada na Figura 28, com o gasóleo e a gasolina a representarem 98 % das emissões.

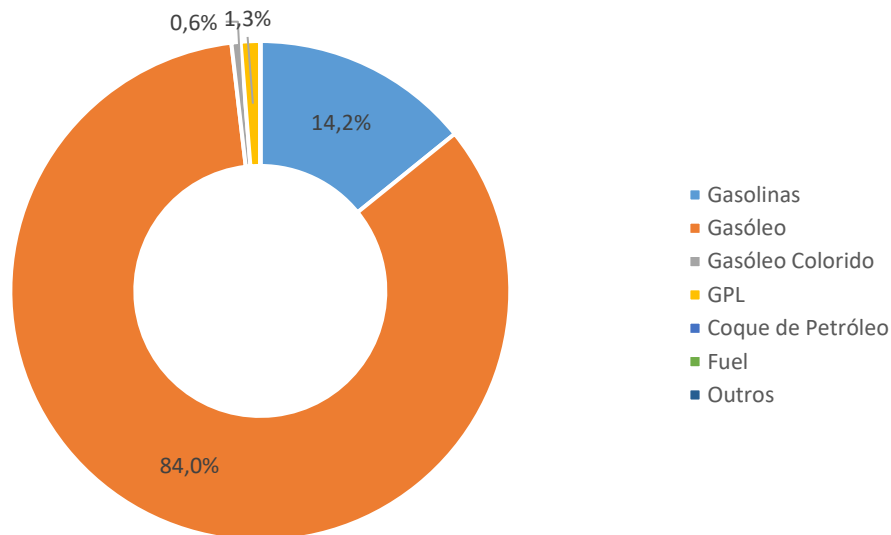


Figura 28 - Emissões de CO₂e por produto energético do vetor energético produtos de petróleo em TNV [%], 2008 – transportes.
Fonte: DGEG.

5.1.8 Setor da iluminação pública

O setor da iluminação pública decompõe-se em apenas um único subsetor:

- Iluminação Pública (CAE 993).

Neste setor, o consumo é exclusivamente a eletricidade, traduzindo-se em 2 221 tCO₂e de emissões, tal como se verifica na Figura 29.

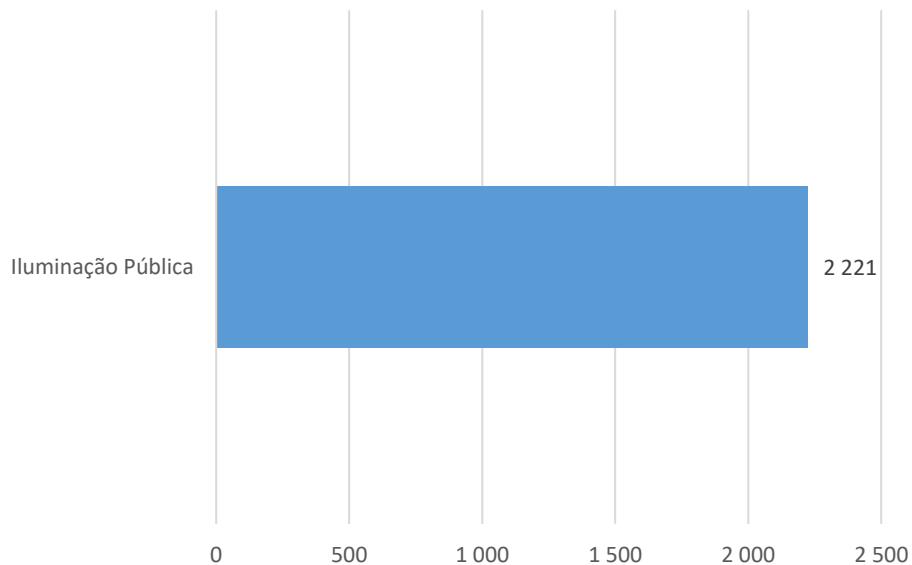


Figura 29 - Emissões [tCO₂e] no setor da iluminação pública em TNV, 2008. Fonte: DGE.

5.2 Indicadores de benchmarking

Indicadores de *benchmarking* são ferramentas indispensáveis para identificar e compreender os principais impulsionadores das tendências e de priorização de intervenções, de forma a controlar o crescimento do consumo de energia (ver Tabela 25).

Tabela 25 - Indicadores de *benchmarking*, relativos às emissões em 2008, de TNV e Portugal.

	TNV	Portugal
Emissões per capita		
tCO ₂ e/habitante	7,4	6,0
Emissões por área		
tCO ₂ e/km ²	1 006	693
Emissões por MWh		
tCO ₂ e/MWh	0,273	0,277
Densidade populacional		
habitantes/km ²	136,7	114,6

Dados considerados na análise:

- TNV: 36 914 hab.; 995 619 MWh; 271 519 tCO₂e; 270 km².

- Portugal: 10 563 014 hab.; 230 599 258 MWh; 63 898 455 tCO₂e; 92 212 km².

O indicador carbónico per capita [tCO₂e/habitante] do Município é superior em 21,6 % o indicador nacional. Por sua vez, o indicador carbónico [tCO₂e/MWh] do Município de Torres Novas é inferior em 1,6 % o indicador nacional.

6 Matriz Prospetiva

A Matriz Prospetiva do Município de Torres Novas constitui um elemento essencial de apoio à decisão no que diz respeito ao impacto resultante das medidas de ação para a energia sustentável e clima, já que o seu sucesso depende da evolução da procura e da oferta de energia.

Em Portugal existem dois grandes planos a médio e longo prazo: o PNEC 2030^{ix} e o RNC 2050^x. O PNEC 2030 estabelece os objetivos da política climática e energética nacional, com novas metas nacionais de redução de emissões de gases com efeito de estufa (GEE), incluindo setoriais, metas de incorporação de energia de fonte renovável e de eficiência energética, bem como as linhas de ação e medidas a adotar para a descarbonização da sociedade e para a transição energética. São apostas:

- a energia de fonte renovável, com a duplicação de capacidade solar;
- a produção e incorporação de gases renováveis, como o hidrogénio;
- a mobilidade sustentável, com a promoção das transferências modais para o transporte público, a reconversão de frotas e a aposta na mobilidade elétrica.

O RNC 2050 estabelece, de forma sustentada, a trajetória para atingir a neutralidade carbónica em 2050, define as principais linhas de orientação e identifica as opções custo-eficazes para atingir o objetivo em diferentes cenários de desenvolvimento socioeconómico. Atingir a neutralidade carbónica em Portugal implica a redução de emissões de gases com efeito de estufa entre 85 e 90% até 2050, e a compensação das restantes emissões através do uso do solo e florestas, a alcançar através de uma trajetória de redução de emissões entre 45 e 55% até 2030, e entre 65 e 75% até 2040, em relação a 2005.

A Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro), aprovada pela Assembleia da República, vem consolidar objetivos e estabelecer princípios, direitos, deveres e obrigações, em matéria de ação climática, para os diferentes níveis de governação e a considerar no desenvolvimento de políticas setoriais. Define também o quadro de governação da política do clima, designadamente no que respeita às políticas climáticas regionais e locais, destacando-se os Planos Regionais e Locais de Ação Climática.

^{ix} Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, “Plano Nacional Energia e Clima 2030” *Diário da República - I Série-B*, no. 2, pp. 3179–3182, 2020, [Online]. Available: <https://dre.pt/home/-/dre/137618093/details/maximized>.

^x Legislação, Resolução Conselho Ministros n.o 107/2019 - Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050). 2019.

A par do reforço da capacidade de sequestro de carbono pelas florestas e por outros usos do solo, é fundamental a total descarbonização do sistema eletroprodutor e da mobilidade urbana. Assim como, alterações profundas na forma como utilizamos a energia e os recursos, apostando numa economia que se sustenta em recursos renováveis, utilizando os recursos de forma eficiente e assente em modelos de economia circular, valorizando o território e promovendo a coesão territorial.

Alcançar a neutralidade carbónica tem um impacto positivo na economia e na criação de emprego, fomenta o investimento e cria um maior dinamismo económico, permitindo, ao mesmo tempo, poupanças significativas que conduzem ao equilíbrio da balança de pagamentos. Adicionalmente, tem associado diversos impactos positivos, tal como, a melhoria da qualidade do ar, que se traduz inevitavelmente em ganhos ao nível da saúde pública.

Face ao definido nas duas grandes linhas orientadoras apresentadas, é importante fazer uma análise prospetiva no que diz respeito aos consumos e emissões futuras, construindo-se uma Matriz Prospetiva para um horizonte temporal até 2040.

6.1 Objetivos

A construção da Matriz Prospetiva tem como objetivo estabelecer cenários devidamente quantificados de evolução da oferta/procura de energia e inerentes emissões de GEE, com base em cenários macroeconómicos, demográficos e de preços da energia, tendo em conta a sua adequação ao Município de Torres Novas, para um horizonte temporal até 2040, incluindo anos de referência intermédios, e deve considerar:

- Recolha de dados e informações sobre a evolução nacional, regional e municipal em termos da procura e da oferta de energia;
- Cenários macroeconómicos, demográficos e de preços de energia para um horizonte temporal até 2040, incluindo o ano de referência de 2030;
- Planificar a apresentação dos cenários perspetivados em termos de energia e inerentes emissões de GEE.

Com a execução da Matriz Prospetiva pretende-se caracterizar os consumos energéticos locais e as respetivas tendências evolutivas, permitindo fundamentar processos de tomada de decisão, a nível local e regional e, conseqüentemente, progredir no aumento da sustentabilidade e na melhoria de qualidade de vida das populações.

A análise previsionial realizada permite atuar proactivamente na gestão da procura e da oferta, no sentido de promover a sustentabilidade energética do Município.

6.2 Processo de Desenvolvimento

No âmbito do desenvolvimento da Mariz Prospetiva foi utilizado o *CURB Tool*^{xi}, ferramenta disponibilizada pelo Banco Mundial para suportar as cidades no desenvolvimento de Cidades Sustentáveis. Esta ferramenta possibilita, entre outras, o desenvolvimento de trajetórias de consumos e emissões, com base em cenários macroeconómicos e demográficos, para diferentes setores de atividade.

Importa referir que os cenários de evolução são, no âmbito da Matriz Prospetiva, instrumentais. O seu propósito não é antecipar ou determinar evoluções plausíveis, mas sim colocar em evidência os principais “*drivers*” com impacto na variável de estudo – emissões de GEE. A capacidade de previsão das principais variáveis macroeconómicas é, de resto, limitada temporalmente, dada a complexidade dos fenómenos sociais e económicos.

De acordo com o relatório especial do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC) sobre cenários de emissões (IPCC,2000: pg. 3): “*Scenarios are alternative images of how the future might unfold and are an appropriate tool with which to analyse how driving forces may influence future emission outcomes and to assess the associated uncertainties. (...) The possibility that any single emissions path will occur as described in scenarios is highly uncertain*”^{xii}.

Na análise propõem-se cenários de evolução da procura energética para um horizonte temporal que se encerra em 2040, com uma análise intermédia em 2030.

A projeção da evolução de consumos de energia é uma tarefa complexa e que exige modelizações matemáticas altamente sofisticadas^{xiii}. Estes modelos são construídos com recurso a bases de dados, que incluem evolução dos consumos de energia, custos unitários da energia, evolução demográfica e económica, rendimentos das diversas tecnologias de produção, entre outros. Os modelos utilizam a programação linear para projetar o consumo de energia em séries de anos tipicamente longas, tendo em consideração várias hipóteses de partida.

^{xi} Fonte: T. W. Bank, “The CURB Tool: Climate Action for Urban Sustainability.” <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/the-curb-tool-climate-action-for-urban-sustainability> (accessed Jul. 04, 2023).

^{xii} Fonte: P. Martins Barata, G. Autores, B. V. Pinto, R. Sousa, L. Aguiar-Conraria, and F. Alexandre, “CENÁRIOS SOCIOECONÓMICOS DE EVOLUÇÃO DO PAÍS NO HORIZONTE 2050 CENÁRIOS SOCIOECONÓMICOS.”

^{xiii} T. Guilherme Campos da Silva Pereira Vicente, “Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima do Concelho de Viseu Realização de estágio na empresa CEEETA-ECO,” 2019.

Os cenários são calculados através de um modelo matemático que toma por base as projeções disponíveis, através de organizações internacionais e organismos públicos responsáveis por planeamento e estudo prospetivo. Estas projeções referem-se a variáveis macroeconómicas e demográficas. Complementarmente são considerados os cenários de evolução do sistema energético nacional, estimados para o espaço nacional.

A Comissão Europeia publica projeções da evolução do consumo de energia dos estados-membros da União Europeia (UE), como resultado de estudos que solicitou para o efeito. As hipóteses de partida para o consumo de energia em Portugal, que foram consideradas para traçar os cenários de evolução, tiveram como base o estudo *“EU Energy, transport and GHG emissions trends to 2050 – Reference scenario 2016”*^{xiv}.

O modelo assume que as metas vinculativas dos estados-membros para 2020 em termos de limites de emissões de GEE e geração de energia por fontes renováveis de energia serão cumpridas, bem como as políticas setoriais acordadas até dezembro de 2014 serão implementadas.

No *“Appendix 2 - Summary Energy Balance and Indicators”* encontram-se apresentados os cenários evolutivos para cada estado-membro da UE. Esses cenários utilizaram como recurso o modelo PRIMES, apoiado por alguns modelos mais especializados e bases de dados, como os que se orientam para a previsão da evolução dos mercados energéticos internacionais. Para a elaboração da Matriz Prospetiva de Torres Novas foi utilizado o cenário de referência de Portugal.

6.3 Variáveis Sócio-Demográficas e Económicas

Nas variáveis sociodemográficas e económicas, pretendeu-se avaliar a influência na evolução da procura de energia, da forma mais próxima da realidade do território. Para este efeito foi considerada a informação disponibilizada pelo Instituto Nacional de Estatística para os anos de 2009 a 2011, mais recente ano censitário disponível, sendo posteriormente consideradas as taxas de variação previstas no documento *“European Union Reference Scenario 2016: Energy, transport and GHG emissions Trends to 2050”*, publicado pela Comissão Europeia, e referentes a Portugal.

Para a evolução da procura de energia no setor dos Edifícios Residenciais, foi considerada na ferramenta CURB, os Alojamentos ocupados: tem por base as variáveis *“População residente”* e *“Ocupação média por alojamento familiar”*.

^{xiv} European Commission, EU Reference Scenario 2016.

Para a evolução da procura de energia no setor da Iluminação Pública e Semaforização, foi considerada na ferramenta CURB, a estatística de novos alojamentos.

A variação do Valor Acrescentado Bruto (VAB) associado a cada setor de atividade económica está diretamente relacionada com a evolução da procura de energia no setor respetivo.

A mobilidade de passageiros é representada pelo Transporte de Passageiros (pkm), correspondendo ao transporte de um passageiro na distância de um quilómetro (ex. um autocarro que transporte 10 passageiros por 10 km vai realizar 100 pkm).

A deslocação de mercadorias é representada pelo Transporte de Mercadorias (tkm) correspondendo à deslocação de uma tonelada de mercadorias, na distância de um quilómetro (ex. um comboio de carga que transporte 20 toneladas por 200 km vai realizar 4.000 tkm).

A tabela abaixo apresenta um resumo dos principais valores e indicadores associados à evolução de referência 2009-2030 e às figuras anteriores.

6.4 Caracterização do Cenário Energético

O período de cenarização foi dividido em três subperíodos, nomeadamente: 2019, definido como o cenário base de projeção, 2030 e 2040. No processo, foi empregue um esforço de quantificação, baseado em fontes estatísticas e dados municipais.

O consumo e as emissões compreendidas entre o ano base do plano de ação, 2008, e ano base do cenário de projeção, 2019, são dados reais.

A narrativa de desenvolvimento da evolução de emissões caracteriza-se essencialmente pela manutenção de alguns indicadores fundamentais, assim como pela não consideração dos efeitos das alterações climáticas, sendo o cenário globalmente dominado por uma continuação das políticas atuais, assim como pela manutenção no essencial das características da sociedade e economia portuguesa.

Os resultados propostos decorrem da utilização, para o território considerado, da ferramenta CURB Tool, com os indicadores de desenvolvimento previamente mencionados.

6.4.1 Vetores Energéticos

Nas figuras seguintes são ilustrados os consumos de energia por vetor energético para os anos 2019 (Figura 30), 2030 (Figura 31) e 2040 (Figura 32).

Os consumos distribuem-se pelos seguintes vetores energéticos: eletricidade, gás natural, GPL, gasolinas, gasóleo, gasóleos coloridos (gasóleo colorido e gasóleo colorido para aquecimento), *non energy use* e outros combustíveis industriais (petróleo iluminante/carburante, coque de petróleo, fuel, biodiesel e jets). Deste modo, visualiza-se a evolução da proporção do consumo de cada vetor energético no consumo total de energia consumida no Município (ver Figura 30).

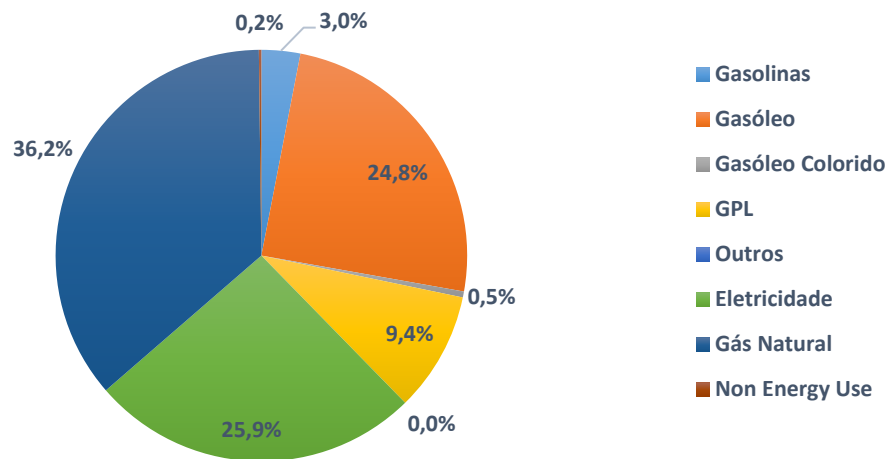


Figura 30 – Consumo de energia por Vetor Energético em 2019.

No ano de 2019 observa-se uma utilização pelo Município que se destaca maioritariamente sobre três vetores energéticos, nomeadamente os consumos de gás natural (36,2%), eletricidade (25,9%) e gasóleo (24,8%).

Pelo outro lado, destaca-se a ausência de relevância dos produtos da categoria *non energy use*, com um impacto de apenas 0,2%.

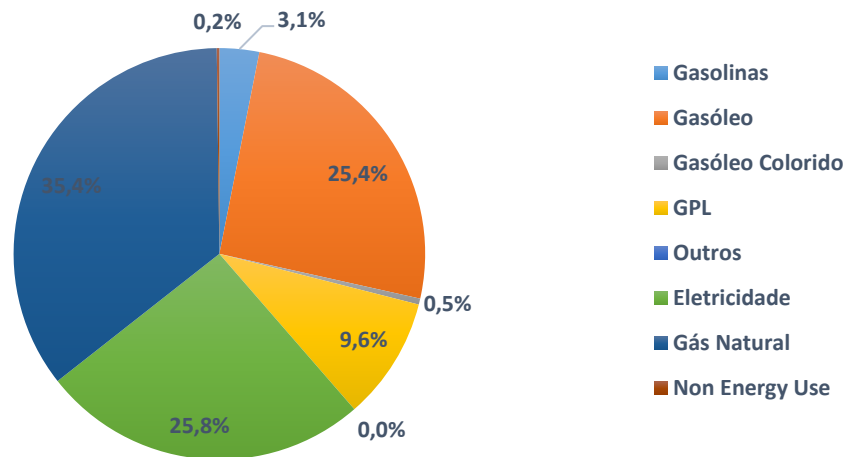


Figura 31 – Projeção do consumo de energia por Vetor Energético em 2030.

No ano de 2030 (Figura 31) projeta-se uma utilização maioritária de três vetores energéticos, nomeadamente os consumos de gás natural (35,4%), eletricidade (25,8%) e gasóleo (25,4%).

Comparativamente a 2019, o gasóleo representará uma proporção de consumo superior, enquanto o gás natural desce.

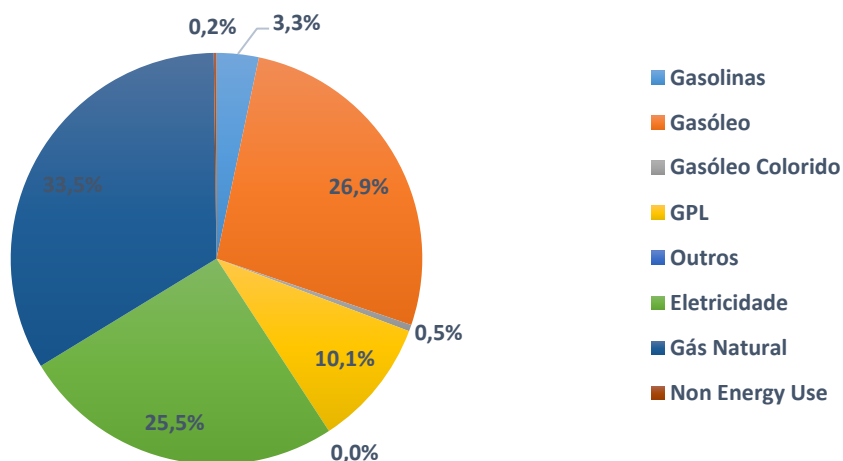


Figura 32 – Projeção do consumo de energia por Vetor Energético em 2040.

Por último, relativamente ao ano de 2040 (Figura 32) projeta-se uma utilização maioritária semelhante aos anos anteriores, com os consumos de gás natural (33,5%), eletricidade (25,5%) e gasóleo (26,49) a terem o maior impacto.

6.4.2 Consumos Setoriais

Nas figuras abaixo são apresentados os consumos de energia elétrica por setor de atividade para os anos 2019 (Figura 33), 2030 (Figura 34) e 2040 (Figura 35). Os consumos de energia apresentados são referentes aos principais setores de consumo de eletricidade: doméstico, industrial, produção de energia, agricultura e pescas, serviços, resíduos e iluminação pública. Deste modo, é possível observar a evolução da proporção energética de cada setor no consumo total de energia elétrica do Município, ao longo do período de projeção.

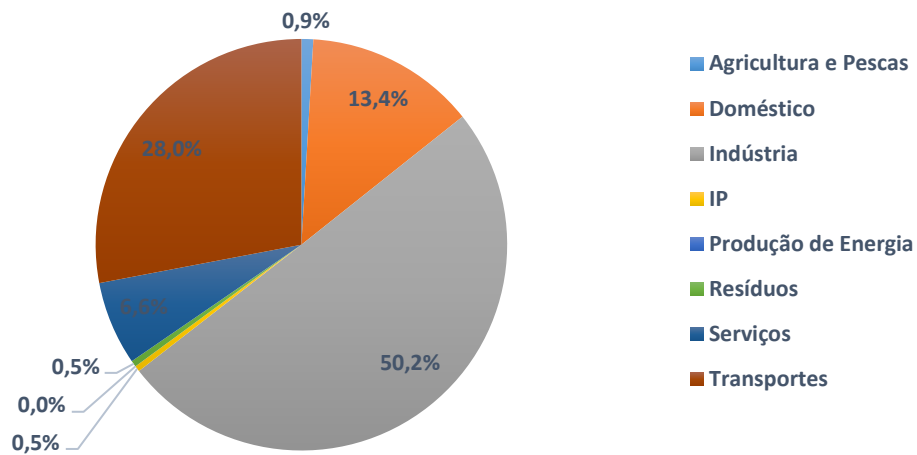


Figura 33 –Consumo de energia por Setor de Atividade em 2019.

No ano de 2019, a indústria foi o setor de atividade que mais energia consumiu, representando 50,2% da totalidade do Município, seguida pelos transportes (28,0%) e pelo setor doméstico (13,4%).

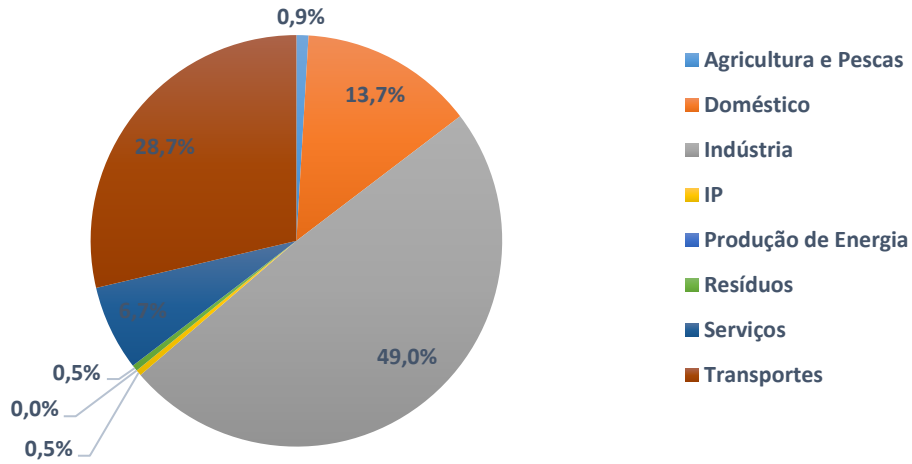


Figura 34 – Projeção do consumo de energia por Setor de Atividade em 2030.

No ano de 2030, a indústria representa o setor de atividade que mais energia consome, representando 49,0% da totalidade do Município, enquanto os transportes (28,2%) e o doméstico (13,7%) são os setores seguintes.

