



Instituto Politécnico
de Viana do Castelo

PLANO MUNICIPAL DE AÇÃO CLIMÁTICA DO CONCELHO DE PONTE DE LIMA

3. MATRIZ ENERGÉTICA E INVENTÁRIO DE EMISSÕES



INSTITUTO POLITECNICO DE VIANA DO CASTELO

ÍNDICE

Índice de Figuras.....	6
Índice de Quadros.....	9
3. Matriz Energética e Inventário de Emissões.....	13
3.1. Base metodológica.....	13
3.1.1. Energia final.....	13
3.1.2. Energia renovável.....	15
3.1.3. Inventário de Emissões	16
3.1.4. Análise setorial	18
3.1.4.1. Agricultura e Pescas	19
3.1.4.2. Doméstico.....	19
3.1.4.3. Serviços	19
3.1.4.4. Transportes.....	19
3.1.4.5. Indústria	20
3.1.4.6. Produção de Energia	20
3.1.4.8. Edifícios do Estado	20
3.1.4.9. Iluminação Pública (IP).....	21
3.1.5. Análise temporal (2011 – 2022).....	21
3.1.6. Indicadores de Benchmarking	21
3.2. Matriz Energética	21
3.2.1. Consumo de Energia Final	21
3.2.2. Análise setorial	24
3.2.2.1. Setor da Agricultura e Pescas	24
3.2.2.2. Setor Doméstico	24
3.2.2.3. Setor dos Serviços.....	25
3.2.2.4. Setor dos Transportes	28
3.2.2.5. Setor da Indústria	28
3.2.2.6. Setor da Produção de Energia.....	31
3.2.2.7. Setor das Águas e Resíduos	31
3.2.2.8. Setor dos Edifícios do Estado.....	32
3.2.2.9. Setor da Iluminação Pública	33
3.2.3. Análise temporal (2011 – 2022).....	33
3.2.3.1. Consumo de Eletricidade.....	33
3.2.3.2. Consumo de Gás Natural	36
3.2.3.3. Consumo de Produtos de Petróleo.....	39
3.2.3.4. Consumo de Produtos de Uso Não Energético	43
3.2.4. Energia Renovável	46
3.2.4.1. Produção de energia elétrica nacional.....	46
3.2.4.2. Potência instalada	48
3.2.4.2.1. Panorama nacional.....	48
3.2.4.2.2. CIM Alto Minho	50

3.2.4.2.3. Ponte de Lima.....	51
3.2.5. Indicadores de Benchmarking	52
3.2.5.1. Energia final.....	53
3.2.5.2. Análise setorial	53
3.2.5.2.1. Setor da Agricultura e Pescas	53
3.2.5.2.2. Setor Doméstico	54
3.2.5.2.3. Setor dos Serviços.....	54
3.2.5.2.4. Setor dos Transportes	54
3.2.5.2.5. Setor da Indústria	55
3.2.5.2.6. Setor da Produção de Energia.....	55
3.2.5.2.7. Setor das Águas e Resíduos	55
3.2.5.2.8. Setor dos Edifícios do Estado.....	56
3.2.5.2.9. Setor da Iluminação Pública	56
3.2.5.3. Análise por vetor energético	56
3.2.5.3.1. Eletricidade	56
3.2.5.3.2. Gás Natural.....	56
3.2.5.3.3. Produtos de Petróleo	57
3.2.5.3.4. Produtos de Uso Não Energético	57
3.2.5.4. Energias renováveis	57
3.2.6. Conclusões – Matriz energética.....	58
3.3. Inventário de Emissões.....	59
3.3.1. Emissões de GEE e outros poluentes atmosféricos (2015, 2017 e 2019).....	59
3.3.1.1. GEE	59
3.3.1.2. Metais Pesados	60
3.3.1.3. Partículas.....	61
3.3.1.4. Outros poluentes atmosféricos	62
3.3.2. Emissões de CO ₂ e associadas ao consumo de energia final.....	63
3.3.3. Análise temporal (2011 – 2022).....	66
3.3.3.1. Eletricidade	66
3.3.3.2. Gás Natural.....	69
3.3.3.3. Consumo de Produtos de Petróleo.....	72
3.3.3.4. Consumo de Produtos de Uso Não Energético	76
3.3.4. Indicadores de Benchmarking	79
3.3.4.1. Emissões de CO ₂ e associadas ao consumo de energia final.....	79
3.3.4.2. Análise setorial	80
3.3.4.2.1. Setor da Agricultura e Pescas	80
3.3.4.2.2. Setor Doméstico	80
3.3.4.2.3. Setor dos Serviços.....	80
3.3.4.2.4. Setor dos Transportes	81
3.3.4.2.5. Setor da Indústria	81

3.3.4.2.6. Setor da Produção de Energia.....	82
3.3.4.2.7. Setor das Águas e Resíduos	82
3.3.4.2.8. Setor dos Edifícios do Estado.....	82
3.3.4.2.9. Setor da Iluminação Pública	83
3.3.5. Conclusões – Inventário de Emissões.....	83
3.4. Emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE)	85
3.4.1 Inventário de emissões de GEE	85
3.4.1.1. Área de Intervenção	87
3.4.1.2. Perfil Geral das Emissões de GEE	87
3.4.1.3. Perfil Setorial das Emissões de GEE.....	91
3.4.1.3.1. Usos estacionários de energia.....	91
3.4.1.3.2. Transportes.....	94
3.4.1.3.3. Resíduos e águas residuais.....	96
3.4.1.3.4. Processos industriais e uso de produtos	97
3.4.1.3.5. Agricultura, florestas e outros usos do solo	98
3.4.2. Projeções de emissões de GEE	99
3.4.2.1. Cenários Socioeconómicos Prospetivos.....	99
3.4.2.2. Projeções de Emissões de GEE.....	100
Anexo AI. Síntese da metodologia para estimativa das emissões de GEE	104
SETOR 1 – USOS ESTACIONÁRIOS DE ENERGIA	104
Doméstico	104
Comércio, Serviços e Instituições.....	104
Indústrias transformadoras e construção.....	105
Indústrias de energia	105
Agricultura, florestas e pescas.....	105
Outros usos	106
Emissões fugitivas de sistemas de petróleo e gás natural	106
SETOR 2 – TRANSPORTES	106
Transporte rodoviário.....	106
SETOR 3 – RESÍDUOS E ÁGUAS RESIDUAIS.....	107
Eliminação de resíduos sólidos	107
Tratamento biológico de resíduos.....	107
Tratamento e descarga de águas residuais.....	107
SETOR 4 – PROCESSOS INDUSTRIAIS E USO DE PRODUTOS	107
Processos industriais.....	107
Utilização de produtos	108
SETOR 5 – AGRICULTURA, FLORESTAS E OUTROS USOS DO SOLO.....	108
Pecuária.....	108
Uso de solo, alterações de uso de solo e florestas (LULUCF)	108
Outras emissões.....	109
Anexo AII. Quantificação das variáveis utilizadas nas projeções das emissões de gases com efeito de estufa.....	110
Anexo AII.1. População residente	111

Anexo All.2. Produto interno bruto (PIB).....	112
Anexo All.3. Estrutura do valor acrescentado bruto (VAB).....	113
Anexo All.4. Consumos estacionários de energia	114
Anexo All.5. Transportes	115
Anexo All.6. Produção e tratamento de resíduos	118
Anexo All.7. Estrutura da ocupação do solo	118

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 – Consumo de energia final [tep] por setor consumidor de energia em Ponte de Lima, 2022. Fonte: DGEG, 2024.....	22
Figura 3.2 – Utilização de energia final [tep] por setor consumidor de energia em Ponte de Lima, 2022. Fonte: DGEG, 2024.....	23
Figura 3.3 – Utilização de energia final por vetor energético [%] em Ponte de Lima, 2022. Fonte: DGEG, 2024.....	23
Figura 3.4 – Utilização de energia final no setor doméstico por vetor energético [%] em Ponte de Lima, 2022. Fonte: DGEG, 2024.....	25
Figura 3.5 – Utilização de energia final no setor dos serviços por vetor energético [%] em Ponte de Lima, 2022. Fonte: DGEG, 2024.....	27
Figura 3.6 – Representatividade dos subsectores para o setor dos serviços [%]. Fonte: DGEG, 2024.....	28
Figura 3.7 - Utilização de energia final no setor da indústria por vetor energético [%] em Ponte de Lima, 2022. Fonte: DGEG, 2024.....	30
Figura 3.8 – Representatividade dos subsectores para o setor da indústria [%]. Fonte: DGEG, 2024.....	31
Figura 3.9 – Representatividade dos subsectores para o setor das águas e resíduos [%]. Fonte: DGEG, 2024.....	32
Figura 3.10 – Consumo de eletricidade [MWh] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.....	34
Figura 3.11 – Evolução do consumo de eletricidade [MWh] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.....	35
Figura 3.12 – Representatividade dos setores de atividade no consumo de eletricidade em 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.....	36
Figura 3.13 – Consumo de gás natural [$10^3.Nm^3$] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.....	37
Figura 3.14 – Evolução do consumo de gás natural [$10^3.Nm^3$] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.....	38
Figura 3.15 – Representatividade dos setores de atividade no consumo de gás natural em 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.....	39
Figura 3.16 – Consumo de produtos de petróleo [ton] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.....	40
Figura 3.17 – Evolução do consumo de produtos de petróleo [t] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.....	41
Figura 3.18 – Representatividade dos setores de atividade no consumo de produtos de petróleo em 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.....	42
Figura 3.19 – Representatividade dos produtos de petróleo em 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.....	43
Figura 3.20 – Consumo de produtos de uso não energético [t] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.....	44
Figura 3.21 – Evolução do consumo de produtos de uso não energético [t] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.....	45
Figura 3.22 – Representatividade dos setores de atividade no consumo de produtos de uso não energético em 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.....	46