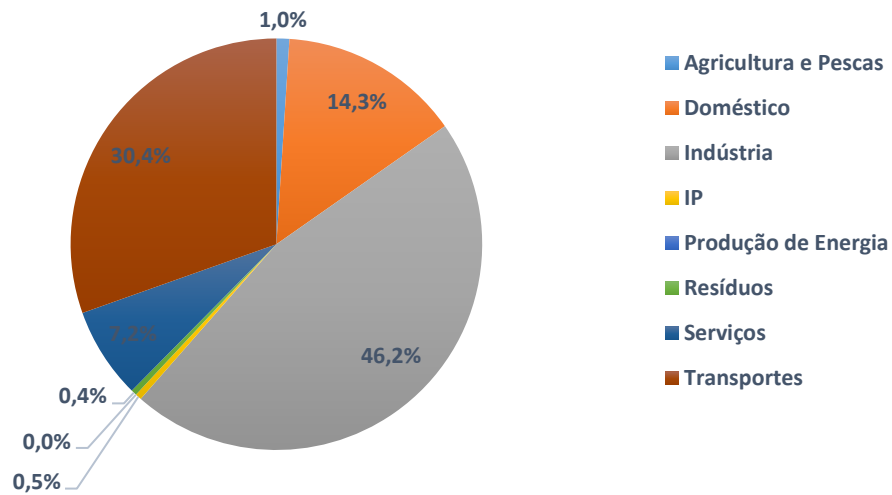


Figura 35 – Projeção do consumo de energia por Setor de Atividade em 2040.

No ano de 2040, a projeção indica que a indústria representa o setor de atividade que mais energia consome, representando 46,2% da totalidade do Município, enquanto os transportes (30,4%) e o doméstico (14,3%) são os setores seguintes.

6.4.3 Evoluções Setoriais

Nos últimos anos é notória uma crescente introdução de soluções de melhoria de eficiência energética, transversal a todos os setores de atividade, resultado numa utilização mais eficiente da energia, impulsionada pela implementação de políticas locais, nacionais e europeias de melhoria de eficiência energética. Assim, nas figuras seguintes é apresentada a projeção de evolução para cada setor, considerando como *baseline* os consumos do ano de 2019. De 2008 a 2019 são apresentados os dados reais de consumo e de 2019 a 2040 são projeções.

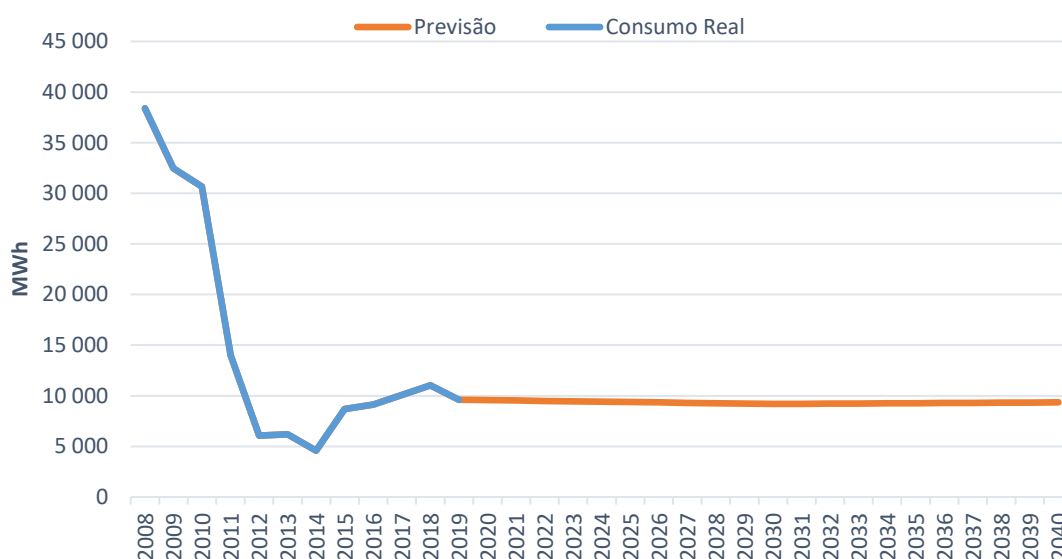


Figura 36 – Projeção do Consumo Total de Energia no Setor da Agricultura e Pescas [MWh/ano].

A Figura 36 ilustra a evolução do consumo total de energia no setor da agricultura e pescas, para o período em análise, de 2008 a 2019 com consumo real e projeção até 2040. Os consumos obtidos consideram o somatório dos consumos anuais de energia elétrica, gás e combustíveis de origem petrolífera verificados no setor. A figura coloca em evidência um decréscimo acentuado do consumo entre 2008 e 2014 (cerca de 90%), seguido de um breve aumento até 2019, prevendo-se uma redução gradual até 2040.

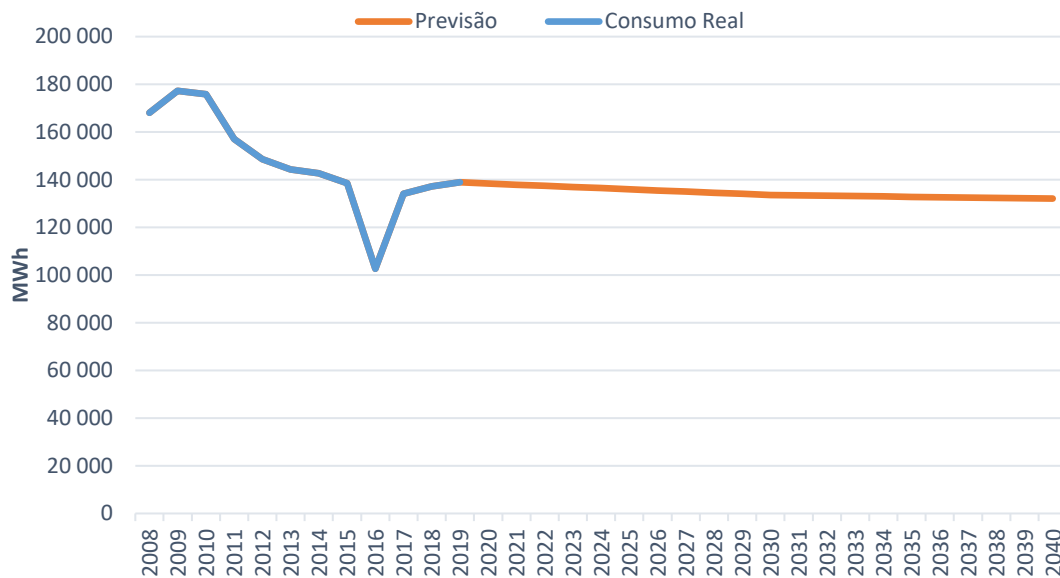


Figura 37 - Projeção do Consumo Total de Energia no Setor Doméstico [MWh/ano].

A Figura 37 representa o consumo total de energia consumida no setor doméstico, que resulta do somatório dos consumos domésticos de energia elétrica, gás natural e combustíveis de origem petrolífera, para cada ano do período em análise, sendo de 2008 a 2019 com consumo real e projeção até 2040.

O gráfico apresentado revela uma descida acentuada no consumo total de energia entre 2008 e 2016, de cerca de 40%, com aumento posterior até 2019. No período prospetivo até 2040, é observada uma oscilação ligeira nos consumos, apresentando-se como cenário evolutivo uma redução gradual dos consumos até 2040.

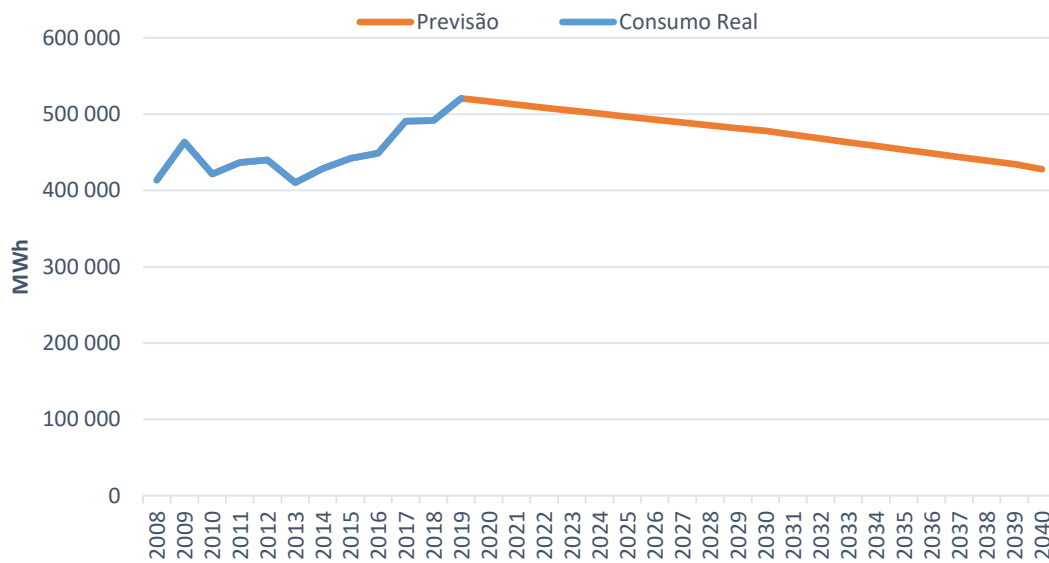


Figura 38 - Projeção do Consumo Total de Energia no Setor da Indústria [MWh/ano].

O gráfico apresentado na Figura 38 é relativo ao consumo total de energia no setor da indústria, tendo sido obtido pela soma dos consumos de energia elétrica, gás natural e combustíveis de origem petrolífera neste setor.

Analisando o perfil apresentado, o setor da indústria entre 2008 e 2019 aumentou o consumo em 26%, sendo projetado um decréscimo no consumo acentuado na projeção até 2040 (cerca de 18%).

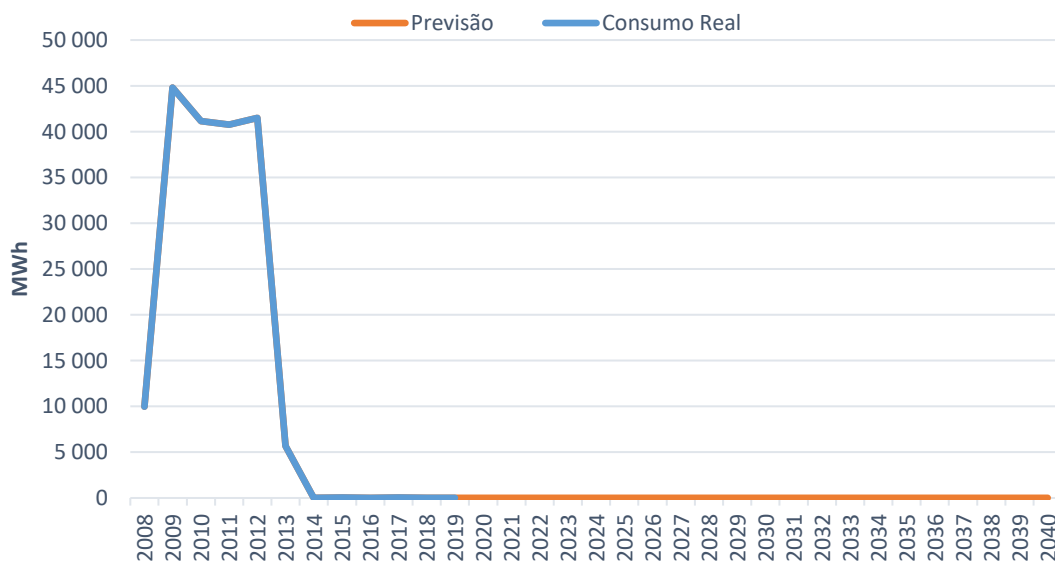


Figura 39 - Projeção do Consumo Total de Energia no Setor da Produção de Energia [MWh/ano].

Na Figura 39, o gráfico apresentado é relativo ao consumo total de energia no setor da produção de energia, tendo sido obtido pela soma dos consumos de energia elétrica, gás natural e combustíveis de origem petrolífera neste setor.

Analisando a curva apresentada verifica-se um pico de consumo entre 2009 e 2012, tendo reduzido para valores próximos de zero em 2014. A projeção indica que se manterá sempre próximo de zero até 2040.

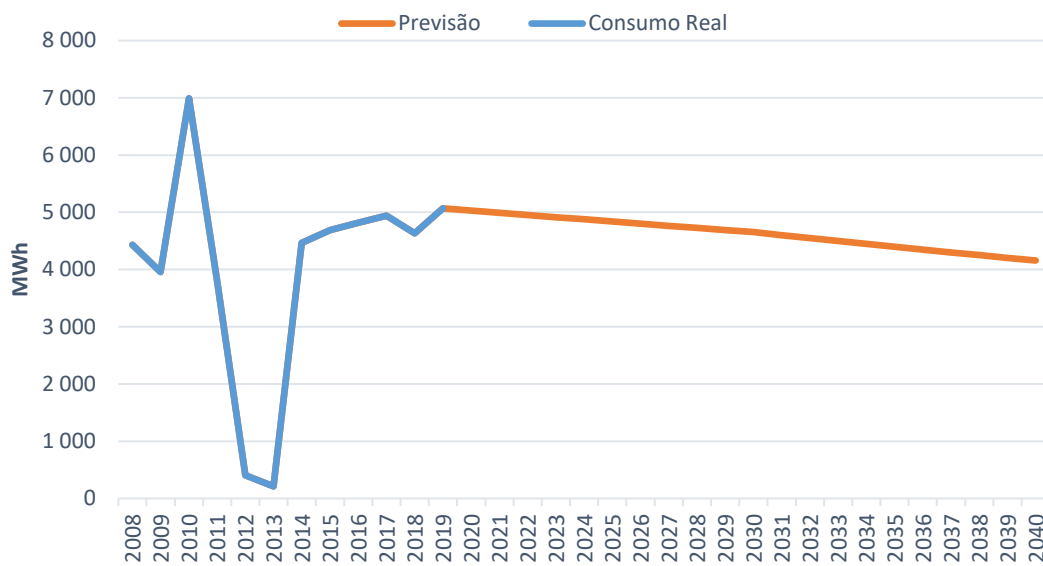


Figura 40 - Projeção do Consumo Total de Energia no Setor dos Resíduos [MWh/ano].

O gráfico apresentado na Figura 40 é relativo ao consumo total de energia no setor dos resíduos, tendo sido obtido pela soma dos consumos de energia elétrica, gás natural e combustíveis de origem petrolífera neste setor.

Analisando a curva apresentada verifica-se que existiu um pico consumo em 2010, diminuindo de seguida durante 2 anos até aumentar novamente em 2014, continuando esta tendência até 2019. A partir daqui é esperada uma redução gradual até 2040.

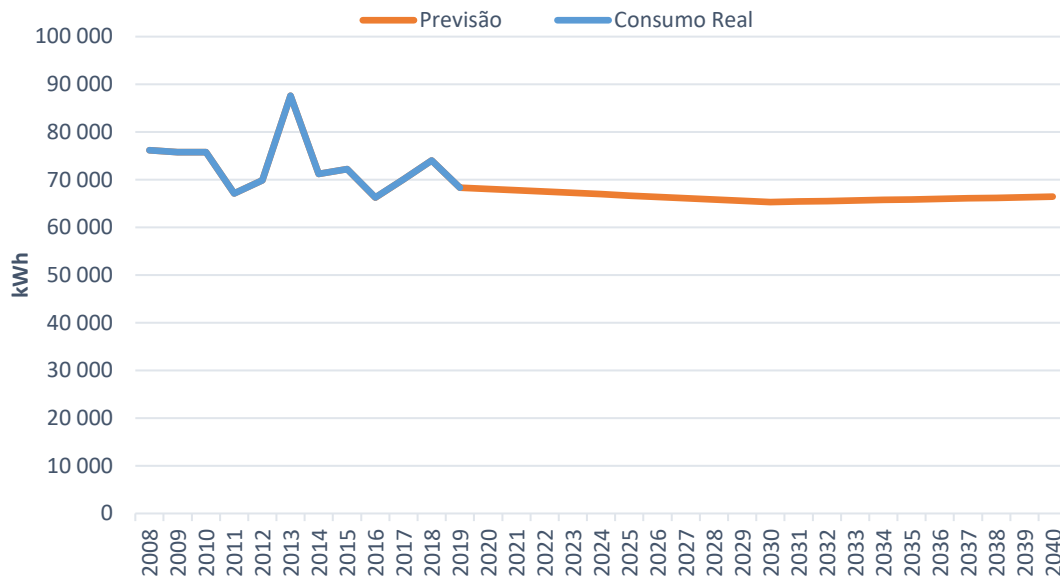


Figura 41 - Projeção do Consumo Total de Energia no Setor dos Serviços [MWh/ano].

A Figura 41 é ilustrativa da procura de energia pelo setor dos serviços, consumo resultante do somatório dos consumos de energia elétrica, gás e combustíveis de origem petrolífera, para cada ano.

Quanto à procura energética do setor dos serviços, o perfil de consumo é ligeiramente irregular durante o período 2008 a 2019, tendo existido uma redução de 10% no consumo. Neste período existiu um pico em 2013, tendo baixado novamente no ano seguinte.

No período prospetivo (2019 – 2040) é revelada uma tendência de decréscimo dos consumos no setor dos serviços.

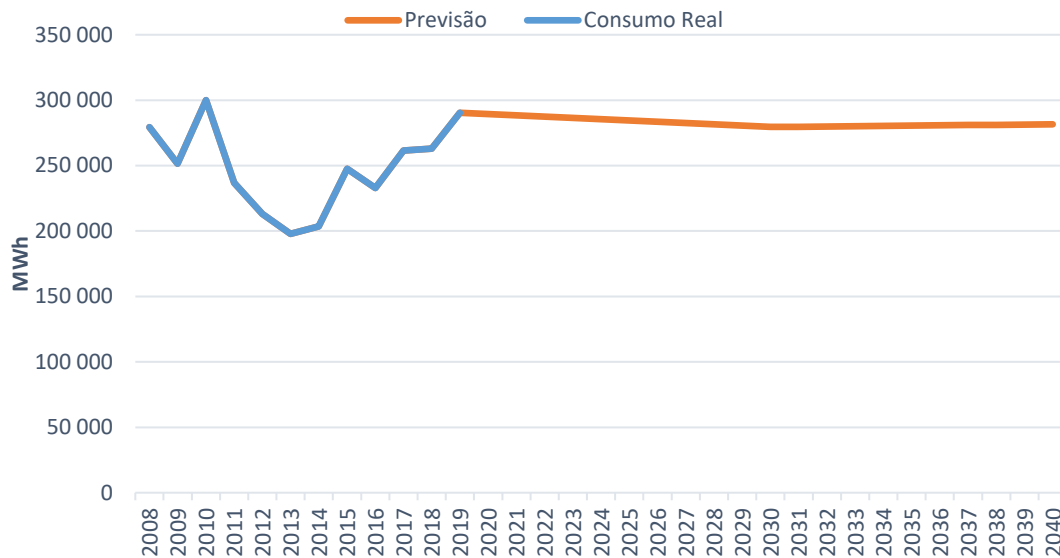


Figura 42 - Projeção do Consumo Total de Energia no Setor dos Transportes [MWh/ano].

A Figura 42 é ilustrativa do consumo total de energia do setor dos transportes, representando a soma dos consumos anuais de energia elétrica, gás natural e combustíveis de origem fóssil do setor.

A curva apresentada revela um perfil irregular, tendo existido uma redução de 34% no consumo de energia entre 2010 e 2013, tendo aumentado a partir daí até 2019. No período 2008-2019, o consumo aumentou 4%. No período de projeção, é expectável uma redução, ainda que ligeira, do consumo de energia.

Estes resultados podem ser influenciados pela instabilidade dos preços dos combustíveis petrolíferos, em particular na última década, pela melhoria significativa da eficiência dos veículos de transportes e pela introdução de medidas de eficiência energética, bem como pela formação em eco condução, tecnologias de monitorização de desempenho energético dos veículos e de redução de consumos de combustível, incluindo a alteração tecnológica na mobilidade.

A estabilização do uso de energia, no final do período em análise, poderá estar associada a uma possível estabilização nos modos de transporte do setor no final do período em causa.

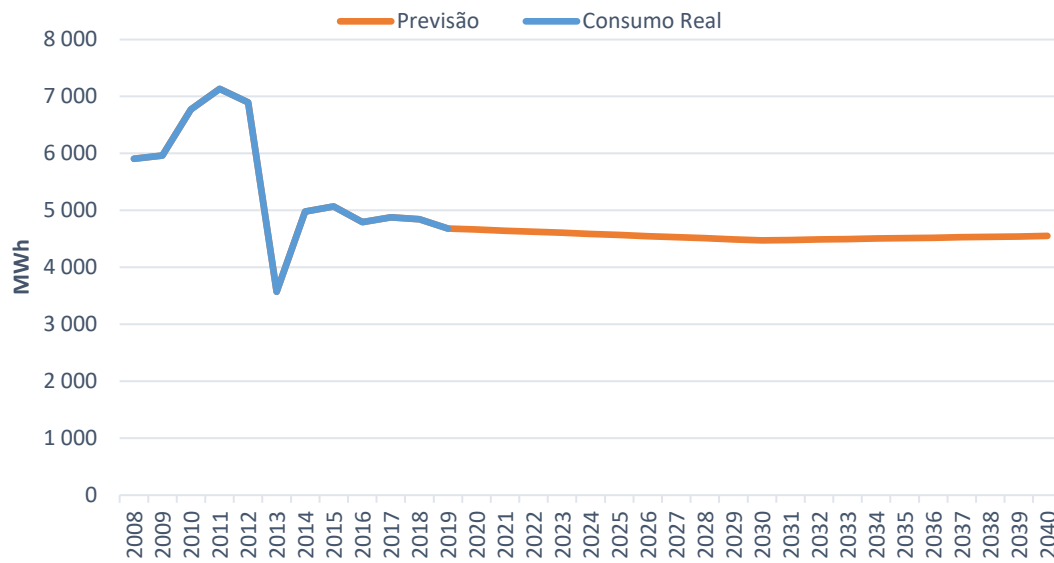


Figura 43 - Projeção do Consumo Total de Energia no Setor da Iluminação Pública [MWh/ano].

A Figura 43 é ilustrativa do consumo total de energia com a iluminação pública (IP), representando a soma dos consumos anuais de energia elétrica.

No período prospetivo (2019 – 2040) regista-se uma tendência de um ligeiro decréscimo do consumo de energia. Contudo, no período entre 2008 e 2019, a redução foi de 21%.

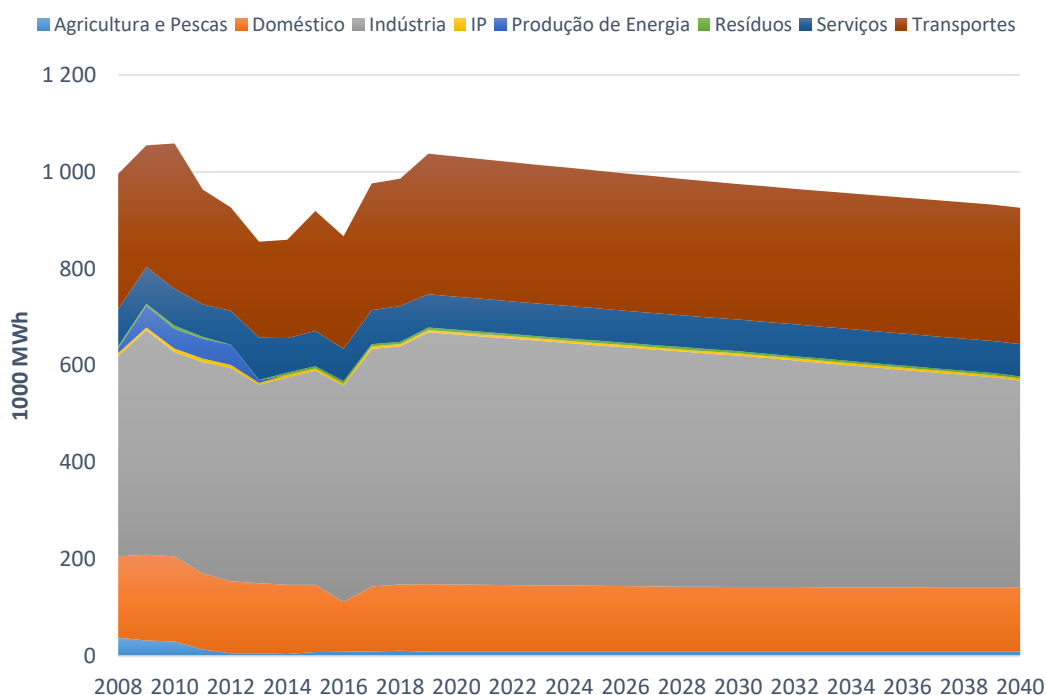


Figura 44 – Projeção do consumo de energia por Setor Energético até 2040.

Na Figura 44 apresenta-se a variação do consumo de energia final ao longo do período considerado. O consumo representado resulta do somatório de todos os consumos de energia do Concelho, independentemente da fonte de energia e do setor de consumo. Deste modo, para o cálculo do consumo de energia final procedeu-se ao somatório dos consumos locais de energia elétrica, gás natural e combustíveis de origem petrolífera para cada ano.

De acordo com a Figura 44, verifica-se um decréscimo do consumo de energia final até 2040, tal como evidenciado ao longo das figuras anteriores onde foi descrito cada um dos setores.

6.5 Indicadores Energéticos

Nas Figura 45 e Figura 46 são apresentadas a projeção do consumo de energia por habitante e o consumo de energia por área, respetivamente, permitindo analisar e comparar dois importantes indicadores.

O gráfico da Figura 45 ilustra o consumo de energia por habitante. Este indicador energético foi determinado a partir da divisão do consumo estimado de energia final pela estimativa da população residente no Município até 2040.

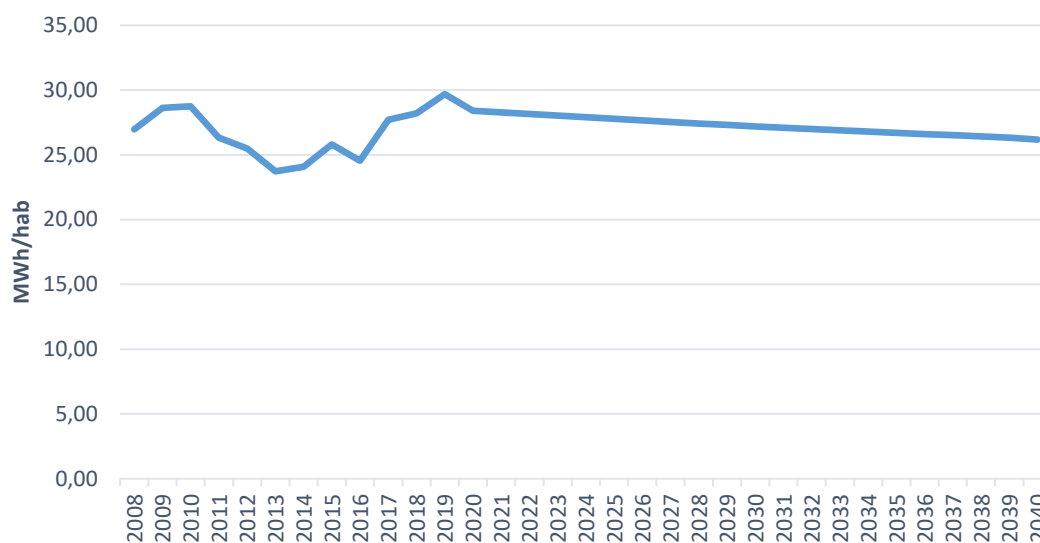


Figura 45 - Consumo de Energia por Habitante [MWh/hab].

O gráfico revela um decréscimo acentuado do consumo energético per capita até 2030, sendo este um fator que influencia em muito, o consumo energético no Município.

Nos últimos anos tem-se verificado uma crescente introdução de soluções de melhoria de eficiência energética, transversal a todos os setores de atividade, resultando numa utilização mais eficiente da energia, impulsionada pela implementação de políticas locais, nacionais e europeias de melhoria de eficiência energética.

Por sua vez, o gráfico da Figura 46 ilustra o consumo de energia por área.

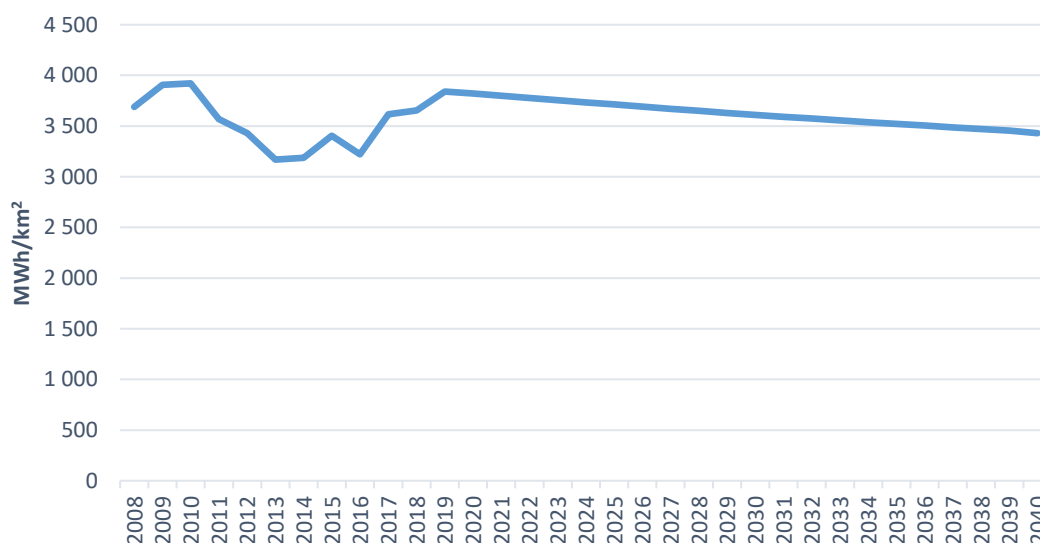


Figura 46 - Consumo de Energia por Área [MWh/km²].

Este indicador energético foi determinado a partir da divisão do consumo estimado de energia final pela área do Município, revelando um perfil igual ao da Figura 44 (Projeção do consumo de energia por Setor Energético até 2040), uma vez que a área do Município é constante e pela análise da Figura 46 existe uma diminuição do consumo. Desse modo, projeta-se um decréscimo anual do indicador.

Na Tabela 26 estão sintetizados os indicadores de 2019, e da projeção de 2030 e 2040.

Tabela 26 – Projeção para 2030, base de 2008.

	2008	2019	2030	2040
Consumo (MWh)	995 619	1 037 245	974 796	925 724
População (hab.)	36 914	34 933	35 839	35 360
MWh/hab.	26,97	29,69	27,20	26,18
Área (km ²)	270	270	270	270
MWh/km ²	3 687	3 842	3 610	3 429

Comparativamente a 2019, o consumo de energia por habitante em 2030 será inferior em cerca de 8%, enquanto em 2050 chegará a uma redução de 11%. Como referido anteriormente, a razão de redução do consumo de energia por área será igual à do consumo de energia, sendo de 6% em 2030 e de 11% em 2050.

6.6 Caracterização do Cenário de Emissões

A metodologia adotada para caracterizar o cenário de emissões de CO₂ é baseada nas recomendações do *Joint Research Centre* para a execução dos Planos de Ação para a Energia Sustentável e Clima.

Como tal, os cenários apresentados são determinados por aplicação de fatores de emissão aos cenários resultantes da caracterização do cenário energético, apresentado no Capítulo 6.4, tendo-se utilizado os fatores de emissão específicos para cada produto energético. Os fatores de emissão utilizados para os combustíveis derivados do petróleo, gás natural e eletricidade correspondem aos definidos pelo *2006 IPCC Guidelines*, enquanto os fatores de conversão são os definidos pela DGEG aplicados ao ano em análise.

Relativamente à análise setorial de consumos energéticos são distinguidas as seguintes tipologias de consumidores: setor da agricultura e pescas, setor doméstico, setor industrial, setor dos serviços, setor dos resíduos, setor da produção de energia, setor dos transportes e iluminação pública.

No âmbito da execução da matriz de emissões propõem-se cenários de evolução da procura energética e respetivas emissões para um horizonte temporal que se encerra em 2040.

6.6.1 Emissões por Vetor Energético

A Figura 47, Figura 48 e Figura 49 são referentes às emissões de CO₂ por vetor energético consumido nos anos 2019, 2030 e 2040, respetivamente. Os valores de emissão apresentados são respeitantes às vendas dos vetores energéticos: eletricidade, gás natural, GPL, gasolinas, gasóleo, gasóleos coloridos (gasóleo colorido e gasóleo colorido para aquecimento), *non energy use* e outros combustíveis industriais (petróleo iluminante/carburante, coque de petróleo, fuel, biodiesel e jets).

Deste modo, é possível observar a evolução das emissões de CO₂ por vetor energético tendo em conta o consumo total de energia, ao longo do período de projeção apresentado anteriormente a partir do ano de 2019.

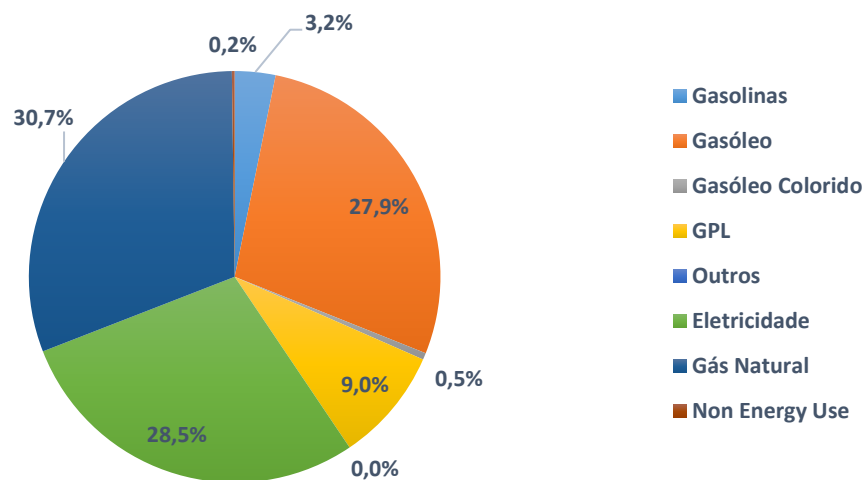


Figura 47 – Emissões por Vetor Energético em 2019.

Pela análise da Figura 47 observa-se que cerca de 31% das emissões de CO₂ têm origem no consumo de gás natural e 29% no consumo de eletricidade. A utilização de gasóleo apresenta também um peso significativo, correspondendo a 28% das emissões de CO₂.

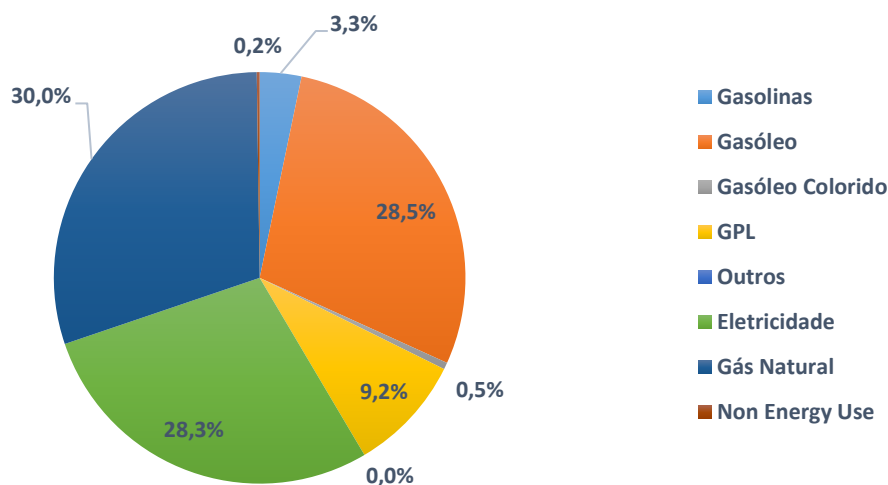


Figura 48 - Projeção das emissões por Vetor Energético em 2030.

A projeção para o ano de 2030, estima uma representatividade das emissões associadas ao gás natural em cerca de 30% e ao gasóleo e eletricidade em cerca de 28% cada um (Figura 48).

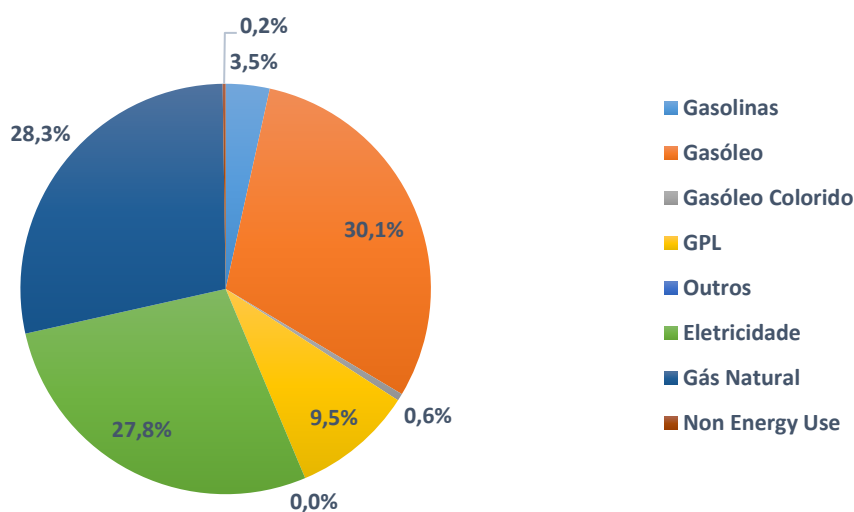


Figura 49 - Projeção das emissões por Vetor Energético em 2040.

Para o ano de 2050, as projeções estimam que cerca de 31% das emissões de CO₂ têm origem no consumo de gasóleo e 28% quer nas emissões de eletricidade quer de gás natural (ver Figura 49).

6.6.2 Emissões Setoriais

A Figura 50, Figura 51 e Figura 52 são referentes às emissões de CO₂ por setor de atividade consumidor de energia nos anos 2019, 2030 e 2040, respetivamente. Os valores de emissão apresentados são referentes aos principais setores consumidores de eletricidade: doméstico, industrial, produção de energia, agricultura e pescas, serviços, resíduos, e iluminação pública. Deste modo, é possível observar a evolução das emissões de CO₂ para cada setor tendo em conta o consumo total de energia, ao longo do período de projeção apresentado anteriormente a partir do ano de 2019.

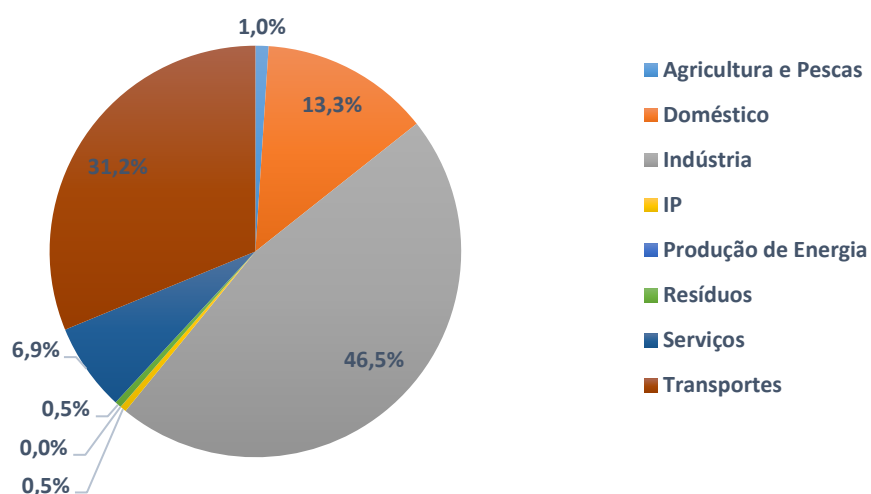


Figura 50 – Emissões por Setor de Atividade em 2019.

Observando o gráfico da Figura 50 verifica-se uma predominância das emissões resultantes da atividade do setor industrial no ano de 2008, representando cerca de 47% do total de emissões, seguido do setor dos transportes com 31% e o doméstico com 13%.

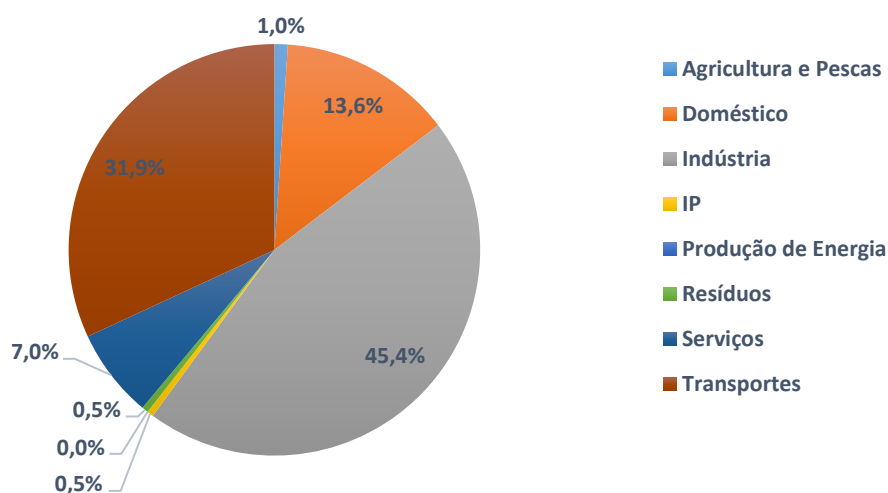


Figura 51 – Projeção das emissões por Setor de Atividade em 2030.

Pela Figura 51 é projetada em 2030 uma predominância das emissões resultantes da atividade do setor industrial, representando cerca de 45% do total de emissões, seguido do setor dos transportes com 32% e do setor doméstico com 14%.

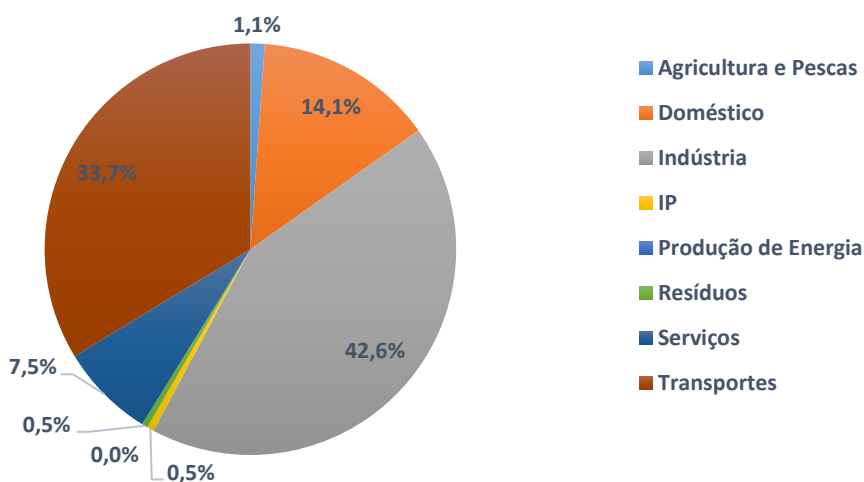


Figura 52 – Projeção das emissões por Setor de Atividade em 2040.

Observando o gráfico da Figura 52, projeta-se uma predominância das emissões resultantes da atividade do setor industrial no ano de 2050, representando 43% do total de emissões, seguido do setor dos transportes com 34%, enquanto o setor doméstico representa 14% das emissões.

Na Tabela 27 estão sintetizados os indicadores de 2019, e da projeção de 2030 e 2040.

Tabela 27 – Projeções de emissões para 2030 e 2040.

	2008	2019	2030	2040
Emissões (tCO ₂ e)	271 519	247 045	232 501	221 778
População (hab.)	36 914	34 933	35 839	35 360
tCO ₂ e/hab.	7,40	7,07	6,49	6,27
Área (km ²)	270	270	270	270
tCO ₂ e/km ²	1 006	915	861	821

Comparativamente a 2019, as emissões por habitante em 2030 serão inferiores em cerca de 8%, enquanto em 2040 chegará a uma redução de 11%. A razão de redução das emissões por área será de 6% em 2030 e de 10% em 2040.

6.7 Cenários e Metas

A matriz prospetiva tem como objetivo estabelecer cenários devidamente quantificados de evolução da oferta e da procura de energia e inerentes emissões de GEE, com base em cenários macroeconómicos e demográficos, para um horizonte temporal até 2040. Atente-se que se trata de uma projeção, e não de uma previsão da evolução dos consumos energéticos. A previsão corresponde à melhor estimativa de qual será um determinado valor de uma grandeza no futuro. A projeção corresponde a uma extrapolação matemática com base em uma ou mais hipóteses para se obter um valor de uma grandeza no futuro.

Da análise do cenário base de 2008 (o considerado nas matrizes energéticas e de emissões) e realizando a projeção tendo por base o ano de 2019, verifica-se uma projeção para 2030 de 970 143 MWh e para 2040 de 921 568 MWh.

Fica assim evidente que o esforço para reduzir os consumos e consequentemente as emissões é elevado, fruto das metas que devem ser atingidas comparativamente a 2005, o ano-base definido pela Lei de Bases do Clima para reduzir as emissões.

Para possibilitar o apoio à decisão, referente ao possível impacto que as medidas de ação para a energia sustentável e clima possam vir a ter, são apresentadas metas de redução de emissões para 2030 e 2040, nomeadamente 44,0 % e 75,5 %, respetivamente, face às emissões registadas em 2019.

Estas percentagens foram calculadas com base nas metas partindo de 2005 (Tabela 28).

Tabela 28 - Metas na redução de emissão de GEE.

Ano de Referência	Emissões [tCO ₂ e]	Meta Redução 2030		Emissões 2030 [tCO ₂ e]	Meta Redução 2040		Emissões 2040 [tCO ₂ e]
		[%]	[tCO ₂ e]		[%]	[tCO ₂ e]	
2005	309 810	55,0%	170 396	139 415	80,0%	247 848	61 962
2008	271 519	49,0%	133 044	138 475	77,5%	210 427	61 092
2019	247 045	44,0%	108 700	138 345	75,5%	186 519	60 526
Meta face a 2005	-	-	-	139 415	-	-	61 962

Face ao cenário de projeção e recorrendo à ferramenta *CURB*, é possível constatar na Figura 53, que até 2040, se verificará uma redução do consumo energético. Contudo os valores da projeção serão superiores às metas definidas para 2030 e 2040, pelo que se torna evidente a necessidade de promover ações de redução do consumo energético e, conseqüentemente, de emissões.

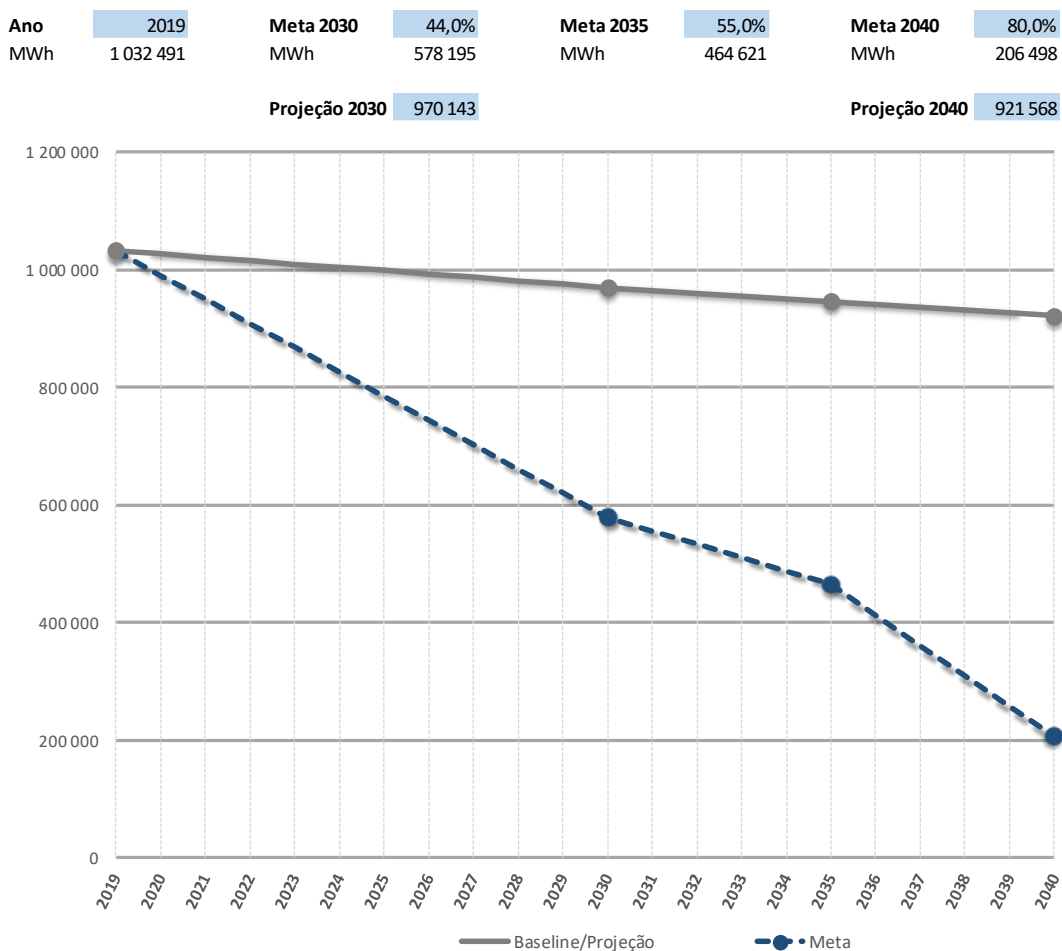


Figura 53 – Cenário de projeção de consumo vs. Meta.

Seguindo a mesma metodologia e utilizando a mesma ferramenta, é possível constatar na Figura 54, que até 2040 se verificará uma redução das emissões. Contudo os valores da projeção serão superiores às metas definidas para 2030 e 2040.

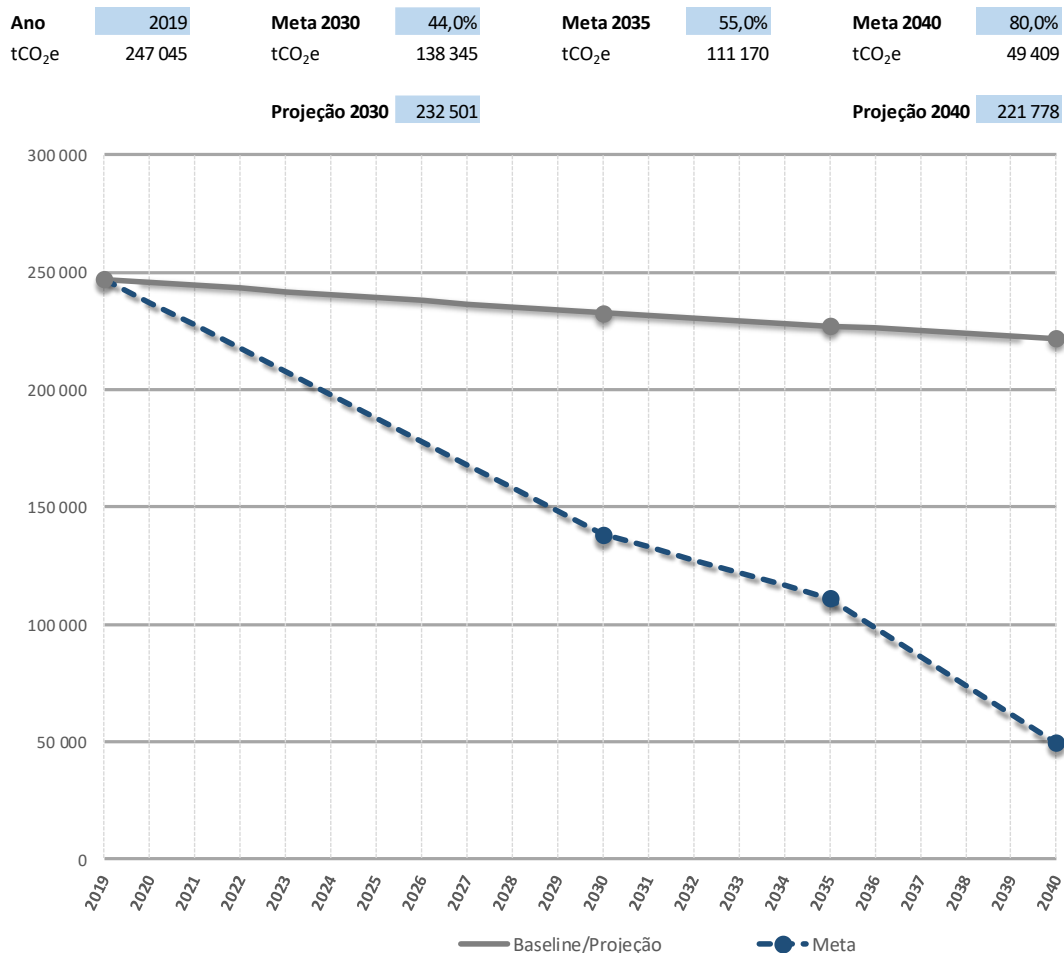


Figura 54 – Cenário de projeção de emissões vs Meta.