Figura 3.23 – Evolução da produção de energia elétrica [GWh] a partir de fontes renováveis para Portugal. Fonte: DGEG, 2024.	47
Figura 3.24 – Evolução da contribuição das diversas fontes de energias renováveis na produção total de eletricidade para Portugal. Fonte: DGEG, 2024.	48
Figura 3.25 – Evolução da potência instalada [MW] nas centrais de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis em Portugal. Fonte: DGEG, 2024.	50
Figura 3.26 – Evolução da potência instalada [MW] nas centrais de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis na CIM Alto Minho. Fonte: DGEG, 2024.	51
Figura 3.27 – Evolução da potência instalada [kW] nas centrais de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis na CIM Alto Minho. Fonte: DGEG, 2024.	52
Figura 3.28 – Consumo de produtos energéticos [%] em Ponte de Lima, 2022. Fonte: DGEG, 2024.	59
Figura 3.29 – Emissões de GEE (t CO ₂ e) para o concelho de Ponte de Lima. Fonte: APA, 2021.	60
Figura 3.30 – Emissões de metais pesados (kg.) para o concelho de Ponte de Lima. Fonte: APA, 2021.	61
Figura 3.31 – Emissões de partículas (t.) para o concelho de Ponte de Lima. Fonte: APA, 2021.	62
Figura 3.32 – Emissões de CO ₂ [t CO ₂ e] por setor consumidor de energia em Ponte de Lima, 2022. Fonte: DGEG, 2024.	63
Figura 3.33 – Representatividade das emissões por setor consumidor de energia em Ponte de Lima, 2022. Fonte: DGEG, 2024.	64
Figura 3.34 – Emissões de CO ₂ e associadas à utilização de energia final por vetor energético [%] em Ponte de Lima, 2022. Fonte: DGEG, 2024.	65
Figura 3.35 – Emissões de CO ₂ e associadas ao consumo de eletricidade [t CO ₂ e] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	67
Figura 3.36 – Evolução das emissões de CO ₂ e associadas ao consumo de eletricidade [t CO ₂ e] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	68
Figura 3.37 – Representatividade dos setores de atividade nas emissões de CO ₂ e associadas ao consumo de eletricidade em 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	69
Figura 3.38 – Emissões de CO ₂ e associadas ao consumo de gás natural [t CO ₂ e] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	70
Figura 3.39 – Evolução das emissões de CO ₂ e associadas ao consumo de gás natural [t CO ₂ e] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	71
Figura 3.40 – Representatividade dos setores de atividade nas emissões de CO ₂ e associadas ao consumo de gás natural em 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	72
Figura 3.41 – Emissões de CO ₂ e associadas ao consumo de produtos de petróleo [t CO ₂ e] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	73
Figura 3.42 – Evolução do consumo de produtos de petróleo [t] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	74
Figura 3.43 – Representatividade dos setores de atividade no consumo de produtos de petróleo em 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	75
Figura 3.44 – Representatividade das emissões de CO ₂ e associadas ao consumo de produtos de petróleo em 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	76