De forma a suportar as medidas definidas deverá existir uma atuação que abranja os vários setores de atividade, e cujos resultados e impactos em áreas que ultrapassem o enquadramento da estricta descarbonização, e se relacionem com outras áreas da política sectorial como, por exemplo, saúde, vulnerabilidade económica, habitação ou ambiente.

A estratégia e as ações a serem implementadas no horizonte 2030 e 2040 deverão possibilitar uma relevante e intensa redução das emissões de GEE, de forma a se atingirem as metas globais e as ambições expressas pela União Europeia, Portugal e pelos Municípios.

7 Ações e Medidas de Mitigação

O Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima do Município de Torres Novas, representa o compromisso do Município para com as metas de sustentabilidade energética, reforçados pelos diversos documentos Europeus e Nacionais, como:

- o Pacto Ecológico Europeu^{xv}
- o Plano para a Meta Climática 2030^{xvi}
- o Plano Nacional Energia e Clima 2030^{xvii}
- a Lei Europeia do Clima^{xviii}
- o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050^{xix}

A Tabela 29 descreve as metas nacionais sectoriais de emissões de CO₂, face a 2005, que integram o Plano Nacional Energia e Clima.

Tabela 29 – Metas nacionais sectoriais de redução de emissões de CO₂ face a 2005, PNEC 2030.

	2020	2030
Serviços	-65 %	-70 %
Residencial	-14 %	-35 %
Transportes	-14 %	-40 %
Agricultura	-8 %	-11 %
Resíduos e Águas Residuais	-14 %	-30 %

O Plano de Ação apresentado, foi desenvolvido segundo a metodologia do Pacto de Autarcas, sendo este uma das mais relevantes e ambiciosas iniciativas europeias, no contexto do combate às alterações climáticas.

O Pacto de Autarcas é um compromisso mútuo assumido pelos signatários para ultrapassarem as metas traçadas pela política energética da União Europeia em matéria de redução das emissões de

^{xv} European Commission. (n.d.). A European Green Deal | European Commission. Retrieved July 20, 2022, from https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

^{xvi} European Commission. (n.d.). 2030 Climate Target Plan. Retrieved July 20, 2022, from https://ec.europa.eu/clima/eu-action/european-green-deal/2030-climate-target-plan_en

^{xvii} “PLANO NACIONAL ENERGIA E CLIMA 2021-2030 (PNEC 2030),” 2021. Accessed: Feb. 05, 2021. [Online]. Available: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/pt_final_necp_main_pt.pdf.

^{xviii} European Commission. (n.d.). European Climate Law. Retrieved July 20, 2022, from https://ec.europa.eu/clima/eu-action/european-green-deal/european-climate-law_en

^{xix} Resolução Conselho Ministros n. 107/2019 - Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050). 2019.

CO₂, através de um aumento da eficiência energética e de uma produção e utilização mais limpa da energia.

A escolha de ações e medidas de mitigação teve por base o diagnóstico de consumo de energia (apresentado no Capítulo 4) e emissões (apresentado no Capítulo 5) no Município de Torres Novas, bem como as vertentes de maior ação direta das Autoridades Locais, nomeadamente nos Edifícios e Transportes. No caso particular do Município, o setor da Indústria tem uma preponderância assinalável, cerca de 40 % das emissões, pelo que será também considerada contribuição para a meta global de redução de emissões com este setor.

De seguida são apresentadas as medidas que constituem este Plano de Ação e que, no seu conjunto, em 2030, podem levar a uma **redução global de emissões de 49%** (55% face a 2005) face às emissões do ano base (2008). De notar que a apresentação das medidas é feita de modo sequencial uma vez que não são completamente independentes, isto é, a implementação de certas medidas pode reduzir ou aumentar o impacto de outras. Para cada medida é apresentada a estimativa de impacto, traduzido numa redução de utilização de energia e de emissões referente aos níveis previstos para 2030 com base na evolução de referência apresentada em secção anterior (Capítulo 6).

Para mais fácil referência e posterior monitorização, as medidas serão referenciadas com uma numeração (ex. Medida 1 – M1) facilitando a análise agregada das mesmas.

A Tabela 30 resume as medidas que serão detalhadas nas secções seguintes.

Tabela 30 – Resumo das medidas de mitigação no horizonte 2030.

Setor	Medida	Medida de Mitigação	Redução no uso de Energia Final (MWh/ano)	Redução de GEE (tCO ₂ e/ano)
Edifícios Residenciais	M1	Redução de 10% das necessidades de aquecimento (envolvente e envidraçados) em 20% dos edifícios	2 115	456
	M2	Substituição de 30% dos sistemas de aquecimento ambiente por bombas de calor (15%) e caldeiras de condensação (15%)	6 186	985
	M3	Redução em 50% do consumo energético para iluminação	5 042	1 989
	M4	Substituição de 30% dos equipamentos de AQS por bombas de calor (15%) e caldeiras de condensação (15%)	6 598	1 500

Setor	Medida	Medida de Mitigação	Redução no uso de Energia Final (MWh/ano)	Redução de GEE (tCO ₂ e/ano)
	M5	Redução em 30% das necessidades AQS por instalação de sistemas solares térmicos, redução do consumo de água em chuveiros e torneiras em 10% das habitações	1 568	379
	M6	Produção local de eletricidade através de solar fotovoltaico a garantir 25% do consumo de eletricidade	12 358	4 647
Edifícios de Serviços	M7	Redução de 10% das necessidades de aquecimento (envolvente e envidraçados) em 20% dos edifícios	3 240	932
	M8	Substituição de 30% dos sistemas de aquecimento ambiente por bombas de calor (15%) e caldeiras de condensação (15%)	3 453	1 019
	M9	Redução em 50% do consumo energético para iluminação	8 640	3 408
	M10	Substituição de 30% dos equipamentos de AQS por bombas de calor (15%) e caldeiras de condensação (15%)	96	19
	M11	Redução em 30% das necessidades AQS por instalação de sistemas solares térmicos redução do consumo de água em chuveiros e torneiras em 10% dos edifícios	20	4
	M12	Produção local de eletricidade através de solar fotovoltaico a garantir 25% do consumo de eletricidade	12 061	4 535
IP	M13	Redução em 60% do consumo de eletricidade para iluminação das vias públicas	3 545	1 333
Transportes	M14	Transferência modal de passageiros: substituição de 30% das deslocações realizadas de automóvel para: 20% para autocarro, 2,5% para o comboio e 7,5% para modos suaves	39 907	10 630
	M15	Diversificação de vetores energéticos: penetração de 25% de automóveis elétricos, 30% de táxis elétricos, 30% dos autocarros movidos a gás e 20% a eletricidade	43 753	10 406
Indústria	M16	Redução das necessidades energéticas na Indústria	62 005	16 367
	M17	Produção local de eletricidade através de solar fotovoltaico a garantir 25% do consumo de eletricidade	43 646	16 411
	M18	Substituição de formas de energia: conversão de caldeiras a fuel para gás natural ou biomassa	64	93

Na Figura 55 é apresentado por medida de mitigação, o impacto ao nível da redução de GEE (tCO₂e/ano) bem como de energia final (MWh/ano). As medidas com maior impacto ao nível de redução são a medida 16 e 17, ambas referentes ao setor da indústria. Torna-se assim evidente que o setor da indústria apresenta um elevado peso para a meta de redução de GEE no Município.

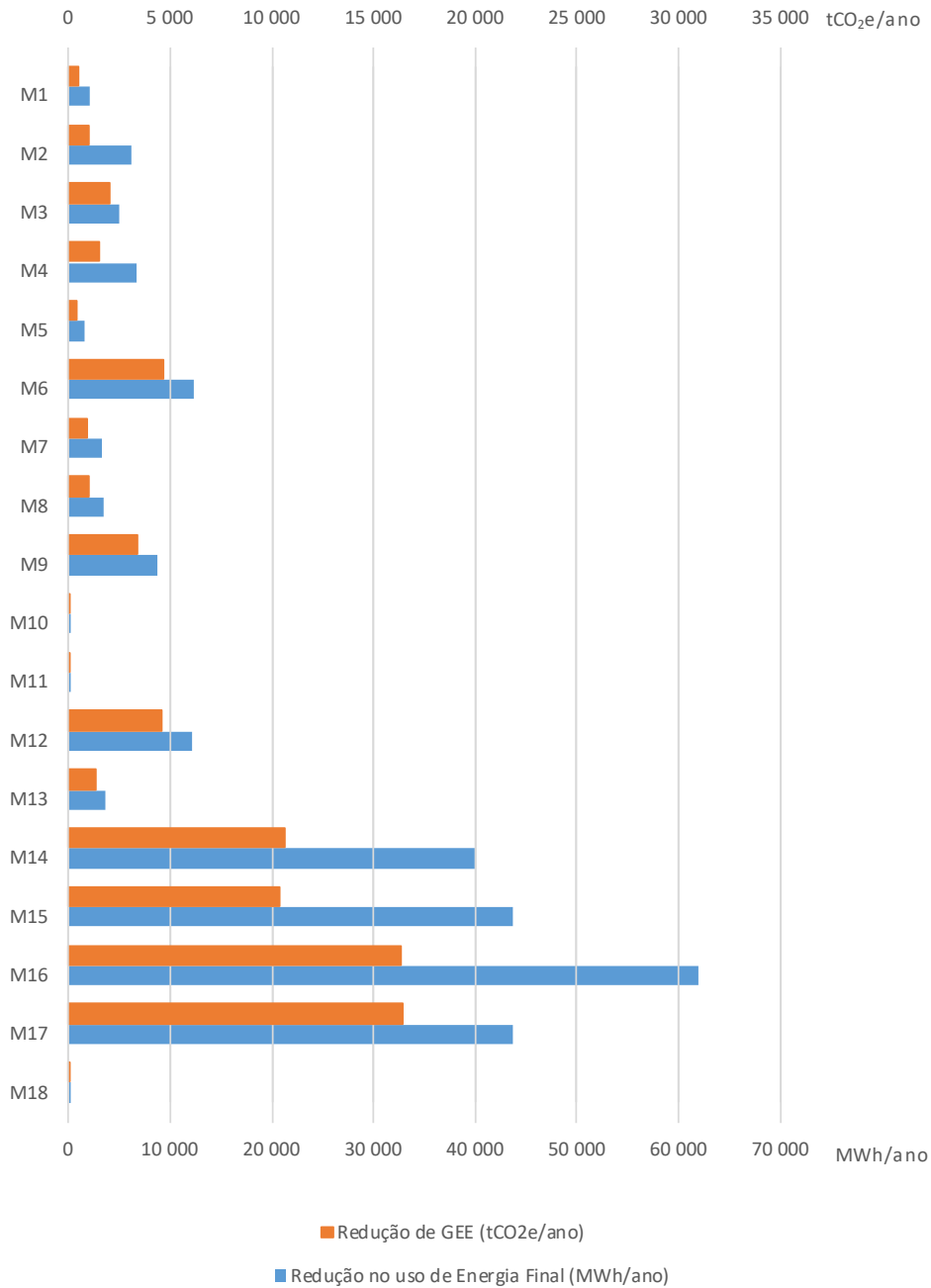


Figura 55 – Redução de GEE e de Energia Final, por medida de mitigação.

7.1 Descarbonização da Rede Elétrica

O sistema europeu de energia está a sofrer uma profunda mudança, impulsionado pelo objetivo comum de descarbonização, criando oportunidades e desafios para todos os atores. As metas nacionais e europeias incluem uma redução de 55% dos gases de efeito estufa até 2030, com o objetivo de atingir um sistema quase 100% descarbonizado até 2050, que contribua para a neutralidade climática na UE nessa data. As emissões de GEE na produção de eletricidade são causadas principalmente pela combustão dos combustíveis utilizados para este fim (carvão, gás natural, fuelóleo, gasóleo, biogás, biomassa, resíduos)^{xx}.

Uma das linhas de atuação do PNEC 2030 é promover a descarbonização do setor electroprodutor, com a promoção da transição energética do setor, com vista à redução progressiva do uso de combustíveis fósseis, apostando fortemente nas fontes de energia renovável endógenas, reduzindo a dependência energética do país. Para tal, o fim da produção de eletricidade a partir de carvão em Portugal Continental era uma das medidas descritas e que foi efetuada com sucesso, com o encerramento das centrais de produção de energia a partir do carvão.

A meta para 2030 é a de incorporação de 80 % de energias renováveis na produção de eletricidade. Em 2020, esta quota foi de 59 %.

Numa perspetiva de evolução do sistema electroprodutor nacional (SEP) para o período 2008-2030, existem diversas projeções para a evolução do SEP e, particularmente, para o índice carbónico respetivo que fazem projeções até 2040. Contudo, no âmbito deste estudo, a informação utilizada dirá respeito ao fator de emissão do ano de 2021 para Portugal Continental que consta da publicação “Fator de Emissão da Eletricidade - 2023”^{xv}, uma vez que diz respeito a uma produção de energia que já aconteceu e não se baseia numa projeção. Desta forma, reduz-se a margem de erro da estimativa e consegue-se priorizar outros setores, com medidas de eficiência energética (Tabela 31).

Tabela 31 – Fator de emissão da produção de eletricidade para o horizonte 2008-2030.

Variável	Unidade	2008	2030	Varição 2008-2030
Fator de emissão	Kg CO ₂ e/kWh	0,376	0,151	59,8 %

Nos setores em análise, estima-se que a descarbonização do setor elétrico terá uma redução de emissões de 60 032 tCO₂e em 2030.

^{xx} https://www.apambiente.pt/sites/default/files/_Clima/Inventarios/20230427/FE_GEE_Eletricidade2023rev3.pdf

7.2 Edifícios

Em Torres Novas, os setores doméstico e dos serviços, e o parque de edifícios associado, são responsáveis por cerca de 25 % da energia final consumida. Segundo a Estratégia de Longo Prazo para a Renovação dos Edifícios (ELPRE)^{xxi}, quase dois terços do parque nacional de edifícios foi construído antes da introdução, em 1990, de requisitos de eficiência energética para edifícios novos, o que se reflete, em muitos casos, em elevadas necessidades energéticas e mesmo em situações de pobreza energética com impacto no conforto térmico e na saúde dos ocupantes, em particular no setor residencial.

Do conjunto de problemas que afetam o desempenho energético dos edifícios nacionais, para além do envelhecimento natural dos materiais e da falta de manutenção, é possível destacar as características físicas do edifício, sobretudo o nível do baixo desempenho térmico da envolvente e a ineficiência dos sistemas energéticos instalados.

O bom desempenho energético dos edifícios deve constituir-se como elemento central da política energética e climática nacional, a par da eletrificação dos consumos com base em fontes renováveis de energia. O potencial de economias de energia nos edifícios é muito significativo, podendo, nalguns casos, as medidas de eficiência energética contribuir para uma redução de mais de 50 %. Esta redução do consumo de energia traduz-se numa redução muito significativa das emissões de CO₂e no setor dos edifícios.

As principais medidas descritas na ELPRE são:

- Melhoria da envolvente via medidas passivas. Estas medidas baseiam-se nos requisitos mínimos exigidos pelo regulamento atual para cada região climática, alinhados com as análises do custo ótimo e definição de edifícios NZEB, incidindo o foco nas paredes, cobertura e envidraçados;
- Melhorias relativas aos sistemas de climatização e produção de energia: aquecimento/arrefecimento, aquecimento e águas quentes sanitárias (AQS);
- Substituição da iluminação ineficiente por lâmpadas LED;
- Instalação de painéis solares fotovoltaicos com vista ao autoconsumo, partilha e injeção ou armazenamento do excedente produzido.

As medidas referidas devem, até 2030, ser implementadas nos edifícios residenciais com pior desempenho energético, nomeadamente os alojamentos de habitação permanentes construídos

^{xxi} Resolução do Conselho de Ministros n.º 8-A/2021 de 3 de fevereiro, Diário da República, 1.ª série N.º (2021).
<https://dre.pt/application/file/a/156397180>

antes de 1990, correspondentes a 65 % do parque nacional de edifícios residenciais existentes em 2018^{xviii}.

A ELPRE está diretamente ligada com a pobreza energética, sendo um importante instrumento para renovar os edifícios e, por sua vez, diminuir o número de cidadãos em pobreza energética.

De facto, a problemática da pobreza energética tem aumentado significativamente na Europa, razão pela qual foi identificada como uma prioridade política por parte de várias instituições da UE, tendo a Comissão Europeia, no âmbito do Pacote Energia Limpa para todos os Europeus, dado prioridade a este tema incluindo em várias iniciativas legislativas referências à necessidade dos Estados-Membros adotarem medidas de combate à pobreza energética.

A pobreza energética afeta um número significativo de famílias em Portugal, estimando-se, com base na informação existente, que a pobreza energética possa afetar entre 1,9 a 3,0 milhões, as quais podemos repartir em dois grupos, cerca de 660 a 740 mil pessoas em situação de pobreza energética severa (cumulativamente com uma situação de pobreza monetária ou económica) e entre 1,2 a 2,3 milhões pessoas em situação de pobreza energética moderada.

O fenómeno é relevante a nível nacional e tem implicações sociais, económicas, ambientais e de saúde, pelo que importa desenhar e implementar ações que permitam enfrentar esta problemática. Portugal, no PNEC 2030, estabelece uma linha de atuação “Combater a pobreza energética e aperfeiçoar os instrumentos de proteção a clientes vulneráveis”, a qual define um conjunto de medidas de ação para o combate à pobreza energética, tais como:

- Promover uma estratégia de longo prazo para o combate à pobreza energética;
- Estabelecer um sistema nacional de avaliação e monitorização da pobreza energética, incluindo o número de agregados familiares em pobreza energética;
- Desenvolver programas de promoção e de apoio à eficiência energética e integração de energias renováveis para mitigação da pobreza energética;
- Promover e apoiar estratégias locais de combate à pobreza energética.

A definição de pobreza energética não se encontra consensualizada na União Europeia. No entanto, as diversas definições adotadas apontam para alguns elementos comuns, como seja a capacidade de fazer face às despesas com energia, à incapacidade das famílias de aquecer de forma adequada a sua habitação ou o acesso a serviços de energia a um custo acessível.

Assim, pode ser definida como a “incapacidade de manter a habitação com um nível adequado de serviços energéticos essenciais, devido a uma combinação de baixos rendimentos, baixo desempenho energético da habitação e custos com energia”.

A pobreza energética é causada por um conjunto de fatores, como seja a dificuldade em aceder a serviços energéticos com qualidade ou o reduzido desempenho energético da habitação, e que impacta negativamente os agregados familiares, nomeadamente ao nível do seu bem-estar social e da sua qualidade de vida, o que se traduz também em impactos noutras dimensões, como seja a saúde e a produtividade laboral, razão pela qual é fundamental enfrentar esta problemática.

Neste sentido, a prossecução do objetivo principal de combater a pobreza energética basear-se-á na aplicação de quatro princípios orientadores focados em quatro vertentes (Figura 56):

- Aumentar o desempenho energético das habitações;
- Reforçar as condições de acesso a serviços energéticos;
- Reduzir os encargos com o consumo de energia;
- Robustecer o conhecimento e o acesso à informação em matéria de energia.



Figura 56 - Áreas de atuação para o combate à pobreza energética em Portugal^{xviii}.

7.2.1 Redução das necessidades de climatização nos Edifícios

A reabilitação de edifícios tem um papel muito importante no que diz respeito às necessidades de climatização, nomeadamente naquilo que são as melhorias da envolvente. Estas alterações dizem respeito ao isolamento térmico de paredes e coberturas e à substituição de janelas e caixilharias. Estas medidas podem reduzir as necessidades energéticas para climatização dos edifícios até 50%.

As medidas consideradas no PMAC implicam a reabilitação de 20 % dos Edifícios Residenciais (M1) e de Serviços (M7) levando a uma redução das necessidades energéticas em cerca de 10 % - Tabela 32.

Tabela 32 – Caracterização das medidas M1 e M7.

	M1	M7
Setor	Edifícios Residenciais	Edifícios de Serviços
Medida de Mitigação	Redução de 10% das necessidades de climatização	Redução de 10% das necessidades de climatização
Ações	<ul style="list-style-type: none"> I. Melhoria do isolamento térmico de paredes, envidraçados, coberturas; II. Instalação de caixilharia com corte térmico e vidro duplo; III. Combate à pobreza energética; IV. Implementação de uma campanha de sensibilização e informação dos habitantes para a sustentabilidade através da divulgação de boas práticas no sentido de reduzir os consumos de energia, não esquecendo a estimulação da separação de resíduos e a redução do desperdício de água. 	<ul style="list-style-type: none"> I. Melhoria do isolamento térmico de paredes, envidraçados, coberturas; II. Instalação de caixilharia com corte térmico e vidro duplo; III. Criação de antecâmaras de entrada nos edifícios; IV. Instalação de Sistemas de Gestão da Energia do Edifício (SGE) em edifícios Municipais.
Redução no uso de Energia Final (MWh/ano)	2 115	3 240
Redução de GEE (tCO₂e/ano)	456	932
Ferramentas para a implementação	<ul style="list-style-type: none"> I. Redução ou isenção de taxas; II. Apoio à obtenção de financiamento; III. ONE STOP SHOP para a construção, como ferramenta de sensibilização e apoio; IV. Apoio à reabilitação de edifícios; V. Publicitação de programas de apoio em ARUS. 	<ul style="list-style-type: none"> I. Redução ou isenção de taxas; II. Apoio à obtenção de financiamento; III. ONE STOP SHOP para a construção, como ferramenta de sensibilização e apoio; IV. Apoio à reabilitação de edifícios; V. Publicitação de programas de apoio em ARUS.

Ao nível das ações a desenvolver para promover a redução das necessidades de energia para climatização, as ações passam pela melhoria ou colocação de isolamento em fachadas e coberturas ganhando em termos de conforto térmico. Isto é conseguido com materiais que tenham capacidade para limitar a transferência de calor entre interior e exterior. Além do isolamento das paredes e coberturas é preciso ter em conta a qualidade das caixilharias e as características dos envidraçados, os quais podem ter uma enorme importância, não só em termos energéticos, mas também acústicos, e em evitar a ocorrência de condensações, bem como no controlo de infiltrações de ar.

A instalação de Sistemas de Gestão da Energia do Edifício (SGE) em edifícios Municipais é uma medida que possibilita o conhecimento do consumo energético do edifício assim como preparar o caminho para a melhoria da eficiência energética dos sistemas monitorizados, possibilitando reduções de consumo de energia até 10%. Ainda relativo a edifícios Municipais, a reabilitação e a construção de novos edifícios, deve focar o conceito de NZEB, conforme previsto no Decreto-Lei n.º101-D/2020, de 7 de dezembro.

O conceito de ONE-STOP-SHOP pretende ser um veículo de auxílio à implementação de medidas de melhoria do isolamento térmico (podendo constituir elementos de demonstração) nos edifícios. Poderá funcionar numa vertente virtual e física (presencial) onde os proprietários poderão apresentar as necessidades que os seus edifícios possuem a fim de ser dado o apoio técnico especializado. Dentro do apoio especializado deverá ser considerada a publicitação de programas de apoio, em especial para áreas de reabilitação urbana (ARU'S), que possibilita a redução ou isenção de taxas.

7.2.2 Mudança de tecnologia para climatização ambiente

A utilização de energia para a climatização ambiente em edifícios representa uma fração relevante das emissões associadas, sendo que nos Edifícios Residenciais representa 21,5% da utilização de energia^{xxii}.

A introdução de sistemas de climatização por bomba de calor, tirando partido da já citada descarbonização do sistema electroprodutor, possibilitará uma redução de consumo no setor. Por sua vez, no caso do aquecimento e/ou produção de AQS, as caldeiras de condensação, face à sua elevada eficiência comparativamente com outros equipamentos de queima de combustíveis para climatização, poderão constituir uma alternativa de melhoria da eficiência. As caldeiras a biomassa são uma alternativa, em especial quando conjugadas com medidas de gestão florestal no município.

Considerou-se então a substituição de 30% dos sistemas de climatização ambiente (15% por bombas de calor e 15% por caldeiras de condensação), nos Edifícios Residenciais (M2) e nos Edifícios de Serviços (M8) - Tabela 33.

^{xxii} Direção Geral de energia e Geologia, & INE. (2010). Inquérito ao Consumo de Energia no Sector Doméstico 2010. <https://www.dgeg.gov.pt/media/g5ppb25r/i009949.pdf>

Tabela 33 – Caracterização das medidas M2 e M8.

	M2	M8
Setor	Edifícios Residenciais	Edifícios de Serviços
Medida de Mitigação	Substituição de 30% dos sistemas de climatização ambiente	Substituição de 30% dos sistemas de climatização ambiente
Ações	<ul style="list-style-type: none"> I. Substituição de sistema de aquecimento a óleo; II. Fomento na instalação de sistema VRF, bomba de calor; III. Instalação de sistemas de recuperação de calor em ventilação mecânica. 	<ul style="list-style-type: none"> I. Fomento na instalação de sistema VRF, bomba de calor; II. Instalação de sistemas de recuperação de calor em ventilação mecânica.
Redução no uso de Energia Final (MWh/ano)	6 186	3 545
Redução de GEE (tCO ₂ e/ano)	985	1 019
Ferramentas para a Implementação	<ul style="list-style-type: none"> I. Redução ou isenção de taxas associadas a reabilitação de edifícios; II. Apoio à obtenção de financiamento; III. ONE STOP SHOP para a construção, como ferramenta de sensibilização e apoio; IV. Apoio à reabilitação de edifícios; V. Publicitação de programas de apoio. 	<ul style="list-style-type: none"> I. Redução ou isenção de taxas associadas a reabilitação de edifícios; II. Apoio à obtenção de financiamento; III. ONE STOP SHOP para a construção, como ferramenta de sensibilização e apoio; IV. Apoio à reabilitação de edifícios; V. Publicitação de programas de apoio.

Dentro do apoio especializado na ONE-STOP-SHOP, deverá ser considerada a publicitação de programas de apoio, tendo por base avaliações como o "LIDERA", em especial para áreas de reabilitação urbana (ARU'S), que possibilita a redução ou isenção de taxas.

Considerando o objetivo de introduzir sistemas de climatização mais eficientes, importa salientar a necessidade de promover ações de sensibilização podendo utilizar-se a ONE-STOP-SHOP para promover e demonstrar os sistemas mais eficientes.

7.2.3 Melhoria da eficiência dos sistemas de iluminação

A iluminação é um serviço importante no setor dos Edifícios representando uma utilização relevante de energia, sendo por isso uma oportunidade para a eficiência energética. Nos Edifícios Residenciais representa cerca de 4,5 % do consumo de energia, enquanto nos Serviços esta percentagem pode, em muitos casos, atingir 30 %. Oportunidades como a tecnologia LED, como os sistemas de controlo, do ajuste de níveis de iluminação excessivos face às reais necessidades e da alteração de comportamentos dos utilizadores, são aquelas que permitem ter um impacto maior na redução do consumo de energia.

Com a implementação desta medida será possível uma redução das necessidades energéticas de 50 % nos Edifícios Residenciais (M3), bem como nos Edifícios de Serviços (M9).

Tabela 34 – Caracterização das medidas M3 e M9.

	M3	M9
Setor	Edifícios Residenciais	Edifícios de Serviços
Medida de Mitigação	Redução em 50% do consumo energético para iluminação	Redução em 50% do consumo energético para iluminação
Ações	<ul style="list-style-type: none"> I. Substituição de iluminação ineficiente (incandescente, fluorescente e halogéneo); II. Instalação de sistemas de <i>dimming</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> I. Substituição de iluminação ineficiente (incandescente, fluorescente e halogéneo); II. Instalação de sistemas de <i>dimming</i>; III. Instalação de programadores astronómicos ou horários, na iluminação exterior incluindo na iluminação de publicidade. IV. Instalação de Sistemas de Gestão da Energia do Edifício (SGE) em edifícios Municipais.
Redução no uso de Energia Final (MWh/ano)	5 042	8 640
Redução de GEE (tCO₂e/ano)	1 989	3 408
Ferramentas para a Implementação	<ul style="list-style-type: none"> I. Apoio à obtenção de financiamento; II. ONE STOP SHOP para a construção, como ferramenta de sensibilização e apoio. 	<ul style="list-style-type: none"> I. Apoio à obtenção de financiamento; II. ONE STOP SHOP para a construção, como ferramenta de sensibilização e apoio.

Nos edifícios municipais, deve ser efetuada a substituição de iluminação ineficiente sempre que existe intervenção no edifício. Esta substituição será maioritariamente por LED. Desta forma, os sistemas de iluminação interior são otimizados.

Outra medida considerada é a instalação de programadores astronómicos na iluminação dos pátios escolares, estaleiros e recintos semelhantes.

Dentro do apoio especializado na ONE-STOP-SHOP, deverá ser considerada a apresentação das vantagens económicas e ambientais na substituição de iluminação ineficiente por LED, bem como de soluções de controlo automático da iluminação incluindo o *dimming*.

Ao nível dos edifícios privados de habitação e de comércio e serviços, é necessário promover uma ação de sensibilização para o fomento da iluminação natural como forma de reduzir o consumo de energia com sistemas artificiais de iluminação. Esta ação é facilitada quando ao nível da

arquitetura são consideradas técnicas de aproveitamento de iluminação natural dos edifícios, seja em edifícios novos ou em reabilitação.

7.2.4 Mudança de tecnologia para produção de Águas Quentes Sanitárias

A utilização de energia para produção de Águas Quentes Sanitárias (AQS) é responsável por uma parte considerável das emissões associadas ao setor dos Edifícios. A título de exemplo, nos Edifícios Residenciais, as AQS representam 23,5 % da utilização de energia^{xxiii}.

Face à elevada utilização de energia em AQS, é importante ponderar soluções com vista à mitigação dos impactes decorrentes. Os sistemas de solar térmicos e biomassa são soluções que recorrem a energia renovável, devendo estes sistemas serem privilegiados como forma de reduzir o consumo de energia não renovável. Os sistemas de aquecimento por bomba de calor são extremamente eficientes, reduzindo o uso de eletricidade em cerca de dois terços relativamente ao uso dos cilindros elétricos convencionais. O uso de caldeiras de condensação a gás natural face a esquentadores tradicionais também permite um uso mais eficiente da energia e consequente redução das emissões.

Dessa forma, considerou-se a substituição de 30% dos equipamentos de AQS (15% por bombas de calor e 15% por caldeiras de condensação), nos Edifícios Residenciais (M4) e nos Edifícios de Serviços (M10) - Tabela 35.

Tabela 35 – Caracterização das medidas M4 e M10.

	M4	M10
Setor	Edifícios Residenciais	Edifícios de Serviços
Medida de Mitigação	Substituição de 30% dos equipamentos de AQS	Substituição de 30% dos equipamentos de AQS
Ações	I. Substituição de caldeiras obsoletas e termoacumuladores elétricos por bombas de calor ou caldeiras de condensação.	I. Substituição de caldeiras obsoletas e termoacumuladores elétricos por bombas de calor ou caldeiras de condensação.
Redução no uso de Energia Final (MWh/ano)	6 598	96
Redução de GEE (tCO ₂ e/ano)	1 500	19
Ferramentas para a Implementação	I. Redução ou isenção de taxas associadas a reabilitação de edifícios; II. Apoio à obtenção de financiamento;	I. Redução ou isenção de taxas associadas a reabilitação de edifícios; II. Apoio à obtenção de financiamento;

^{xxiii} Direção Geral de energia e Geologia, & INE. (2010). Inquérito ao Consumo de Energia no Sector Doméstico 2010. <https://www.dgeg.gov.pt/media/g5ppb25r/i009949.pdf>

	M4	M10
	III. ONE STOP SHOP para a construção, como ferramenta de sensibilização e apoio; IV. Publicitação de programas de apoio em ARU'S.	III. ONE STOP SHOP para a construção, como ferramenta de sensibilização e apoio; IV. Publicitação de programas de apoio em ARU'S.

Dentro do apoio especializado na ONE-STOP-SHOP, deverá ser considerada a apresentação das vantagens económicas e ambientais na substituição de equipamentos obsoletos de preparação de AQS por bombas de calor ou caldeiras de condensação.

Para edifícios privados e em áreas de reabilitação urbana (ARU'S) existem programas de apoio que possibilitam a redução ou isenção de taxas.

7.2.5 Redução das necessidades de Águas Quentes Sanitárias

Como mencionado, a utilização de energia para produção de Águas Quentes Sanitárias (AQS) nos Edifícios Residenciais, representa 23,5% do total de energia.

A renovação do parque de equipamentos, acompanhada pelo aumento da eficiência dos equipamentos hídricos tem vindo a reduzir os seus impactos na utilização de água e, por consequente, energia. Assim, a simples instalação de uma cabeça de chuveiro eficiente contribui para a poupança e mantém o conforto, bem como a instalação de torneiras eficientes ou economizadores/redutores de caudal de água, irá reduzir o consumo de água, bem como a quantidade de energia necessária ao seu aquecimento.

Os redutores de caudal são peças complementares às torneiras e chuveiros que permitem reduzir o fluxo de água em mais de 25%, reduzindo assim o consumo de água.

Dessa forma, considerou-se a redução em 30% das necessidades AQS por redução do consumo de água em chuveiros e torneiras em 10% das habitações nos Edifícios Residenciais (M5) e nos Edifícios de Serviços (M11) - Tabela 36.

Tabela 36 – Caracterização das medidas M5 e M11.

	M5	M11
Setor	Edifícios Residenciais	Edifícios de Serviços
Medida de Mitigação	Redução em 30% das necessidades AQS por instalação de sistemas solares térmicos, redução do consumo de água em chuveiros e torneiras em 10% das habitações	Redução em 30% das necessidades AQS por instalação de sistemas solar térmicos redução do consumo de água em chuveiros e torneiras em 10% dos edifícios

	M5	M11
Ações	<ul style="list-style-type: none"> I. Instalação de sistemas solar térmicos; II. Redução dos consumos de água potável por instalação de redutores de caudal em torneiras, chuveiros e autoclismos; III. Incentivo à reutilização de águas (pluviais e/ou residuais) para usos secundários. 	<ul style="list-style-type: none"> I. Instalação de sistemas solar térmicos; II. Redução dos consumos de água potável por instalação de redutores de caudal em torneiras, chuveiros e autoclismos; III. Incentivo à reutilização de águas (pluviais e/ou residuais) para usos secundários; IV. Instalação de equipamentos redutores de caudal e de torneiras com temporizadores, e incorporação de isolamento da rede de tubagem de águas quentes em 100% dos equipamentos desportivos municipais.
Redução no uso de Energia Final (MWh/ano)	1 568	20
Redução de GEE (tCO₂e/ano)	379	4
Ferramentas para a Implementação	<ul style="list-style-type: none"> I. Redução ou isenção de taxas II. Apoio à obtenção de financiamento III. ONE STOP SHOP para a construção, como ferramenta de sensibilização e apoio; IV. Publicitação de programas de apoio. 	<ul style="list-style-type: none"> I. Redução ou isenção de taxas II. Apoio à obtenção de financiamento; III. ONE STOP SHOP para a construção, como ferramenta de sensibilização e apoio; IV. Publicitação de programas de apoio.

A instalação de sistemas solar térmicos, permite a produção, ou pré-aquecimento de águas quentes sanitárias, possibilitando a redução de consumo, e consequentemente de emissões, de energia na sua preparação.

A instalação de redutores de caudal em torneiras, chuveiros e autoclismos permite uma efetiva redução de água potável no edificado. Em torneiras e chuveiros associados a água quente, esta redução no consumo de água permite reduzir de igual forma o consumo de energia associada à preparação de AQS, pelo que é uma medida de extrema importância ao não só atuar do lado da mitigação, mas também na adaptação climática.

A reutilização de águas (pluviais e/ou residuais) para usos secundários, possibilita em alguns edifícios residenciais e de serviços uma redução no consumo de energia associado à bombagem para cotas mais elevadas, quer de água potável, quer de águas pluviais. Esta redução será mais visível ao nível dos sistemas municipais de tratamento de águas residuais.

Dentro do apoio especializado na ONE-STOP-SHOP, deverá ser considerada a apresentação das vantagens económicas e ambientais na instalação de redutores de caudal em torneiras, chuveiros e autoclismos, ou mesma na escolha de equipamentos de baixo consumo de água. Nas intervenções em edifícios municipais, a redução dos consumos de água potável por instalação de redutores de caudal, já se encontra em curso devendo manter-se em intervenções futuras.

Para edifícios privados e em áreas de reabilitação urbana (ARU'S) existem programas de apoio que possibilitam a redução ou isenção de taxas.

7.2.6 Produção local de eletricidade através de energia solar

Os sistemas de produção fotovoltaica vêm apresentando um crescente potencial para a redução de emissões e de custos.

No âmbito da integração de fontes de energia renovável (FER), destaca-se também o papel do Município enquanto promotor nos edifícios sob a sua gestão, nomeadamente na Habitação Social, Escolas, Piscinas, Pavilhões, entre outros.

Esta medida contribui para as metas definidas no PNEC2030, nomeadamente na quota de 47% de energia proveniente de fontes renováveis no consumo de Energia Final bruto em 2030.

Prevê-se a instalação de sistemas solares fotovoltaicos para autoconsumo, os quais irão promover a substituição de 25 % consumo de energia elétrica da rede por energia elétrica autoconsumida nos Edifícios Residenciais (M6) e Edifícios de Serviços (M12) (ver Tabela 37).

Tabela 37 – Caracterização das medidas M6 e M12.

	M6	M12
Setor	Edifícios Residenciais	Edifícios de Serviços
Medida de Mitigação	Produção local de eletricidade através de solar fotovoltaico a garantir 25 % do consumo de eletricidade	Produção local de eletricidade através de solar fotovoltaico a garantir 25 % do consumo de eletricidade
Ações	I. Instalação de sistemas fotovoltaicos em regime de UPAC ou Comunidades de Energia.	I. Instalação de sistemas fotovoltaicos em regime de UPAC ou Comunidades de Energia.
Redução no uso de Energia Final (MWh/ano)	12 358	12 061
Redução de GEE (tCO₂e/ano)	4 647	4 535
Ferramentas para a Implementação	I. Apoio à obtenção de financiamento; II. ONE STOP SHOP para a Construção.	I. Apoio à obtenção de financiamento; II. ONE STOP SHOP para a Construção.

O Decreto-Lei n.º 162/2019 aprovou o regime jurídico aplicável ao autoconsumo de energia renovável, visando promover e facilitar o autoconsumo de energia e as comunidades de energia renovável. Posteriormente, o Decreto-Lei n.º 15/2022 revogou o Decreto-Lei n.º 162/2019, mas manteve os diferentes conceitos do autoconsumo. É neste âmbito que o Município deve apoiar e promover a instalação de sistemas de produção local de eletricidade, em especial através de sistemas fotovoltaicos, sendo em regime de UPAC (Unidades de Produção em Autoconsumo), sendo em Comunidades de Energia Renovável.

Dentro do apoio especializado na ONE-STOP-SHOP, deverá ser considerada a apresentação das vantagens económicas e ambientais na instalação de sistemas fotovoltaicos, bem como potenciais meios de financiamento existentes.

7.3 Iluminação Pública

A Iluminação Pública representa um serviço essencial ao funcionamento dos Municípios, garantindo funções como a segurança de bens e pessoas através da iluminação do meio urbano no período noturno.

A IP é responsável por uma parte muito significativa do consumo de energia elétrica nos Municípios, correspondente a um encargo anual financeiro muito significativo. Por outro lado, existe ainda um grande potencial de economias de energia que deve constituir mais um fator de dinamização por parte dos Municípios. Neste contexto, torna-se essencial promover o investimento numa IP eficiente e de nova geração, que permita adequar os níveis de iluminação necessários para a segurança de peões e veículos, aumentando as economias de energia, permitindo a introdução de novas funcionalidades e aplicações para gestão e controlo de consumo, e potenciando as Cidades Inteligentes.^{xxiv}

7.3.1 Redução das necessidades energéticas para iluminação de serviço público

As oportunidades de eficiência energética nestes sistemas vão desde a adoção de novas tecnologias mais eficientes, como o LED, até à otimização do funcionamento por introdução de sistemas automatizados de controlo e o ajuste dos níveis de iluminação às efetivas necessidades.

^{xxiv} “Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030 (PNEC 2030),” 2021. Accessed: Feb. 05, 2021. [Online]. Available: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/pt_final_necp_main_pt.pdf.

Com a introdução de medidas de eficiência energética será possível a redução da utilização de energia elétrica em 60 % no sistema de Iluminação Pública (M13) (ver Tabela 38).

Tabela 38 – Caracterização das medidas M13.

	M13
Setor	Iluminação Pública
Medida de Mitigação	Redução em 60% do consumo de eletricidade para iluminação das vias públicas
Ações	<ul style="list-style-type: none"> I. Substituir lâmpadas e luminárias por outras eficientes; II. Instalação de iluminação de áreas pedonais alimentadas por energia renovável; III. Regulação eficaz da intensidade da luz em resposta às alterações das condições ambientais e de tráfego; IV. Instalação de sistemas de gestão inteligente da iluminação pública.
Redução no uso de Energia Final (MWh/ano)	3 545
Redução de GEE (tCO ₂ e/ano)	1 333
Ferramentas para a Implementação	I. Financiamento municipal e/ou fundos de financiamento.

A instalação de iluminação de áreas pedonais e semáforos alimentados por energia renovável, poderá apresentar restrições de viabilidade técnica e económica, em especial devido às baterias, mas deverá considerar-se esta opção em futuras intervenções e em especial nas que implicam a instalações de novos ramais de alimentação.

A instalação de sistemas de gestão inteligente da iluminação pública, através da implementação de sistemas de telegestão e sensorização, têm o potencial de reduzir até 10% os consumos de energia.

7.4 Transportes

A descarbonização da mobilidade e dos transportes assume, no horizonte 2030, uma atenção especial já que este é um dos setores com maior importância em termos das emissões de GEE. A próxima década será de mudança de paradigma neste setor. Preveem-se alterações profundas, no sentido da descarbonização do setor, com os combustíveis fósseis tradicionais a serem progressivamente substituídos por eletricidade, biocombustíveis avançados e hidrogénio, obtendo-se ganhos ambientais e de eficiência significativos. Perspetiva-se um foco na mobilidade sustentável

e na descarbonização do consumo de energia, na promoção e reforço do transporte público promovendo a complementaridade e articulação modal, e uma forte aposta na mobilidade elétrica, onde o objetivo é reduzir 40 % as emissões face a 2005.

Uma aposta continuada no transporte público, que altere os padrões de mobilidade dos portugueses e inverta as tendências de anos recentes, constitui uma das mais importantes medidas de descarbonização e de eficiência energética a prosseguir. O aumento de procura de mobilidade de passageiros deverá ser assegurado quer com mais transporte público, com recurso a veículos de baixas emissões, quer com a generalização do transporte partilhado, apostando-se ainda num aumento da expressão dos modos ativos na mobilidade de curta distância.

A descarbonização da mobilidade está, também, intrinsecamente ligada aos modelos de organização territorial das cidades, das atividades económicas e de lazer e as suas implicações em termos de necessidades de mobilidade, bem como nas implicações em termos de mobilidade coletiva versus mobilidade individual. As cidades têm vindo a ser agentes ativos na descarbonização da economia, sendo fundamental aproveitar esta dinâmica para a criação de cidades de baixo carbono^{xxv}.

De seguida são apresentadas as medidas consideradas no setor dos Transportes.

7.4.1 Transferência modal de passageiros

Mecanismos para a mitigação dos impactos associados ao transporte individual poderão ser a utilização de meios de transporte coletivo (autocarro e comboio), bem como a opção por modos suaves de deslocação, como a deslocação a pé ou de bicicleta, entre outras soluções.

Os modos ativos/suaves de deslocação, correspondendo à forma de deslocação com menores impactos em termos de emissões, contribuem também para o aumento da saúde e bem-estar da população.

As medidas previstas são a substituição de 30 % das deslocações realizadas de automóvel para: 20 % para autocarro, 2,5 % para o comboio e 7,5 % para modos suaves (M14) – Tabela 39.

^{xxv} “Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030 (PNEC 2030),” 2021. Accessed: Feb. 05, 2021. [Online]. Available: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/pt_final_necp_main_pt.pdf.

Tabela 39 – Caracterização da medida M14.

	M14
Setor	Transportes
Medida de Mitigação	Transferência modal de passageiros
Ações	<ul style="list-style-type: none"> I. Financiamento dos passes em idades escolares; II. Ações de sensibilização e formação em escolas para a utilização de bicicletas; III. Sensibilização e formação da comunidade para a segurança rodoviária de peões e bicicletas; IV. Protocolos com os agentes de transportes públicos para a autorização de transporte de bicicletas; V. Melhoria da infraestrutura dos transportes públicos; VI. Fomentar a intermodalidade dos transportes; VII. Parques de estacionamento de dissuasão (<i>park and ride</i>); VIII. Melhoria das infraestruturas para peões, ciclistas e trotinetes; IX. Adaptação de rede rodoviária para priorização de transporte público; X. Promoção de sistema de partilha de veículos.
Redução no uso de Energia Final (MWh/ano)	39 907
Redução de GEE (tCO ₂ e/ano)	10 630
Ferramentas para a Implementação	<ul style="list-style-type: none"> I. Financiamento municipal e/ou fundos de financiamento; II. Parcerias com entidades privadas.

Tendo como objetivo promover a utilização de bicicletas para movimentos pendulares, deverá considerar-se o aumento e melhorias das ciclovias em área urbana, associando ainda a melhoria dos caminhos pedonais.

A intermodalidade entre distintos modos de transporte (pedonal, bicicleta, carro, autocarro, etc.), consiste em combinar as potencialidades dos diferentes modos de transporte. Desta combinação podem resultar importantes reduções dos custos económicos, segurança rodoviária, poluição, consumo de energia, redução do tráfego rodoviário. Neste âmbito surgem algumas estratégias: dispor estrategicamente de paragens de transporte coletivo, perto de pontos de serviço de empréstimo de bicicletas, estacionamentos de dissuasão e em localizações de pontos de transporte maciço de passageiros (estações de comboio); integração de bilhética única, entre outras.

O desenvolvimento de parques de estacionamento de dissuasão (*park and ride*) procura favorecer a intermodalidade, evitando a entrada do veículo privado no interior da cidade. Na hora de abordar os problemas de congestionamento das vias urbanas, devem-se priorizar as ações destinadas a um

uso mais eficiente das infraestruturas existentes, face às ações baseadas no aumento da capacidade e construção de novas vias (uma maior oferta induz a uma maior procura, e uma oferta menor inibe a procura). Propõe-se desta forma a implementação de estacionamento de dissuasão, cuja função é facilitar a ligação carro transporte público, sendo uma peça chave para articular a cidade dispersa e a rede de transporte público.

Os estacionamentos de dissuasão combinam a flexibilidade do automóvel (proporcionando acessibilidade a locais dispersos que não podem ser oferecidos pelo transporte público de forma eficiente), com a eficácia do transporte público (proporcionando acessibilidade a destinos densificados, onde o automóvel é muito ineficiente).

A adaptação de rede rodoviária para priorização de transporte público, possibilitará a manutenção de tempos mais curtos de viagem assim como o garante dos tempos de viagem previstos.

A atual tendência de eletrificação do setor dos transportes, rapidamente acompanhada pela rápida evolução dos veículos elétricos e da sua rede de carregamento, a par da descarbonização do sistema electroprodutor, irá promover a adoção de deslocações em veículos elétricos em detrimento de veículos movidos a combustíveis fósseis.

Nos mais recentes anos, o crescimento das vendas de veículos elétricos tem sido um fator importante para a descarbonização do setor dos transportes. A venda de carros a diesel e gasolina irá terminar em 2035, uma vez que o Parlamento Europeu aprovou a proibição de venda de automóveis novos com motor de combustão interna (decisão pendente dos governos europeus). Face às políticas europeias, é expectável um contínuo crescimento de veículos elétricos no setor particular e um aumento dos autocarros elétricos e movidos a gás natural.

Paralelamente, a Comissão Europeia tem feito um trabalho com o objetivo de aumentar a eficiência dos motores, seja através da eficiência do combustível seja da redução das emissões de CO₂ no veículo. Em 1999, foi introduzida a Diretiva 1999/94/CE, relativa às informações sobre a economia de combustível e as emissões de CO₂ disponíveis para o consumidor na comercialização de automóveis novos de passageiros, que exigia a apresentação da eficiência de combustível e das emissões de CO₂ do veículo.

Na mesma altura, foram introduzidas normas voluntárias de emissões de CO₂, tornando-se obrigatórias em 2009. As normas médias de emissões de CO₂ das empresas para o período 2015-

19 foram fixadas em 130 gCO₂/km para automóveis de passageiros, enquanto as normas de emissões para 2020-2024 foram fixadas em 95 gCO₂/km^{xxvi}.

No âmbito da iniciativa *Fit for 55*, a UE estabeleceu novas metas de emissões de CO₂, incluindo uma redução de 55 % nas emissões dos automóveis de passageiros em 2030 em comparação com 2021 e uma meta para 2035 que exige efetivamente que todos os novos veículos ligeiros tenham emissões nulas de CO₂, medidas no tubo de escape.

Em 2019, foram vendidos 11 milhões de veículos ligeiros na União Europeia. O consumo médio de combustível em 2019 atingiu 6,0 litros de gasolina equivalente por 100 quilómetros, abaixo dos 7,0 litros registados em 2005. Isto representa uma redução anual de 1% no consumo de combustível entre 2005 e 2019.

Assim, considerou-se uma penetração de 25 % de automóveis elétricos, 30 % dos autocarros movidos a gás e 20 % a eletricidade, e no transporte pesado de mercadorias de 7,5 % a gás e 2,5 % a eletricidade. Por sua vez, no âmbito do aumento da eficiência dos veículos, considerou-se um aumento da eficiência dos motores (maior distância percorrida por unidade de combustível) de 15 % no período (M15) - Tabela 40.

Tabela 40 – Caracterização da medida M15.

	M15
Setor	Transportes
Medida de Mitigação	Diversificação de vetores energéticos e aumento da eficiência
Ações	I. Utilização de viaturas híbridas e elétricas; II. Promover a instalação das infraestruturas de carregamento de veículos elétricos (incluindo hidrogénio); III. Programa de renovação de frotas com veículos elétricos.
Redução no uso de Energia Final (MWh/ano)	43 753
Redução de GEE (tCO ₂ e/ano)	10 406
Ferramentas para a Implementação	I. Financiamento municipal e/ou fundos de financiamento; II. Parcerias com entidades privadas; III. Concessões para os pontos de carregamento elétrico.

xxvi <https://www.iea.org/articles/fuel-economy-in-the-european-union>

Quanto ao transporte coletivo existente a ação passa pela adaptação dos veículos de transporte público que consumam combustíveis fósseis e que se encontrem atualmente em circulação. A adaptação visa a utilização de tecnologias mais ecológicas, através da hibridização elétrica ou conversão para biocombustíveis.