Figura 3.45 – Emissões de CO ₂ e associadas ao consumo de produtos de uso não energético [t CO ₂ e] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	77
Figura 3.46 – Evolução das emissões de CO ₂ e associadas ao consumo de produtos de uso não energético [t CO ₂ e] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	78
Figura 3.47 – Representatividade dos setores de atividade nas emissões de CO ₂ e associadas ao consumo de produtos de uso não energético em 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	79
Figura 3.48 – Emissões de CO ₂ e associadas ao consumo de produtos energéticos [%] em Ponte de Lima, 2022. Fonte: DGEG, 2024.	84
Figura 3.49 – O concelho de Ponte de Lima no contexto do distrito e do país.	87
Figura 3.50 – Emissões de GEE por setor, sem LULUCF, em Ponte de Lima (2022)	89
Figura 3.51 – Emissões de GEE por âmbito e setor, sem LULUCF, em Ponte de Lima (2022)	90
Figura 3.52 – Emissões por tipo de GEE em Ponte de Lima (2022)	91
Figura 3.53 – Emissões de GEE provenientes de usos estacionários de energia (2022)	92
Figura 3.54 – Emissões de usos estacionários de energia por tipo de GEE (2022).	93
Figura 3.55 – Emissões de usos estacionários de energia por vetor energético (2022).	94
Figura 3.56 – Emissões de GEE do setor dos transportes (2022).	95
Figura 3.57 – Emissões do setor dos transportes por tipo de GEE (2022).	95
Figura 3.58 – Emissões do setor dos transportes por tipo de GEE (2022).	96
Figura 3.59 – Emissões de GEE do setor dos resíduos e águas residuais (2022).	97
Figura 3.60 – Emissões de GEE do setor dos resíduos e águas residuais (2022).	97
Figura 3.61 - Emissões de GEE do setor AFOLU, sem LULUCF (2022).	98
Figura 3.62 – Emissões do setor AFOLU, sem LULUCF, por tipo de GEE (2022).	99
Figura 3.63 – Trajetórias de emissões de GEE para o concelho de Ponte de Lima.	102
Figura 3.64 - Contribuição por setor para as trajetórias de emissões de GEE no concelho de Ponte de Lima. .	103

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 3.1 – Fatores de Conversão. Adaptado de DGEG.	14
Quadro 3.2 – Fatores de emissão.	17
Quadro 3.3 – Comparação territorial do consumo de energia final em 2022. Fonte: DGEG, 2024.	21
Quadro 3.4 – Matriz de consumo de energia final [tep] em Ponte de Lima em 2022. Fonte: DGEG, 2024.	24
Quadro 3.5 – Matriz de consumo de energia final [tep] no setor da agricultura e pescas em Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	24
Quadro 3.6 – Matriz de consumo de energia final [tep] no setor doméstico em Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	25
Quadro 3.7 – Matriz de consumo de energia final [tep] no setor dos serviços em Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	25
Quadro 3.8 – Matriz de consumo de energia final [tep] no setor dos transportes em Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	28
Quadro 3.9 – Matriz de consumo de energia final [tep] no setor da indústria em Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	29
Quadro 3.10 – Matriz de consumo de energia final [tep] no setor da produção de energia em Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	31
Quadro 3.11 – Matriz de consumo de energia final [tep] no setor das águas e resíduos em Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	31
Quadro 3.12 – Matriz de consumo de energia final [tep] no setor dos edifícios do Estado em Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	32
Quadro 3.13 – Matriz de consumo de energia final [tep] no setor da iluminação pública em Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	33
Quadro 3.14 – Comparação territorial dos consumos de eletricidade [GWh]. Fonte: DGEG, 2024.	33
Quadro 3.15 – Evolução dos consumos de eletricidade [MWh] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	35
Quadro 3.16 – Comparação territorial dos consumos de gás natural [10^3 .Nm ³]. Fonte: DGEG, 2024.	36
Quadro 3.17 – Evolução dos consumos de gás natural [10^3 .Nm ³] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	38
Quadro 3.18 – Comparação territorial dos consumos de produtos de petróleo [t]. Fonte: DGEG, 2024.	39
Quadro 3.19 – Evolução dos consumos de produtos de petróleo [t] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	41
Quadro 3.20 – Comparação territorial dos consumos de produtos de uso não energético [t]. Fonte: DGEG, 2024.	43
Quadro 3.21 – Evolução dos consumos de produtos de uso não energético [t] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	45
Quadro 3.22 – Produção de energia elétrica [GWh] a partir de fontes renováveis para Portugal. Fonte: DGEG, 2024.	46
Quadro 3.23 – Contribuição das diversas fontes de energias renováveis na produção total de eletricidade para Portugal. Fonte: DGEG, 2024.	48