Com o objetivo de fomentar a utilização de veículos elétricos, o Município deverá promover os meios necessários à utilização destes veículos, como por exemplo a instalação de pontos de carregamento normais e rápidos. Quanto ao hidrogénio, o Município deverá avaliar os desenvolvimentos tecnológicos, assim como a procura de veículos a hidrogénio futuramente, procurando disponibilizar (via privados por exemplo), meios de carregamento de hidrogénio.

7.5 Indústria

A evolução dos diferentes setores industriais é influenciada por várias tendências e dinâmicas de mercado que poderão conduzir ao ajustamento das lógicas de produção e, conseqüentemente, influenciar as emissões associadas. Alterações dos padrões de consumo ou fatores como o dinamismo no setor da construção, redução do uso dos plásticos nas embalagens, o aumento das taxas de reciclagem ou a substituição de combustíveis nos transportes, entre outros aspetos, podem impactar a cadeia de valor e conduzir a um reajustamento da indústria, o que constitui um desafio para este setor.

A indústria será um dos setores com maiores desafios para a descarbonização, face ao ainda limitado leque de opções tecnológicas que permitem reduzir as emissões, em particular as emissões relativas a processos industriais.

A descarbonização do setor da indústria tem como principais drivers o aumento da eficiência energética e de recursos utilizados, a eletrificação de processos em especial os que utilizam vetores energéticos altamente emissores de GEE, a maior utilização do solar térmico, biomassa ou hidrogénio para processos de calor, a inovação e novos modelos de negócio (ex. biorefinarias), e ainda uma forte penetração da produção local de energia através do solar fotovoltaico.

O setor industrial terá assim um papel de extrema importância, residindo neste contexto um dos principais polos de necessidade de inovação e criação de novos modelos de negócio. O reforço das perspetivas da economia circular, da “indústria 4.0” e da inovação da tecnologia assumem um caráter determinante no caminho a trilhar para identificar e criar soluções inovadoras, eficientes, e com emissões muito próximas de zero, nos próximos 30 anos.

Dada a preponderância do setor da Indústria no Município, será considerado o seu contributo no âmbito deste Plano, apresentando-se a seguir, as medidas consideradas na Indústria.

7.5.1 Redução das necessidades energéticas na Indústria

As utilizações que representam uma forte utilização de energia neste setor são a produção de calor, a força motriz e o AVAC (Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado).

Considera-se que por via da procura de oportunidades de eficiência energética e económica nestas utilizações, será possível uma redução de 15 % nos vetores de energia (p. ex.: Força Motriz, AVAC, Calor, etc.) (M16) (ver Tabela 41).

Tabela 41 – Caracterização da medida M16.

	M16
Setor	Indústria
Medida de Mitigação	Redução das necessidades energéticas na Indústria
Ações	<ul style="list-style-type: none"> I. Apoio ao desenvolvimento de auditorias energéticas à Indústria; II. Apoio/incentivo à implementação da norma ISO 50001 (sistemas de gestão de energia); III. Incentivo à utilização de vetores energéticos (fontes de combustível) mais ecológicas na indústria; IV. Apoio à formação de técnicos em sistemas de gestão; V. Instalação de Sistemas de Gestão de Energia.
Redução no uso de Energia Final (MWh/ano)	62 005
Redução de GEE (tCO ₂ e/ano)	16 367
Ferramentas para a Implementação	<ul style="list-style-type: none"> I. Redução de taxas para indústrias aderentes ao SGCIE (nos casos de indústrias não abrangidas); II. Parcerias com entidades para o desenvolvimento de auditorias e/ou implementação da ISO 50001; III. Apoio à obtenção de financiamento para implementação das medidas identificadas em auditorias.

O apoio ao desenvolvimento de auditorias energéticas à indústria instalada no Município, poderá potenciar a redução de consumos energéticos neste setor, dado o potencial de implementação de medidas como:

- Aplicação de isolamentos térmicos na indústria;
- Instalação ou melhoria de sistemas de gestão técnica centralizada;
- Substituição progressiva dos equipamentos por versões mais eficientes;
- Otimização de motores elétricos industriais;
- Integração de processos (eficiência do processo industrial);
- Utilização de variadores de velocidade.

A certificação pela ISO 50001 possibilita um conjunto alargado de benefícios, tais como:

- Redução no consumo e custo de energia;
- Diminuição no custo operacional;
- Previsibilidade de custo;
- Segurança energética;
- Modernização do equipamento;
- Sustentabilidade.

A formação é uma componente essencial à concretização da eficiência energética, pelo que é essencial promover ações de formação em conjunto com as organizações competentes no Município, através da identificação das necessidades dos vários atores no setor da indústria.

7.5.2 Produção local de eletricidade através de recursos renováveis

Também no setor industrial, o potencial de produção descentralizada de energia é enorme. Grande parte das indústrias está em laboração no período diurno, onde existe disponibilidade solar, pelo que se conseguem reduções do consumo de energia proveniente da rede que podem atingir os 30 %.

Dessa forma, prevê-se a substituição de 30 % da energia elétrica da rede por energia elétrica proveniente de sistemas fotovoltaicos para autoconsumo na Indústria (M17) – Tabela 42.

Tabela 42 – Caracterização da medida M17.

	M17
Setor	Indústria
Medida de Mitigação	Produção local de eletricidade
Ações	I. Produção de energia elétrica para autoconsumo a partir de fontes renováveis; II. Produção de energia térmica e elétrica por cogeração.
Redução no uso de Energia Final (MWh/ano)	43 646
Redução de GEE (tCO ₂ e/ano)	16 411
Ferramentas para a Implementação	I. Apoio à obtenção de financiamento.

A instalação de meios alternativos de produção de energia (fotovoltaico e/ou cogeração), possibilita a redução do consumo de energia proveniente da rede, conforme já referido, promovendo-se desta forma, ao nível do Município, o apoio à descarbonização do setor elétrico nacional, com a consequente melhoria na redução das emissões de CO₂.

7.5.3 Substituição de formas de energia: conversão de caldeiras a fuel para combustíveis alternativos

A produção de energia térmica é responsável por uma parcela importante dos consumos e custos energéticos na concretização dos processos industriais. A seleção do combustível depende maioritariamente do custo dos combustíveis alternativos, mas também da possibilidade de reconversão e dos custos de substituição dos equipamentos existentes. Uma medida de utilização racional de energia frequentemente encontrada na indústria é a conversão de caldeiras a fuel para, por exemplo, gás natural ou outros combustíveis alternativos. O gás natural, o hidrogénio e eventualmente a biomassa, apresentam-se como opções energéticas para o abastecimento de caldeiras industriais (existentes ou novas), quer pelas vantagens económicas (energia com menor custo por unidade de energia útil) quer pelas vantagens tecnológicas do combustível.

Estima-se que, comparativamente com o fuel, a utilização de gás natural como combustível de alimentação a caldeiras industriais, poderá contribuir com uma melhoria na ordem dos 3 % a 6 %

no rendimento global destes equipamentos ^{xxvii}. Prevê-se a conversão de caldeiras a fuel para gás natural, considerando 75% do consumo de fuel (M18) – Tabela 43.

Tabela 43 – Caracterização da medida M18.

	M18
Setor	Indústria
Medida de Mitigação	Substituição de formas de energia
Ações	I. Conversão de caldeiras a fuel para gás natural.
Redução no uso de Energia Final (MWh/ano)	64
Redução de GEE (tCO ₂ e/ano)	93
Ferramentas para a Implementação	I. Apoio à obtenção de financiamento.

Assim pretende-se promover a substituição de caldeiras de utilização a fuel, atendendo à evolução tecnológica. A presente ação poderá ter uma vertente de inovação ao se apostar por exemplo, no hidrogénio para abastecimento energético a caldeiras de processo em substituição do fuel.

^{xxvii} Título: Manual de Auditorias Energéticas na Indústria; Edição: ADENE – Agência para a Energia; Autoria: ISQ - Instituto de Soldadura e Qualidade; Data: junho de 2019

8 Redução de Emissões Prevista

Este capítulo pretende refletir a globalidade do potencial e objetivo de reduções das emissões estimadas nas ações identificadas anteriormente.

A Tabela 44 apresenta as reduções setoriais conseguidas, após a implementação das medidas elencadas no PMAC (2008-2030).

Tabela 44 – Resumo da estimativa de poupança de emissões de tCO_{2e}.

	Total 2008	Meta Emissões 2030	Meta Redução 2030	
	[tCO _{2e}]	[tCO _{2e}]	[tCO _{2e}]	[%]
Doméstico	45 381	35 426	9 956	21,9%
Serviços	24 876	14 958	9 918	39,9%
Transportes	73 986	52 950	21 036	28,4%
Indústria	109 110	76 239	32 871	30,1%
Iluminação Pública	2 221	889	1 333	60,0%
Outros setores	15 944	15 944	0	0,0%
TOTAL	271 519	196 406	75 113	27,7%

As medidas de ação previstas no presente PMAC, têm como redução global estimado de 75 113 tCO_{2e}, correspondendo a 27,7 % das emissões verificadas nos setores em análise, no Município de Torres Novas. Com a descarbonização da rede elétrica, via maior produção de energia renovável e aumento da eficiência da rede, a redução global estimada totaliza 135 145 tCO_{2e}^{xxviii}, representando uma **redução de 49,8 % face à *baseline* de 2008**. A descarbonização da rede elétrica, induz uma redução no fator de emissões associadas ao consumo de eletricidade que consequentemente reduz o impacto do consumo energético dos vários setores.

As reduções apresentadas na tabela anterior apresentam o contributo deste plano para as metas definidas.

A Figura 57 mostra os contributos dos diferentes setores para a redução total de emissões 2008-2030 sendo possível verificar que a Indústria contribui para 24,3 % do total de reduções, cabendo aos setores de Edifícios e Transportes a quase totalidade da remanescente redução.

^{xxviii} Considerando 75 113 tCO_{2e} referente às medidas de ação e 60 032 tCO_{2e} referente à descarbonização do setor elétrico.

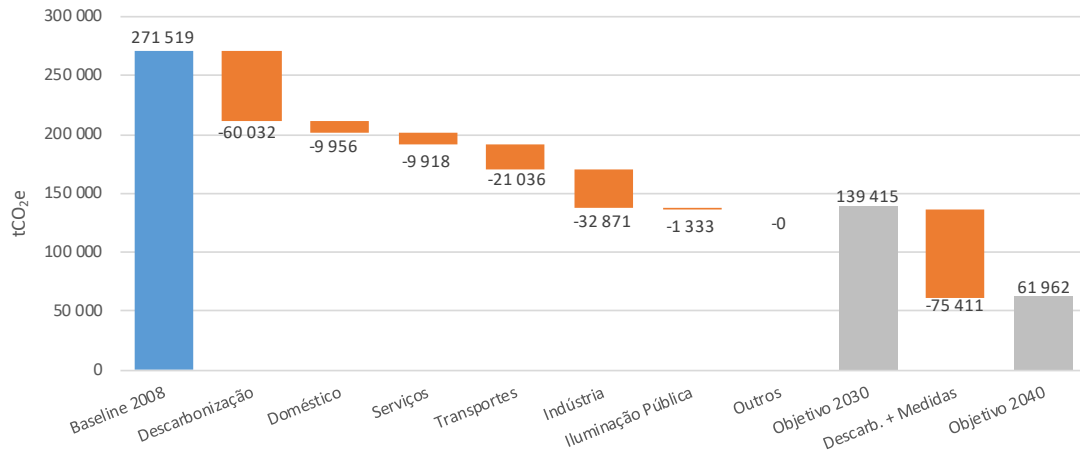


Figura 57 - Contributo dos setores para as reduções de emissões.

Ainda na Figura 57 é possível verificar que o objetivo de 2040 (61 962 tCO₂e), é possível de atingir considerando a contínua descarbonização do setor elétrico, mas ainda com a introdução de hidrogénio por substituição de gás natural, mas também pela contínua implementação de medidas no setor dos transportes e da indústria, estimando-se o impacto do conjunto de ações, em 75 411 tCO₂e.

9 Ferramentas para a Implementação

Para a implementação do Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima de Torres Novas, são propostas 4 (quatro) fases – Sensibilizar, Adaptar, Implementar e Monitorizar – sendo que as mesmas poderão decorrer em simultâneo (Figura 58).

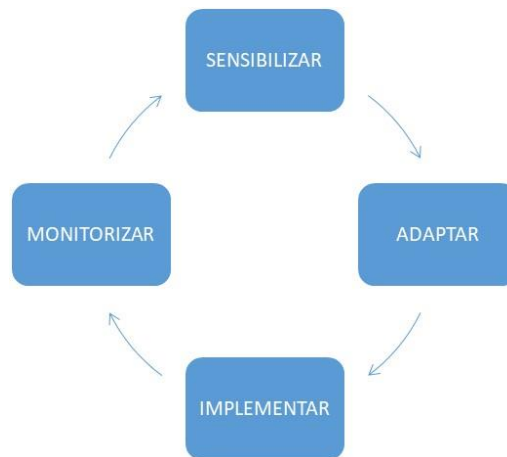


Figura 58 - Fases de Implementação do Plano de Ação no Município^{xxix}

9.1 Sensibilizar e Capacitar

A implementação do Plano de Ação, não se limita às medidas ou políticas públicas com impacto direto na redução das emissões de CO₂, tendo igualmente de englobar a comunicação, a educação, a persuasão e a mobilização, na medida em que a atitude dos cidadãos é essencial para a transformação das sociedades. Ou seja, a preocupação assumida pelas autoridades públicas ao nível do Plano, aos seus vários níveis de organização, deve ser partilhada por todos os cidadãos e empresas.

O objetivo idealizado é o de comunicar a todos os atores locais a importância do presente Plano de Ação e sensibilizar para o papel crítico que as suas decisões desempenham na consecução dos objetivos estabelecidos neste documento.

Ao nível da comunicação deverá ser dado privilégio à Comunicação Externa, já que será esta que se traduzirá num maior impacto, nomeadamente:

^{xxix} Rede para o Desenvolvimento, “Os Municípios e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável,” 2020, Acedido: Sep. 03, 2023. [Online]. Available: <https://www.imvf.org/wp-content/uploads/2020/04/estudo-rumo-a-2030-os-municipios-e-os-ods-imvf.pdf>.

- Incorporar os objetivos do Plano de Ação nos canais de comunicação municipal externa, para garantir informação generalizada aos cidadãos (ex. assinatura de email da Câmara incluindo um *banner*; criar um logótipo municipal, criar um endereço de email sobre o Plano de Ação para comunicação com os cidadãos; inserir referências ao compromisso do município no boletim municipal e nas agendas municipais, criar secção do *website* do município dedicada à temática, *posts* nas redes sociais, publicar artigos nos media locais, etc.);
- Usar o espaço público para mostrar o compromisso do Município com a sustentabilidade e desenvolvimento;
- Produzir e distribuir materiais do município ligados ao Plano de Ação (ex. sacos, bolas, postais, canetas, garrafas, t-shirts, folhetos, jogos, etc.);
- Aproveitar eventos já existentes a nível municipal para divulgar o Plano de Ação, demonstrando simultaneamente como essas atividades locais já contribuem para os objetivos globais (ex. eventos desportivos, ações culturais, festivais e feiras, concertos, cerimónias de prémios, semanas temáticas, etc.);
- Realização de debates sobre a temática, tentando envolver o mais possível os atores locais (ex. nas escolas, nas associações culturais e organizações comunitárias, parques empresariais, etc.);
- Criar um prémio (e respetivos incentivos para a sua participação) para reconhecer empresas, organizações da sociedade civil e outras instituições ou atores do setor público e privado que se destaquem na promoção do desenvolvimento sustentável.

A Comunicação Interna do Município deverá igualmente ser assegurada já que o Município é o veículo de promoção da ação, assim propõe-se:

- Informar todos os colaboradores do Município sobre o Plano de Ação, tornando-os cientes da importância do plano e acreditando no seu valor agregado para a comunidade, tornando-os agentes agregadores e influenciadores na sua dinamização;
- Incorporar os objetivos do Plano de Ação nos canais de comunicação interna do Município. Os colaboradores devem também ser atualizados sobre as estratégias, ações e progresso neste tema (ex. incluindo no boletim interno, na comunicação por email, etc.);
- Aproveitar festividades e momentos específicos do calendário municipal para veicular informação sobre o Plano de Ação;
- Promover sessões de formação e capacitação dos atores políticos e dos técnicos municipais que lidam com questões ligadas ao Plano de Ação;
- Organizar workshops mais alargados sobre o Plano de Ação para funcionários municipais, para melhorar o seu conhecimento ou trocar informações sobre o seu trabalho (“de que forma é que o meu trabalho contribui para a concretização dos objetivos do Plano de Ação?”);

- Introdução do tema nos mecanismos de coordenação interna e de trabalho do município (reuniões de trabalho, assembleias, etc.).

Apresenta-se de seguida uma lista não exaustiva de ações de sensibilização que, apesar de não representarem uma redução direta de emissões, devem ser promovidas:

- Elaboração de um Plano de Iluminação Eficiente em Edifícios da Administração Pública;
- Elaboração de um Plano Diretor Municipal de Iluminação Pública;
- Otimização de sistemas de Iluminação Pública, através de um Sistema de Gestão Centralizado da IP;
- Promoção da sensibilização para a mitigação e adaptação às alterações climáticas através de workshops e publicações;
- Elaboração de um Guia de Boas Práticas de Planeamento e Gestão Sustentáveis;
- Formação técnica para a transição energética para técnicos municipais, gestores de energia e cidadãos – incluindo a identificação de lacunas de informação e conhecimento;
- Formação de técnicos em sistemas de gestão de energia;
- Maximizar a exequibilidade e eficiência do plano de ação, através do incentivo ao diálogo, criação de sinergias colaborativas e mediação entre os diferentes agentes, instituições e instrumentos de políticas públicas;
- Apoio/incentivo à implementação da norma ISO 50001 (sistemas de gestão de energia);
- Atividades/campanhas, para o cidadão, de comunicação e sensibilização para a transição energética;
- Plano de Mobilidade e Transportes para o concelho;
- Educação e formação de condutores com vista a adotar um estilo de condução eficiente a nível de combustível;
- Promoção e formação em eco-condução para os gestores de frotas e motoristas profissionais (transporte privado e comercial);
- Introdução de requisitos de eficiência energética e de sustentabilidade nas compras públicas (*green procurement*);
- Gestão documental e indicadores de sustentabilidade;
- Capitalizar sinergias à escala local e regional, promovendo parcerias e projetos conjuntos entre diferentes entidades para facilitar a mobilização dos recursos eventualmente necessários para a transição energética;
- One-Stop-Shop: um veículo de auxílio à implementação de medidas tendo como foco o efeito demonstrador e de sensibilização;
- Monitorização: climática (parâmetros climáticos); de impactes (Perfil de Impactes Climáticos); do programa de ação (medidas de mitigação).

9.2 Adaptar e Planear

Atendendo ao elevado número e abrangência de atores locais, a implementação do Plano de Ação implica um certo grau de adaptação e ajustamento.

Esta fase inclui, assim, a definição e planeamento da integração dos objetivos do Plano de Ação no Município, através da definição e ligação das prioridades locais, e de alinhamento das estratégias locais ao enquadramento global e também de adaptação desse quadro global ao contexto local. Através do planeamento, estabelecem-se estratégias e objetivos, definem-se abordagens, identificam-se os meios e os recursos de implementação. A implementação das ações e medidas de mitigação implica necessariamente uma seleção, adaptação e hierarquização das prioridades.

Na Figura 59 apresenta-se a hierarquização das prioridades de implementação de ações e medidas, de acordo com a priorização feita pelo Município na escala Alta (15 medidas), Média (3 medidas) ou Baixa (0 medidas).

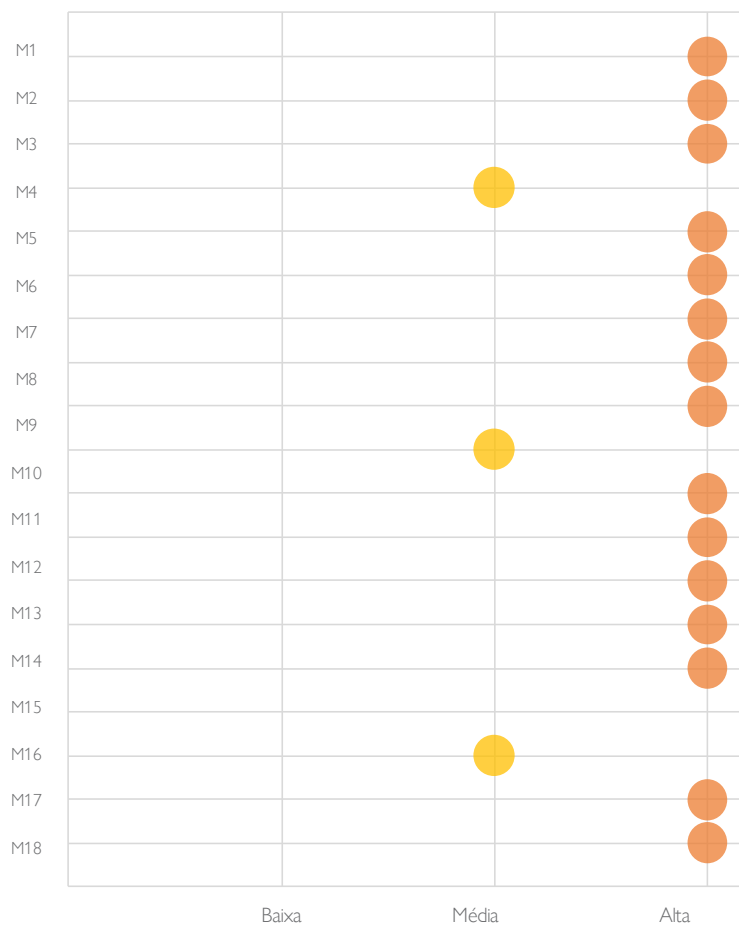


Figura 59 – Resumo da hierarquização das medidas de ação

A priorização foi definida de acordo com a tipologia de ação e não pelo impacto que a medida possui ao nível da redução de emissões de GEE, ou do impacto ao nível da redução do consumo de energia.

Na Tabela 45 é possível verificar o impacto ao nível da redução de GEE e redução de energia final em função da hierarquização atribuída pelo Município. As medidas com prioridade Média, representam 23,8 % do potencial de redução de GEE, enquanto as medidas com prioridade Alta representam 76,2 % do total.

Tabela 45 – Resumo do impacto da hierarquização das medidas por prioridade (alta, média, baixa)

	Redução de GEE (tCO ₂ e/ano)	Redução no uso de Energia Final (MWh/ano)
Alta	57 228	185 535
Média	17 885	68 699
Baixa	0	0
Total	75 113	254 234

Tendo em conta as limitações de recursos, o Município poderá, no decorrer do desenvolvimento do Plano de Ação, alterar a hierarquização das prioridades de implementação de ações e medidas de mitigação, tendo ainda em conta o contexto local de desenvolvimento. Neste âmbito, e para estabelecer as prioridades locais é igualmente importante conhecer os planos nacionais existentes, para que se possa garantir um vínculo do território às prioridades nacionais e evitar incoerências.

9.3 Implementar

Esta fase consiste em implementar o que foi definido no Plano de Ação nos processos de tomada de decisão e na implementação concreta das ações e medidas de mitigação.

Implementar na prática o que é proposto no presente documento, é essencial para assegurar a coerência das ações e maximizar os resultados. Isto passa também por dar o exemplo a nível interno, com a execução de medidas que promovam os objetivos do Plano de Ação no seio das estruturas do próprio município, incluindo uma política de compras públicas sustentável e transparente e dos critérios de responsabilidade social e ambiental nas instituições municipais, o aumento do uso de materiais e energias sustentáveis nos equipamentos municipais, entre tantas outras medidas que demonstram a coerência entre retórica e prática.

Apresenta-se nos subcapítulos a seguir, ações adicionais que o Município pode seguir no sentido de promover a implementação de medidas de mitigação, para os principais setores económicos.

9.3.1 Edifícios

Redução de Taxas associadas a vistorias de obras e/ou regularização de construções, deverá considerar a implementação de medidas de eficiência energética, em especial as medidas de melhoria da envolvente e a introdução de produção de energia por via renovável. Tendo o foco no presente documento na reabilitação, esta ferramenta para a implementação do Plano de Ação torna-se mais eficaz na perspetiva de nova construção, onde o Município pode promover um conjunto de benefícios aos promotores. São exemplo de benefícios, o aumento do volume ou área construída, ou redução de taxas de edificação nos casos em que o promotor promova a certificação da sustentabilidade da construção no âmbito dos sistemas LEED™ – *Leadership in Energy and Environmental Design Green Building Rating System* ou BREEAM – *BRE Environmental Assessment Method*, ou outros sistemas de avaliação e reconhecimento voluntário da construção sustentável e do ambiente construído^{xxx}.

O Município, no âmbito da promoção e apoio à reabilitação de edifícios, pode:

- promover a realização de protocolos com fornecedores de soluções de melhoria da envolvente, nomeadamente de isolamento térmico e envidraçados, bem como com fornecedores de bombas de calor e sistemas de produção de energia renovável solar térmica e fotovoltaica. O protocolo deverá fomentar o acesso às soluções com vantagens económicas;
- desenvolver ou fornecer manual de apoio à eficiência energética de edifícios com clara menção das vantagens na melhoria do isolamento térmico de fachadas e coberturas, bem como de envidraçados, bombas de calor e sistemas de produção de energia renovável solar térmica e fotovoltaica.

One-Stop-Shop para a construção, pretende ser um Balcão Único com o objetivo de auxiliar a implementação de medidas de melhoria (eficiência energética e conforto térmico) nos edifícios residenciais. O Balcão Único pode funcionar numa vertente virtual e física (presencial) onde os interessados poderão apresentar as necessidades que os seus edifícios possuem a fim de ser dado o apoio técnico especializado.

Gestão de Resíduos e a Circularidade na Construção, representa uma oportunidade de promover a redução do uso de novos recursos, bem como possibilita a reutilização de materiais provenientes da demolição e construção. Parte desta problemática e oportunidade, passa pela existência de

^{xxx} Município de Vila Nova de Gaia, “Regulamento Municipal de Taxas e Compensações Urbanísticas de Vila Nova de Gaia,” pp. 1–84, 2009, [Online]. Available: https://www.cm-gaia.pt/fotos/editor2/documentos_municipais/regulamentos/09_taxas_rmtcu.pdf.

Centros de Deposição de Resíduos da Construção, os quais poderão ser reutilizados em reabilitação ou construção de novos edifícios, ou seja, possibilitando a incorporação de materiais reciclados no setor da construção^{xxxi}. Esta ação diretamente não promove a redução de CO₂, mas possibilita um melhor conhecimento do impacto do setor da construção, o que aliado a ações de promoção de melhoria da eficiência energética e conforto térmico nos edifícios torna-se assim um mecanismo transversal de redução de emissões no setor.

Valorizar boas práticas locais, é uma boa iniciativa no sentido de reconhecer os cidadãos e organizações que promovem as boas práticas de eficiência energética e conforto. Esta ação pode ser efetivada pela entrega de prémios (financeiros ou não) em eventos relacionados com a temática, ou em evento criado para o efeito.

9.3.2 Transportes

No que concerne a temática dos transportes, dado constituírem uma das principais fontes de emissão de GEE, bem como ser necessária uma forte redução de energia, expõem-se de seguida alguns exemplos de medidas que podem ser tomadas a par das medidas de mitigação:

- Financiamento dos passes em idades escolares e seniores;
- Ações de sensibilização e formação em escolas para a utilização de mobilidade leve;
- Sensibilização e formação da comunidade para a segurança rodoviária de peões e bicicletas;
- Protocolos com os agentes de transportes públicos para a autorização de transportes de bicicletas;
- Valorizar boas práticas locais nos vários setores;
- Incentivar a utilização de veículos não poluentes
- Promover apoio financeiro aos municípios na compra de veículos de mobilidade leve;
- Aquisição de viaturas elétricas e abate de viaturas a gasóleo: renovação de frotas públicas;
- Sistema de Gestão de Frotas.

9.3.3 Indústria

No que respeita a indústria, pela variedade de CAEs industriais que existem no Município, bem como o facto de apresentar três entidades que são abrangidas pelo CELE nomeadamente duas do setor do Papel e uma do setor da Cerâmica, acrescentando o facto de que cerca de 58,1 % das

^{xxxi} BUILTCoLAB, "Circularidade na Construção." <https://circularidade.builtcolab.pt/#plano-acao> (acedido ago. 03, 2022).

emissões de CO₂ são provenientes do setor industrial, surgem exemplos de medidas que podem auxiliar as medidas de mitigação propostas:

- Apoiar empresas e organizações sustentáveis;
- Penalizar ações que prejudicam a sustentabilidade (nomeadamente o não cumprimento de padrões sociais e ambientais);
- Valorizar boas práticas locais nos vários setores;
- Apoio à realização de auditorias energéticas (SGCIE ou Decreto-Lei 68-A/2015);
- Sistemas de monitorização de consumos;
- Promoção da criação de Comunidades de Energia Renováveis (CER).

9.4 Monitorizar, rever e reportar

Monitorizar os progressos e resultados é um processo fundamental para conhecer o ponto em que estamos, identificar lições aprendidas e eventualmente reavaliar as medidas de mitigação. Pode ser igualmente um instrumento para comunicar com os cidadãos sobre o progresso de implementação do Plano de Ação.

O seguimento e monitorização com base em dados concretos permite, na prática, verificar tendências de evolução ao longo do tempo, identificar interligações entre políticas e resultados e facilitar a comparabilidade do desempenho entre vários casos. As bases de informação para a realização da monitorização do Plano serão essencialmente de fontes estatísticas, disponibilizadas 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.

A correta monitorização da implementação do Plano é essencial para a aferição dos objetivos e seus reais impactos. Permite acompanhar o contributo do Plano para a redução de emissões obtidas ou, caso necessário, o porquê de não se verificar a redução de emissões preconizada.

A monitorização da implementação, no que diz respeito a ações sob a responsabilidade direta da Autarquia será assegurada pelos próprios serviços. 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 ou a DGEG na área das energias renováveis.

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 deverá prever-se 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 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. Permitirá ainda aumentar o conhecimento necessário para o lançamento de novos planos de sustentabilidade, agilizando a replicação de medidas, como as que levarão à ambição de neutralidade carbónica do Município de Torres Novas.

Das obrigações assumidas junto do Pacto dos Autarcas para o Clima e Energia, o reporte periódico da implementação do plano, que apenas será possível através da devida monitorização da implementação do mesmo, é um processo delicado e moroso. O processo de monitorização terá uma componente anual e uma componente bianual, mais aprofundada que terá como principal objetivo o reporte.

O **processo de monitorização anual** deverá desenvolver-se da seguinte forma:

1. Avaliar o grau de evolução da execução do Plano de Ação;
2. Propor eventuais ajustes à execução do Plano de Ação;
3. Discussão e aprovação das medidas de melhoria, por parte do Comité de Acompanhamento e com o feedback dos munícipes, empresas e organismos autárquicos.

O **processo de monitorização bianual** irá seguir o seguinte:

1. Atualização do inventário de referência, com base no levantamento das emissões de carbono do ano em causa;
2. Preparação do relatório anual de monitorização do Plano de Ação, providenciando uma análise abrangente da implementação, e avançando com mecanismos ou ações adicionais que possam melhorar as expectativas de redução de emissões e dos respetivos benefícios económicos e sociais;
3. Discussão e aprovação do relatório bianual de monitorização do Plano de Ação, por parte do Comité de Acompanhamento e com o feedback dos munícipes, empresas e organismos autárquicos;
4. Submeter o relatório bianual de progresso do Plano de Ação ao Pacto de Autarcas, para fins de avaliação, acompanhamento e verificação.

A monitorização é indispensável para aferir o estado de evolução das medidas apresentadas e avaliar o estado do Plano de Ação. Assim, deverão ser monitorizados os indicadores de progresso, com revisão periódica e elaboração de relatórios interpretativos, que permitam medir e comunicar a evolução dos projetos implementados, devendo obter-se um conjunto de dados adicionais para a eficaz avaliação das medidas implementadas (Tabela 46).

Tabela 46 – Identificação dos dados de monitorização da ação.

Dados	Descrição
Tempo de vida da ação	Número de anos em que a ação irá gerar economia de energia ou redução de emissões de CO ₂ .
Taxa de desconto aplicada	Taxa de desconto aplicada para descontar a poupança financeira e os custos de investimento. Esta taxa é usada para calcular o valor presente das poupanças financeiras e o valor presente líquido do investimento.
Primeiro ano de investimento	O ano em que ocorreu o primeiro investimento (ano 0).
Poupança financeira	Soma da poupança de energia anual (ES) vezes o preço da energia (PE)
Custos de investimento	O investimento realizado na melhoria da eficiência ou na diminuição das emissões de CO ₂ .
Custos adicionais	Os custos não relacionados com o financiamento da medida, por exemplo, custos incorridos para manter um equipamento em bom estado de conservação e/ou bom estado de funcionamento. (Os custos de manutenção e operação, etc.).

9.5 Adaptar as estruturas municipais

A implementação do Plano de Ação bem como a sua subsequente monitorização e atualização, requererá uma equipa multidisciplinar e transversal a todos os setores de atividade. Propõe-se, assim, a definição ou adaptação da estrutura municipal no seguinte:

- **Comité de Acompanhamento:** é responsável pelos compromissos assumidos junto do Pacto de Autarcas e tem como principais competências o acompanhamento e a aprovação das iniciativas levadas a cabo no âmbito do Plano;
- **Gabinete do Plano de Ação:** é o responsável operacional pelo Plano de Ação, coordenando as ações dos vários grupos de trabalho e assegurando o alinhamento destas com as necessidades da sociedade civil e empresas da região, e com iniciativas paralelas de outros organismos autárquicos;
- **Grupos de Trabalho:** são responsáveis pela implementação e acompanhamento das ações do Plano. A maioria das ações previstas requer a participação dos munícipes, empresas e demais entidades da região. Estas entidades deverão ter representantes nestes grupos de trabalho.

Adaptar as estruturas municipais, incluindo a atribuição de recursos humanos suficientes, é essencial para levar a cabo a implementação do Plano de Ação. Este aspeto, a par de uma atribuição financeira adequada para a execução do Plano, dita o sucesso da implementação do Plano de Ação.

10 Modelos de financiamento das medidas

No âmbito da implementação das medidas constantes no presente Plano de Ação, é necessário que também se identifiquem os possíveis meios financeiros e modelos de financiamento disponíveis, que poderá ser mobilizado por variados atores locais, desde a Autarquia ao setor privado.

De forma a alavancar os capitais próprios de cada ator serão investigadas 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.

Existem também instrumentos como os Contratos de Performance Energética (vulgarmente, conhecidos como 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.

10.1 Fundos Comunitários e Apoios da Comissão Europeia

O recurso a fundos comunitários é uma das formas mais amplamente utilizadas pelo setor público para angariar financiamento para os seus projetos, pelo que devido a novas diretrizes europeias (*Green Deal*), um forte apoio na componente de transição climática e combate às alterações climáticas tem sido acautelado pela Comissão Europeia.

O *Convenant of Mayors* é um pacto que move os municípios na sua jornada climática e energética sustentável. O Pacto de Autarcas foi lançado em 2008 na Europa, tendo sido a sua ambição envolver de forma voluntária os municípios no compromisso de metas climáticas e energéticas alinhadas com a EU. Esta iniciativa conta com mais de 9.000 autoridades locais em 57 países diferentes. O acesso a financiamento é um aspeto chave para os municípios terem a capacitação para levar a cabo os seus planos de ação no que toca a transição climática e a sustentabilidade, assim, o Pacto dos Autarcas apresenta uma série de apoios, através de programas como *Shared Management Funds*, *European Funding Programme*, *Technical assistance and advisory support*, *Financial Institution Instruments* e *Alternative Financing Schemes*.

Shared Management Funds:

- Fundo para uma Transição Justa

Trata-se de uma ferramenta que pretende auxiliar na recuperação dos impactos negativos desencadeados pelas alterações climáticas, na transição climática e na criação de uma sociedade justa e coesa, enquanto são colmatados os desafios sociais e ambientais contemporâneos. A tipologia de financiamento do *Fundo para uma Transição Justa* pode variar entre *grants*, instrumentos financeiros e assistência técnica. Incluem-se como beneficiários as autoridades locais (municípios), instituições educativas, empresas, PME e associações. Este fundo pretende incidir sobretudo em atividade de investigação e desenvolvimento, energia limpa, investimentos produtivos em pequenas e médias empresas, aposta na transformação de indústrias intensivas em carbono, levando à redução de emissões de GEE e na criação de empregos verdes.

Programa de Financiamento Europeu

- *LIFE Climate Change Mitigation and Adaptation*

Este programa apoia projetos nas áreas de agricultura, energias renováveis e eficiência energética. Cofinancia projetos que se coadunem com a adaptação urbana e ordenamento do território, resiliência das infraestruturas urbanas e gestão sustentável de zonas áridas e propensas à seca. Providencia subsídios (*grants*) para projetos piloto, demonstrações de melhores práticas e projetos integrados que estejam alinhados e implementem a estratégia da UE em matéria de adaptação às alterações climáticas. Entre os beneficiários estão autoridades locais (municípios), ONGs e agências locais.

Assistência Técnica e apoio consultivo

- *European Local Energy Assistance (ELENA)*

Fornece subsídios para assistência técnica focada na implementação de projetos e programas de eficiência energética, energia renovável e transporte urbano.

O subsídio concedido pode ser utilizado para financiar custos relacionados com estudos de viabilidade e mercado, estruturação de programas, planos de negócios, auditorias energéticas e estruturação financeira, bem como para a preparação de procedimentos licitatórios, arranjos contratuais e unidades de implementação de projetos. Como beneficiários incluem-se promotores de projetos públicos e privados, tal como entidades locais regionais e nacionais.

Instrumentos Financeiros Institucionais

- Empréstimos municipais (*Municipal loans*)

Pode tratar-se de investimentos únicos para um grande projeto de investimento, em que as cidades e regiões detêm uma variedade de necessidades de investimento. Para um projeto de grande

envergadura e de longo prazo, o Banco Europeu de Investimento (BEI) pode conceder empréstimos para projetos específicos, com um custo total de investimento de 25 milhões de euros, podendo cobrir cerca de 50 % do custo total do projeto para promotores do setor público. Por outro lado, podem ser projetos de multi-componentes, (*framework loans* – empréstimos-quadro) podendo este tipo de empréstimos ser utilizados para financiar dezenas ou inclusive centenas de projetos em diferentes setores, sendo os tópicos mais comuns relacionados com transportes, renovação urbana, infraestruturas e eficiência energética e energias renováveis, sendo estes reagrupados em investimentos plurianuais com várias componentes. Podem ser promotores de projetos, entidades do setor público e privado.

Esquemas de financiamento alternativos

- Contratos de desempenho energético (EPC)

Pode definir-se como uma forma de financiamento inovador para financiar medidas energéticas através da redução de custos. Através de um acordo EPC, uma organização externa (Empresa de Serviços de Energia – ESCO, ver secção 10.4.2) implementa um projeto para fornecer eficiência energética, ou um projeto de energia renovável, e usa o fluxo da receita da economia de custos ou da energia renovável produzida para pagar os custos do projeto (incluindo os custos do investimento). Corresponde assim a um esquema alternativo de financiamento. Um EPC baseia-se na transferência de riscos técnicos do cliente para a ESCO com base nas garantias de desempenho dadas pela mesma. A remuneração é baseada no desempenho demonstrado (economia de energia ou serviço de energia).

Outros

- *European City Facility* (EUCF)

Este fundo foi criado no âmbito do Horizonte 2020, com a finalidade de proporcionar aos municípios europeus o desenvolvimento de conceitos de investimento, de forma a acelerar os investimentos em energia sustentável. Suporta assim atividades ao desenvolvimento de um conceito de investimento, estudos de viabilidade, análise de mercado, *stakeholders* e riscos, bem como análises económicas e financeiras.

- NextGenerationEU: Obrigações Verdes (*Green Bonds*)

São cada vez mais comuns as obrigações ESG (*Environment, Social and Governance* – ambiente, social e governança) nos mercados de capitais europeus, pelo que como parte das *NextGenerationEU* Obrigações Verdes, a Comissão Europeia pretende emitir cerca de 30 % de obrigações verdes, tendo estes como objetivos:

- Permitir acesso a uma ampla gama de investidores, em particular investidores focados em ESG, de acordo com os objetivos da estratégia de financiamento NextGenerationEU;
- Aumentar o mercado de capitais verde, no que concerne a emissão e compra destes títulos;
- Aumentar os fluxos financeiros e a sua alocação a tecnologias verdes capazes de beneficiar a sociedade e auxiliar nos desígnios da transição energética e climática da EU.

10.2 Fundos próprios

O financiamento de medidas através de **fundos próprios** diz respeito à implementação de medidas sem recurso a entidades terceiras como forma de financiar o investimento necessário.

10.3 Fundos de investimento

O **Fundo de Investimento**, ou *Revolving Funds*, é um esquema financeiro cuja finalidade é a de financiar projetos no âmbito da sustentabilidade. O fundo poderá incluir empréstimo ou subsídios a fundo perdido.

O objetivo é o de investir em projetos rentáveis e com um curto tempo de retorno, permitindo o refinanciamento do fundo, o que por sua vez permitirá financiar novos projetos.

10.4 Financiamento por Terceiros

O **Financiamento por Terceiros** é um esquema que permite que outras entidades possam desenvolver os projetos, através de financiamento próprio ou recorrendo a financiamento bancário. Descreve-se de seguida alguns exemplos de instrumentos.

10.4.1 Leasing

O *leasing* (ou locação financeira) consiste numa operação de financiamento através da qual uma das partes (a locadora) cede a outra (o locatário) o direito de utilização de um determinado bem, durante um período de tempo acordado, em contrapartida do pagamento de rendas periódicas. No final do prazo do contrato, o locatário poderá adquirir o bem mediante o pagamento de um valor residual previamente acordado. Este valor residual é acordado entre as partes no início do contrato, sendo pago no final do mesmo caso o locatário deseje exercer a opção de compra.

10.4.2 ESE

As Empresas de Serviço de Energia (ESE) ou *Energy Service Companies (ESCO)*, são empresas fornecedoras de serviços de energia e/ou eficiência energética com recurso a meios próprios, ou por si contratados, partilhando desta forma riscos financeiros e de exploração com o cliente.

A remuneração dos serviços prestados tem por base, total ou parcialmente, o alcance de objetivos económicos de racionalização de custos nomeadamente energéticos, ou de outros critérios de performance acordados.

Assim, uma empresa ESCO fornece ao cliente as soluções técnicas adequadas e os recursos financeiros necessários ao desenvolvimento do seu projeto.

10.4.3 PPP

Designam-se por **Parcerias Público-Privadas (PPP)** as diversas modalidades de envolvimento de entidades privadas em projetos de investimento de interesse público. As PPP têm como finalidade essencial o acréscimo de eficiência na afetação de recursos públicos e a melhoria qualitativa e quantitativa do serviço, sendo aplicável a projetos cujo desenvolvimento requer, da parte dos parceiros, elevadas capacidades financeira, técnica e de gestão de recursos e a manutenção de condições de sustentabilidade adequadas durante a vida do contrato.

O estabelecimento de uma parceria pressupõe uma partilha de riscos claramente identificada, devendo ser repartidos entre as partes de acordo com a sua capacidade de gerir os mesmos.

10.5 Cofinanciamento por fundos comunitários e nacionais

O modelo financeiro de **Cofinanciamento** engloba fundos disponíveis a nível comunitário e nacional, que poderão ser utilizados para o desenvolvimento de diversas medidas referidas no presente Plano de Ação. Descrevem-se de seguida alguns dos fundos disponíveis.

10.5.1 Plano de Recuperação e Resiliência (PRR)

O Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) é um programa de aplicação nacional, com um período de execução até 2026, que visa implementar um conjunto de reformas e investimentos destinados a repor o crescimento económico sustentado, após a pandemia, reforçando o objetivo de convergência com a Europa, ao longo da próxima década. O plano de investimentos está assente em três dimensões estruturantes: Resiliência; Transição Climática; Transição Digital.

10.5.2 Portugal 2030

O Portugal 2030 materializa o Acordo de Parceria a estabelecer entre Portugal e a Comissão Europeia, fixando os grandes objetivos estratégicos para a aplicação, entre 2021 e 2027.

10.5.3 Plano de Promoção de Eficiência no Consumo (PPEC)

O Plano de Promoção de Eficiência no Consumo (PPEC) é um mecanismo que tem como objetivo promover ações voltadas para a eficiência no consumo da energia elétrica. Consiste assim num conjunto de incentivos cuja finalidade é promover ações que melhorem a eficiência no consumo de energia elétrica. De forma a alcançar tal, é atribuída a responsabilidade de criar medidas aos comercializadores, operadores de rede e entidades de promoção e defesa dos interesses dos consumidores de eletricidade em Portugal, sendo tal afeto aos segmentos de mercado, como a indústria e agricultura, comércio e serviços e residencial.

Em termos de medidas promovidas pelo PPEC, estas podem ser de dois tipos: tangíveis e intangíveis. Medidas tangíveis englobam a instalação de equipamentos que apresentem um nível de eficiência superior ao padrão de mercado. Por sua vez, as medidas intangíveis consistem na divulgação de informação acerca de boas práticas na utilização de energia elétrica, denotando-se o seu carácter de mudança de hábitos e comportamentos.

II Análise SWOT

A análise SWOT é uma ferramenta de planeamento estratégico útil, na medida em que permite avaliar as forças e fraquezas assim como as oportunidades e ameaças ao Plano de Ação (ver Tabela 47).

Tabela 47 – Análise SWOT

		Positivo	Negativo
Interna (organização)		<p><u>Forças</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vontade política para o Desenvolvimento das medidas do Plano de Ação; • Conjunto de iniciativas já iniciadas a nível interno e externo. 	<p><u>Fraquezas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Baixa capacidade de financiamento por parte do Município; • Complexidade na alteração de procedimentos internos em vigor; • Dificuldade comum na consciencialização para as questões da sustentabilidade.
		<p><u>Oportunidade</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de desenvolvimento de medidas por privados; • Existência de diversas fontes de financiamento como sejam os Programas Nacionais e Europeus na área das energias renováveis e eficiência energética. 	<p><u>Ameaças</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidade de financiamento reduzida de medidas por privados.
Externa (ambiente)			

12 Anexos

Anexo A – Fatores de Conversão e Fatores de Emissão

Os dados referentes aos vetores energéticos são retirados do site da Direção-Geral de Energia e Geologia (<http://www.dgeg.gov.pt/>), disponíveis na secção "Estatística". Posteriormente são efetuadas as conversões necessárias para uniformização dos resultados em termos de unidades (tep, MWh e tCO₂e). Os fatores de conversão dos vetores energéticos foram retirados do site da DGEG - Conversões (1990 a 2021). Os fatores de emissão dos vetores energéticos foram retirados dos seguintes documentos:

- Annex IV - Energy classes and emission factors used for the updates of the NEEFEs, Covenant of Mayors for Climate and Energy: Default emission factors for local emission inventories, version 2017;
- Fator de Emissão de Gases de Efeito de Estufa relativo ao consumo de eletricidade, da base de dados do CoM do JRC (IPCC-JRC)^{xxxii}.

^{xxxii} J. R. Centre, "Joint Research Centre Data Catalogue - GHG Emission Factors for Electricity Consumption - European Commission." <https://data.jrc.ec.europa.eu/dataset/919df040-0252-4e4e-ad82-c054896e1641> (accessed Feb. 28, 2023).

Anexo I – Fatores de Conversão.

Vetor Energético	Unidade	Ano																	
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Eletricidade	kWh/tep	8,60x10 ⁻⁵	8,60x10 ⁻⁵	8,60x10 ⁻⁵	8,60x10 ⁻⁵	8,60x10 ⁻⁵	8,60x10 ⁻⁵	8,60x10 ⁻⁵	8,60x10 ⁻⁵	8,60x10 ⁻⁵	8,60x10 ⁻⁵	8,60x10 ⁻⁵	8,60x10 ⁻⁵	8,60x10 ⁻⁵	8,60x10 ⁻⁵	8,60x10 ⁻⁵	8,60x10 ⁻⁵	8,60x10 ⁻⁵	
Gás Natural	10 ³ Nm ³ /tep	0,9225	0,9227	0,9215	0,9219	0,9260	0,9248	0,9263	0,9217	0,9176	0,9038	0,9134	0,9125	0,9178	0,9241	0,9209	0,9205	0,9163	
Butano	ton/tep	1,1300	1,1300	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	
Propano	ton/tep	1,1300	1,1300	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	
Gás Auto	ton/tep	1,1300	1,1300	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	1,0987	
Gasolina IO 95	ton/tep	1,0700	1,0700	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	
Gasolina IO 98	ton/tep	1,0700	1,0700	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	
Nafta Química e Aromáticos	ton/tep	1,0750	1,0750	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	1,0509	
Petróleo Iluminante/Carburante	ton/tep	1,0450	1,0450	1,0450	1,0450	1,0450	1,0450	1,0450	1,0450	1,0450	1,0450	1,0450	1,0450	1,0450	1,0450	1,0450	1,0450	1,0450	
Gasóleo Rodoviário	ton/tep	1,0350	1,0350	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0141	
Gasóleo Colorido	ton/tep	1,0350	1,0350	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0141	
Gasóleo Colorido p/ Aquecimento	ton/tep	1,0350	1,0350	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0141	
Fuel	ton/tep	0,9600	0,9600	0,9554	0,9554	0,9554	0,9554	0,9554	0,9554	0,9554	0,9554	0,9554	0,9554	0,9554	0,9554	0,9554	0,9554	0,9554	
Coque de Petróleo	ton/tep	0,9600	0,9600	0,7643	0,7643	0,7643	0,7643	0,7643	0,7643	0,7643	0,7643	0,7643	0,7643	0,7643	0,7643	0,7643	0,7643	0,7640	
Lubrificantes	ton/tep	0,9600	0,9600	1,0032	1,0032	1,0032	1,0032	1,0032	1,0032	1,0032	1,0032	1,0032	1,0032	1,0032	1,0032	1,0032	1,0032	1,0032	
Asfaltos	ton/tep	0,9600	0,9600	0,9315	0,9315	0,9315	0,9315	0,9315	0,9315	0,9315	0,9315	0,9315	0,9315	0,9315	0,9315	0,9315	0,9315	0,9315	
Parafinas	ton/tep	0,9600	0,9600	0,9554	0,9554	0,9554	0,9554	0,9554	0,9554	0,9554	0,9554	0,9554	0,9554	0,9554	0,9554	0,9554	0,9554	0,9554	
Solventes	ton/tep	0,9600	0,9600	1,0414	1,0414	1,0414	1,0414	1,0414	1,0414	1,0414	1,0414	1,0414	1,0414	1,0414	1,0414	1,0414	1,0414	1,0414	
Biodiesel	ton/tep	0,8840	0,8840	0,8840	0,8840	0,8840	0,8840	0,8840	0,8840	0,8840	0,8840	0,8840	0,8840	0,8840	0,8840	0,8840	0,8840	0,8840	

Anexo II – Fatores de Emissão.

Vetor Energético	Unidade	Ano																
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Eletricidade (IPCC)	kgCO ₂ e/kWh	0,527	0,444	0,386	0,376	0,401	0,281	0,333	0,369	0,319	0,318	0,395	0,372	0,451	0,367	0,262	0,214	0,214
Gás Natural	kgCO ₂ e/kWh	0,2020	0,2020	0,2020	0,2020	0,2020	0,2020	0,2020	0,2020	0,2020	0,2020	0,2020	0,2020	0,2020	0,2020	0,2020	0,2020	0,2020
Butano	kgCO ₂ e/kWh	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270
Propano	kgCO ₂ e/kWh	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270
Gás Auto	kgCO ₂ e/kWh	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270	0,2270
Gasolina IO 95	kgCO ₂ e/kWh	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
Gasolina IO 98	kgCO ₂ e/kWh	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
Nafta Química e Aromáticos	kgCO ₂ e/kWh	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650
Petróleo Iluminante / Carburante	kgCO ₂ e/kWh	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650
Gasóleo Rodoviário	kgCO ₂ e/kWh	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680
Gasóleo Colorido	kgCO ₂ e/kWh	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680
Gasóleo Colorido p/ Aquecimento	kgCO ₂ e/kWh	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680
Fuel	kgCO ₂ e/kWh	0,2800	0,2800	0,2800	0,2800	0,2800	0,2800	0,2800	0,2800	0,2800	0,2800	0,2800	0,2800	0,2800	0,2800	0,2800	0,2800	0,2800
Coque de Petróleo	kgCO ₂ e/kWh	0,3520	0,3520	0,3520	0,3520	0,3520	0,3520	0,3520	0,3520	0,3520	0,3520	0,3520	0,3520	0,3520	0,3520	0,3520	0,3520	0,3520
Lubrificantes	kgCO ₂ e/kWh	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650
Asfaltos	kgCO ₂ e/kWh	0,2910	0,2910	0,2910	0,2910	0,2910	0,2910	0,2910	0,2910	0,2910	0,2910	0,2910	0,2910	0,2910	0,2910	0,2910	0,2910	0,2910
Parafinas	kgCO ₂ e/kWh	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650
Solventes	kgCO ₂ e/kWh	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650	0,2650
Biodiesel	kgCO ₂ e/kWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anexo B – Matrizes Energéticas

Anexo III – Matriz de consumo de energia primária [tep] em Portugal por setor e subsetor de atividade, 2008. Fonte: DGEG (partindo do consumo de energia final).

Energia [tep]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Agricultura	87 218	3 383	378	277 463	368 442	1,9%
Agricultura e Pecuária	79 778	3 331	15	266 052	349 175	1,8%
Silvicultura	528	5	44	3 437	4 013	0,0%
Pescas	6 913	48	319	7 974	15 253	0,1%
Doméstico	1 156 143	290 227	0	552 688	1 999 058	10,1%
Doméstico	1 156 143	290 227	0	552 688	1 999 058	10,1%
Indústria	1 552 100	1 214 408	851 047	2 181 784	5 799 338	29,2%
Águas	68 875	260	20	1 060	70 215	0,4%
Construção	53 534	5 569	393 559	188 814	641 477	3,2%
Indústria Alimentar	149 836	101 111	235	137 134	388 316	2,0%
Indústrias Extrativas	51 066	21 948	12 420	54 121	139 555	0,7%
Madeira	57 567	7 001	2 703	11 814	79 085	0,4%
Metalúrgica	185 997	77 807	663	28 962	293 429	1,5%
Químicos e Petrolíferos	194 244	177 592	429 537	1 048 535	1 849 908	9,3%
Têxteis, vestuário e calçado	132 269	159 865	826	21 828	314 788	1,6%
Outras Indústrias	658 714	663 255	11 082	689 514	2 022 565	10,2%
IP	141 256	0	0	0	141 256	0,7%
Iluminação Pública	141 256	0	0	0	141 256	0,7%
Produção de Energia	21 142	2 455 246	5 105	964 716	3 446 209	17,4%
Eletricidade, vapor, água quente e fria	21 142	2 455 246	5 105	964 716	3 446 209	17,4%
Resíduos	20 387	1 631	911	23 742	46 670	0,2%
Resíduos	20 387	1 631	911	23 742	46 670	0,2%

Energia [tep]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Serviços	1 199 460	173 888	58 344	330 995	1 762 687	8,9%
Administração Pública	99 463	23 399	6 908	19 246	149 016	0,8%
Banca e seguros	50 179	4 098	33	423	54 733	0,3%
Comércio	393 467	13 232	50 281	206 991	663 971	3,3%
Educação	53 752	10 193	0	8 025	71 970	0,4%
Saúde	51 795	26 624	3	12 191	90 612	0,5%
Turismo	191 970	41 536	16	37 092	270 614	1,4%
Outros Serviços	358 835	54 806	1 103	47 026	461 770	2,3%
Transportes	52 366	6 658	3 372	6 201 911	6 264 308	31,6%
Transportes terrestres	47 457	6 658	1 795	6 185 156	6 241 067	31,5%
Transportes por água	2 691	0	1 438	16 755	20 883	0,1%
Transportes aéreos	2 218	0	139	0	2 357	0,0%
Total	4 230 070	4 145 440	919 157	10 533 299	19 827 967	100,0%
% vetores	21,3%	20,9%	4,6%	53,1%		

Anexo IV - Matriz de consumo de energia final [MWh] em Portugal por setor e subsetor de atividade, 2008. Fonte: DGEG.

Energia [MWh]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Agricultura	1 014 345	39 349	4 399	3 226 892	4 284 984	1,9%
Agricultura e Pecuária	927 817	38 737	175	3 094 181	4 060 911	1,8%
Silvicultura	6 135	54	513	39 973	46 675	0,0%
Pescas	80 393	558	3 710	92 737	177 398	0,1%
Doméstico	13 445 937	3 375 340	0	6 427 765	23 249 042	10,1%
Doméstico	13 445 937	3 375 340	0	6 427 765	23 249 042	10,1%
Indústria	18 050 919	14 123 563	9 897 677	25 374 144	67 446 303	29,2%
Águas	801 014	3 024	233	12 332	816 603	0,4%
Construção	622 599	64 770	4 577 096	2 195 911	7 460 376	3,2%
Indústria Alimentar	1 742 589	1 175 924	2 728	1 594 873	4 516 114	2,0%
Indústrias Extrativas	593 895	255 251	144 450	629 429	1 623 026	0,7%
Madeira	669 501	81 421	31 441	137 401	919 763	0,4%
Metalúrgica	2 163 140	904 901	7 715	336 823	3 412 579	1,5%
Químicos e Petrolíferos	2 259 057	2 065 396	4 995 518	12 194 463	21 514 433	9,3%
Têxteis, vestuário e calçado	1 538 284	1 859 228	9 612	253 857	3 660 981	1,6%
Outras Indústrias	7 660 839	7 713 650	128 885	8 019 053	23 522 427	10,2%
IP	1 642 803	0	0	0	1 642 803	0,7%
Iluminação Pública	1 642 803	0	0	0	1 642 803	0,7%
Produção de Energia	245 878	28 554 506	59 369	11 219 652	40 079 406	17,4%
Eletricidade, vapor, água quente e fria	245 878	28 554 506	59 369	11 219 652	40 079 406	17,4%
Resíduos	237 097	18 967	10 589	276 119	542 772	0,2%
Resíduos	237 097	18 967	10 589	276 119	542 772	0,2%

Energia [MWh]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Serviços	13 949 724	2 022 316	678 542	3 849 468	20 500 050	8,9%
Administração Pública	1 156 754	272 127	80 341	223 832	1 733 055	0,8%
Banca e seguros	583 583	47 658	385	4 919	636 545	0,3%
Comércio	4 576 021	153 889	584 772	2 407 303	7 721 984	3,3%
Educação	625 136	118 550	0	93 331	837 017	0,4%
Saúde	602 370	309 632	35	141 785	1 053 822	0,5%
Turismo	2 232 608	483 066	187	431 382	3 147 243	1,4%
Outros Serviços	4 173 251	637 394	12 822	546 915	5 370 383	2,3%
Transportes	609 016	77 432	39 219	72 128 229	72 853 897	31,6%
Transportes terrestres	551 927	77 432	20 878	71 933 366	72 583 604	31,5%
Transportes por água	31 293	0	16 719	194 863	242 875	0,1%
Transportes aéreos	25 796	0	1 622	0	27 418	0,0%
Total	49 195 720	48 211 472	10 689 796	122 502 270	230 599 258	100,0%
% vetores	21,3%	20,9%	4,6%	53,1%		

Anexo V - Matriz de consumo de energia primária [tep] na CIM MT por setor e subsetor de atividade, 2008. Fonte: DGEG (partindo do consumo de energia final).

Energia [tep]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Agricultura	3 629	0	2	13 803	17 434	3,4%
Agricultura e Pecuária	3 618	0	1	13 630	17 249	3,4%
Silvicultura	11	0	1	174	185	0,0%
Pescas	0	0	0	0	0	0,0%
Doméstico	27 146	2 027	0	22 747	51 921	10,2%
Doméstico	27 146	2 027	0	22 747	51 921	10,2%
Indústria	42 719	36 881	29 730	16 638	125 968	24,8%
Águas	3 653	0	0	49	3 702	0,7%
Construção	1 316	327	28 364	4 831	34 838	6,9%
Indústria Alimentar	3 830	18	8	4 794	8 650	1,7%
Indústrias Extrativas	1 502	0	1	467	1 970	0,4%
Madeira	4 640	0	29	536	5 205	1,0%
Metalúrgica	1 650	54	161	2 233	4 098	0,8%
Químicos e Petrolíferos	248	943	980	244	2 415	0,5%
Têxteis, vestuário e calçado	2 536	3 162	7	594	6 299	1,2%
Outras Indústrias	23 344	32 375	181	2 891	58 791	11,6%
IP	4 017	0	0	0	4 017	0,8%
Iluminação Pública	4 017	0	0	0	4 017	0,8%
Produção de Energia	569	0	24	8 090	8 682	1,7%
Eletricidade, vapor, água quente e fria	569	0	24	8 090	8 682	1,7%
Resíduos	266	0	71	861	1 198	0,2%
Resíduos	266	0	71	861	1 198	0,2%

Energia [tep]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Serviços	22 741	4 082	1 399	14 350	42 573	8,4%
Administração Pública	2 759	1 024	36	1 264	5 083	1,0%
Banca e seguros	514	0	1	0	515	0,1%
Comércio	7 975	401	1 338	10 609	20 323	4,0%
Educação	903	225	0	235	1 363	0,3%
Saúde	1 152	842	0	0	1 994	0,4%
Turismo	4 149	749	1	899	5 798	1,1%
Outros Serviços	5 288	842	23	1 344	7 497	1,5%
Transportes	4 134	0	74	252 244	256 453	50,5%
Transportes terrestres	4 133	0	67	252 244	256 444	50,5%
Transportes por água	1	0	7	0	8	0,0%
Transportes aéreos	0	0	0	0	0	0,0%
Total	105 221	42 990	31 301	328 734	508 247	100,0%
% vetores	20,7%	8,5%	6,2%	64,7%		

Anexo VI - Matriz de consumo de energia final [MWh] na CIM MT por setor e subsetor de atividade, 2008. Fonte: DGEG.

Energia [MWh]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Agricultura	42 206	0	23	160 533	202 762	3,4%
Agricultura e Pecuária	42 081	0	12	158 512	200 604	20,1%
Silvicultura	124	0	12	2 021	2 157	0,2%
Pescas	1	0	0	0	1	0,0%
Doméstico	315 711	23 577	0	264 550	603 838	10,2%
Doméstico	315 711	23 577	0	264 550	603 838	60,6%
Indústria	496 827	428 921	345 763	193 506	1 465 017	24,8%
Águas	42 490	0	0	568	43 058	4,3%
Construção	15 305	3 806	329 870	56 184	405 166	40,7%
Indústria Alimentar	44 544	214	93	55 752	100 604	10,1%
Indústrias Extrativas	17 479	0	12	5 432	22 922	2,3%
Madeira	53 959	0	337	6 234	60 530	6,1%
Metalúrgica	19 187	633	1 867	25 972	47 658	4,8%
Químicos e Petrolíferos	2 879	10 968	11 402	2 837	28 086	2,8%
Têxteis, vestuário e calçado	29 488	36 775	82	6 909	73 254	7,4%
Outras Indústrias	271 496	376 525	2 100	33 618	683 740	68,7%
IP	46 717	0	0	0	46 717	0,8%
Iluminação Pública	46 717	0	0	0	46 717	4,7%
Produção de Energia	6 613	0	280	94 084	100 977	1,7%
Eletricidade, vapor, água quente e fria	6 613	0	280	94 084	100 977	10,1%
Resíduos	3 095	0	828	10 009	13 933	0,2%
Resíduos	3 095	0	828	10 009	13 933	1,4%

Energia [MWh]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Serviços	264 476	47 476	16 274	166 895	495 121	8,4%
Administração Pública	32 091	11 912	421	14 695	59 119	5,9%
Banca e seguros	5 981	0	12	0	5 992	0,6%
Comércio	92 751	4 664	15 562	123 382	236 359	23,7%
Educação	10 497	2 616	0	2 734	15 848	1,6%
Saúde	13 398	9 789	0	0	23 187	2,3%
Turismo	48 257	8 706	12	10 453	67 427	6,8%
Outros Serviços	61 502	9 789	268	15 630	87 189	8,8%
Transportes	48 084	0	863	2 933 602	2 982 549	50,5%
Transportes terrestres	48 065	0	782	2 933 602	2 982 449	299,6%
Transportes por água	15	0	82	0	97	0,0%
Transportes aéreos	4	0	0	0	4	0,0%
Total	1 223 729	499 974	364 033	3 823 178	5 910 914	100,0%
% vetores	122,9%	50,2%	36,6%	384,0%		

Anexo VII - Matriz de consumo de energia primária [tep] em Torres Novas por setor e subsetor de atividade, 2008. Fonte: DGEG (partindo do consumo de energia final).

Energia [tep]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Agricultura	1 029	0	0	2 273	3 301	6,2%
Agricultura e Pecuária	1 028	0	0	2 273	3 300	6,2%
Silvicultura	1	0	0	0	1	0,0%
Pescas	0	0	0	0	0	0,0%
Doméstico	4 250	483	0	9 719	14 452	27,2%
Doméstico	4 250	483	0	9 719	14 452	27,2%
Indústria	2 115	1 566	143	248	4 072	7,7%
Águas	504	0	0	0	504	0,9%
Construção	396	0	0	35	430	0,8%
Indústria Alimentar	871	7	0	161	1 039	2,0%
Indústrias Extrativas	0	0	0	0	0	0,0%
Madeira	19	0	0	0	19	0,0%
Metalúrgica	85	0	0	35	120	0,2%
Químicos e Petrolíferos	11	943	143	17	1 114	2,1%
Têxteis, vestuário e calçado	228	616	0	0	844	1,6%
Outras Indústrias	0	0	0	0	0	0,0%
IP	508	0	0	0	508	1,0%
Iluminação Pública	508	0	0	0	508	1,0%
Produção de Energia	369	0	16	471	856	1,6%
Eletricidade, vapor, água quente e fria	369	0	16	471	856	1,6%
Resíduos	81	0	70	230	381	0,7%
Resíduos	81	0	70	230	381	0,7%

Energia [tep]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Serviços	3 384	921	19	1 310	5 633	10,6%
Administração Pública	246	122	0	60	428	0,8%
Banca e seguros	80	0	1	0	81	0,2%
Comércio	2 086	396	18	771	3 272	6,1%
Educação	115	6	0	15	136	0,3%
Saúde	338	365	0	0	703	1,3%
Turismo	520	31	0	463	1 013	1,9%
Outros Serviços	0	0	0	0	0	0,0%
Transportes	46	0	32	23 936	24 015	45,1%
Transportes terrestres	46	0	26	23 936	24 009	45,1%
Transportes por água	0	0	6	0	6	0,0%
Transportes aéreos	0	0	0	0	0	0,0%
Total	11 782	2 970	280	38 187	53 219	100,0%
% vetores	22,1%	5,6%	0,5%	71,8%		

Anexo VIII - Matriz de consumo de energia final [MWh] em Torres Novas por setor e subsetor de atividade, 2008. Fonte: DGEG.

Energia [MWh]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Agricultura	11 966	0	0	26 430	38 396	3,9%
Agricultura e Pecuária	11 951	0	0	26 430	38 381	3,9%
Silvicultura	15	0	0	0	15	0,0%
Pescas	0	0	0	0	0	0,0%
Doméstico	49 433	5 618	0	113 031	168 082	16,9%
Doméstico	49 433	5 618	0	113 031	168 082	16,9%
Indústria	145 486	262 885	1 904	3 090	413 366	41,5%
Águas	5 863	0	0	0	5 863	0,6%
Construção	4 603	0	0	402	5 005	0,5%
Indústria Alimentar	10 127	86	0	1 876	12 088	1,2%
Indústrias Extrativas	471	0	0	0	471	0,0%
Madeira	225	0	0	0	225	0,0%
Metalúrgica	988	0	0	407	1 395	0,1%
Químicos e Petrolíferos	129	10 968	1 659	201	12 958	1,3%
Têxteis, vestuário e calçado	2 657	7 162	0	0	9 819	1,0%
Outras Indústrias	120 423	244 669	245	204	365 541	36,7%
IP	5 908	0	0	0	5 908	0,6%
Iluminação Pública	5 908	0	0	0	5 908	0,6%
Produção de Energia	4 297	0	187	5 474	9 957	1,0%
Eletricidade, vapor, água quente e fria	4 297	0	187	5 474	9 957	1,0%
Resíduos	937	0	817	2 679	4 433	0,4%
Resíduos	937	0	817	2 679	4 433	0,4%

Energia [MWh]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Serviços	48 245	11 365	222	16 354	76 186	7,7%
Administração Pública	2 859	1 415	0	703	4 977	0,5%
Banca e seguros	935	0	12	0	946	0,1%
Comércio	24 260	4 610	210	8 968	38 048	3,8%
Educação	1 332	75	0	179	1 586	0,2%
Saúde	3 927	4 246	0	0	8 172	0,8%
Turismo	6 042	365	0	5 380	11 787	1,2%
Outros Serviços	8 891	654	0	1 124	10 670	1,1%
Transportes	536	0	373	278 381	279 290	28,1%
Transportes terrestres	536	0	303	278 381	279 220	28,0%
Transportes por água	0	0	70	0	70	0,0%
Transportes aéreos	0	0	0	0	0	0,0%
Total	266 808	279 868	3 503	445 439	995 619	100,0%
% vetores	26,8%	28,1%	0,4%	44,7%		

Anexo C – Matrizes de Emissões

Anexo IX - Matriz de emissões de CO₂e em Portugal por setor e subsetor de atividade, 2008. Fonte: DGEG.

Emissões [tCO ₂ e]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Agricultura	381 394	7 948	1 166	860 636	1 251 144	2,0%
Agricultura e Pecuária	348 859	7 825	46	825 042	1 181 772	1,9%
Silvicultura	2 307	11	136	10 674	13 128	0,0%
Pescas	30 228	113	983	24 920	56 243	0,1%
Doméstico	5 055 672	681 819	0	1 463 174	7 200 665	11,3%
Doméstico	5 055 672	681 819	0	1 463 174	7 200 665	11,3%
Indústria	6 783 647	2 852 910	2 745 195	7 212 390	19 594 142	30,7%
Águas	301 181	611	62	3 298	305 151	0,5%
Construção	234 097	13 083	1 331 125	585 015	2 163 321	3,4%
Indústria Alimentar	655 213	237 537	723	427 753	1 321 226	2,1%
Indústrias Extrativas	219 806	51 511	39 419	141 893	452 629	0,7%
Madeira	251 732	16 447	8 332	36 314	312 825	0,5%
Metalúrgica	813 341	182 790	2 092	79 105	1 077 328	1,7%
Químicos e Petrolíferos	849 405	417 210	1 326 602	3 201 818	5 795 035	9,1%
Têxteis, vestuário e calçado	578 395	375 564	2 547	65 571	1 022 077	1,6%
Outras Indústrias	2 880 475	1 558 157	34 294	2 671 624	7 144 550	11,2%
IP	617 694	0	0	0	617 694	1,0%
Iluminação Pública	617 694	0	0	0	617 694	1,0%
Produção de Energia	92 450	5 768 010	15 735	3 124 602	9 000 797	14,1%
Eletricidade, vapor, água quente e fria	92 450	5 768 010	15 735	3 124 602	9 000 797	14,1%
Resíduos	89 148	3 831	2 806	73 769	169 555	0,3%
Resíduos	89 148	3 831	2 806	73 769	169 555	0,3%

Emissões [tCO ₂ e]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Serviços	5 245 096	408 508	181 709	987 155	6 822 468	10,7%
Administração Pública	434 940	54 970	23 186	51 905	565 000	0,9%
Banca e seguros	219 427	9 627	102	1 117	230 273	0,4%
Comércio	1 720 584	31 085	154 965	644 659	2 551 293	4,0%
Educação	235 051	23 947	0	21 218	280 216	0,4%
Saúde	226 491	62 546	9	37 031	326 077	0,5%
Turismo	839 461	97 579	49	102 240	1 039 329	1,6%
Outros Serviços	1 569 142	128 754	3 398	128 986	1 830 280	2,9%
Transportes	228 990	15 641	10 395	18 956 172	19 211 199	30,1%
Transportes terrestres	207 525	15 641	5 535	18 903 943	19 132 643	30,0%
Transportes por água	11 766	0	4 431	52 229	68 426	0,1%
Transportes aéreos	9 699	0	430	0	10 129	0,0%
Total	18 494 092	9 738 668	2 957 006	32 677 898	63 867 663	322,1%
% vetores	29,0%	15,2%	4,6%	51,2%		

Anexo X - Matriz de emissões de CO₂e na CIM MT por setor e subsetor de atividade, 2008. Fonte: DGEG.

Emissões [tCO ₂ e]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Agricultura	15 869	0	6	42 817	58 693	3,5%
Agricultura e Pecuária	15 822	0	3	42 277	58 102	3,5%
Silvicultura	47	0	3	541	590	0,0%
Pescas	0	0	0	0	0	0,0%
Doméstico	118 708	4 763	0	60 443	183 913	11,0%
Doméstico	118 708	4 763	0	60 443	183 913	11,0%
Indústria	186 807	86 642	100 245	49 871	423 565	25,4%
Águas	15 976	0	0	152	16 128	1,0%
Construção	5 755	769	95 986	14 889	117 399	7,0%
Indústria Alimentar	16 748	43	25	14 603	31 420	1,9%
Indústrias Extrativas	6 572	0	3	1 456	8 031	0,5%
Madeira	20 289	0	89	1 602	21 980	1,3%
Metalúrgica	7 214	128	542	6 371	14 255	0,9%
Químicos e Petrolíferos	1 082	2 216	3 022	659	6 978	0,4%
Têxteis, vestuário e calçado	11 087	7 429	22	1 693	20 231	1,2%
Outras Indústrias	102 083	76 058	557	8 446	187 143	11,2%
IP	17 565	0	0	0	17 565	1,1%
Iluminação Pública	17 565	0	0	0	17 565	1,1%
Produção de Energia	2 486	0	74	26 113	28 674	1,7%
Eletricidade, vapor, água quente e fria	2 486	0	74	26 113	28 674	1,7%
Resíduos	1 164	0	220	2 631	4 014	0,2%
Resíduos	1 164	0	220	2 631	4 014	0,2%

Emissões [tCO ₂ e]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Serviços	99 443	9 590	4 320	43 940	157 293	9,4%
Administração Pública	12 066	2 406	119	3 336	17 927	1,1%
Banca e seguros	2 249	0	3	0	2 252	0,1%
Comércio	34 874	942	4 124	33 804	73 744	4,4%
Educação	3 947	528	0	621	5 096	0,3%
Saúde	5 038	1 977	0	0	7 015	0,4%
Turismo	18 144	1 759	3	2 653	22 559	1,4%
Outros Serviços	23 125	1 977	71	3 527	28 700	1,7%
Transportes	18 079	0	229	774 297	792 605	47,6%
Transportes terrestres	18 072	0	207	774 297	792 576	47,6%
Transportes por água	6	0	22	0	27	0,0%
Transportes aéreos	2	0	0	0	2	0,0%
Total	460 122	100 995	105 094	1 000 111	1 666 323	100,0%
% vetores	27,6%	6,1%	6,3%	60,0%		

Anexo XI - Matriz de emissões de CO₂e em Torres Novas por setor e subsetor de atividade. Fonte: DGEG.

Emissões [tCO ₂ e]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Agricultura	4 499	0	0	7 021	11 520	4,2%
Agricultura e Pecuária	4 493	0	0	7 021	11 514	4,2%
Silvicultura	6	0	0	0	6	0,0%
Pescas	0	0	0	0	0	0,0%
Doméstico	18 587	1 135	0	25 660	45 381	16,7%
Doméstico	18 587	1 135	0	25 660	45 381	16,7%
Indústria	54 703	53 103	505	800	109 110	40,2%
Águas	2 204	0	0	0	2 204	0,8%
Construção	1 731	0	0	101	1 831	0,7%
Indústria Alimentar	3 808	17	0	499	4 324	1,6%
Indústrias Extrativas	177	0	0	0	177	0,1%
Madeira	85	0	0	0	85	0,0%
Metalúrgica	372	0	0	100	472	0,2%
Químicos e Petrolíferos	49	2 216	440	54	2 758	1,0%
Têxteis, vestuário e calçado	999	1 447	0	0	2 446	0,9%
Outras Indústrias	45 279	49 423	65	46	94 813	34,9%
IP	2 221	0	0	0	2 221	0,8%
Iluminação Pública	2 221	0	0	0	2 221	0,8%
Produção de Energia	1 616	0	49	1 527	3 192	1,2%
Eletricidade, vapor, água quente e fria	1 616	0	49	1 527	3 192	1,2%
Resíduos	352	0	216	663	1 232	0,5%
Resíduos	352	0	216	663	1 232	0,5%

Emissões [tCO ₂ e]	Eletricidade	Gás Natural	Non Energy Use	Produtos de Petróleo	Total	% setores
Serviços	18 140	2 296	59	4 381	24 876	9,2%
Administração Pública	1 075	286	0	160	1 520	0,6%
Banca e seguros	351	0	3	0	355	0,1%
Comércio	9 122	931	56	2 425	12 533	4,6%
Educação	501	15	0	41	557	0,2%
Saúde	1 476	858	0	0	2 334	0,9%
Turismo	2 272	74	0	1 501	3 846	1,4%
Outros Serviços	3 343	132	0	255	3 730	1,4%
Transportes	201	0	99	73 686	73 986	27,2%
Transportes terrestres	201	0	80	73 686	73 968	27,2%
Transportes por água	0	0	19	0	19	0,0%
Transportes aéreos	0	0	0	0	0	0,0%
Total	100 320	56 533	928	113 737	271 519	100,0%
% vetores	36,9%	20,8%	0,3%	41,9%		