Quadro 3.24 – Potência instalada [MW] nas centrais de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis em Portugal. Fonte: DGEG, 2024.	49
Quadro 3.25 – Potência instalada [MW] nas centrais de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis na CIM Alto Minho. Fonte: DGEG, 2024.	50
Quadro 3.26 – Potência instalada [kW] nas centrais de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis em Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	51
Quadro 3.27 - Dados considerados na análise dos indicadores de <i>benchmarking</i>	53
Quadro 3.28 – Indicadores de benchmarking de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.	53
Quadro 3.29 – Indicadores de benchmarking do setor agricultura e pescas de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.	53
Quadro 3.30 – Indicadores de benchmarking do setor doméstico de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.	54
Quadro 3.31 – Indicadores de benchmarking do setor dos serviços de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.	54
Quadro 3.32 – Indicadores de benchmarking do setor dos transportes de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.	54
Quadro 3.33 – Indicadores de benchmarking do setor da indústria de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.	55
Quadro 3.34 – Indicadores de benchmarking do setor da produção de energia de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.	55
Quadro 3.35 – Indicadores de benchmarking do setor das águas e resíduos de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.	55
Quadro 3.36 – Indicadores de benchmarking do setor dos edifícios do Estado de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.	56
Quadro 3.37 – Indicadores de benchmarking do setor da iluminação pública de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.	56
Quadro 3.38 – Indicadores de benchmarking para a eletricidade em Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.	56
Quadro 3.39 – Indicadores de benchmarking para o gás natural em Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.	57
Quadro 3.40 – Indicadores de benchmarking para produtos de petróleo em Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.	57
Quadro 3.41 – Indicadores de benchmarking para produtos de uso não energético em Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.	57
Quadro 3.42 – Indicadores de benchmarking para potência instalada nas centrais de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis em Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.	58
Quadro 3.43 – Emissões anuais de Gases de Efeito Estufa (GEE) diretos em Ponte de Lima. Fonte: APA, 2021.	59
Quadro 3.44 – Emissões anuais de metais pesados em Ponte de Lima. Fonte: APA, 2021.	60
Quadro 3.45 – Emissões anuais de partículas em Ponte de Lima. Fonte: APA, 2021.	61

Quadro 3.46 – Emissões anuais de poluentes atmosféricos diversos em Ponte de Lima. Fonte: APA, 2021.....	62
Quadro 3.47 – Comparação territorial das emissões associadas ao consumo de energia final [t CO ₂ e] em 2022. Fonte: DGEG, 2024.....	63
Quadro 3.48 – Matriz de emissões associadas ao consumo de energia final [t CO ₂ e] em Ponte de Lima em 2022. Fonte: DGEG, 2024.....	65
Quadro 3.49 – Comparação territorial das emissões de CO ₂ e associadas aos consumos de eletricidade [t CO ₂ e]. Fonte: DGEG, 2024.....	66
Quadro 3.50 – Evolução das emissões de CO ₂ e associadas aos consumos de eletricidade [t CO ₂ e] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.....	68
Quadro 3.51 – Comparação territorial das emissões de CO ₂ e associadas aos consumos de gás natural [t CO ₂ e]. Fonte: DGEG, 2024.....	69
Quadro 3.52 – Evolução das emissões de CO ₂ e associadas aos consumos de gás natural [t CO ₂ e] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.....	71
Quadro 3.53 – Comparação territorial das emissões de CO ₂ e associadas aos consumos de produtos de petróleo [t CO ₂ e]. Fonte: DGEG, 2024.	72
Quadro 3.54 – Evolução das emissões de CO ₂ e associadas aos consumos de produtos de petróleo [t CO ₂ e] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.....	74
Quadro 3.55 – Comparação territorial das emissões de CO ₂ e associadas aos consumos de produtos de uso não energético [t CO ₂ e]. Fonte: DGEG, 2024.	76
Quadro 3.56 – Evolução das emissões de CO ₂ e associadas aos consumos de produtos de uso não energético [t CO ₂ e] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.	78
Quadro 3.57 – Indicadores de benchmarking de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.	79
Quadro 3.58 – Indicadores de benchmarking do setor agricultura e pescas de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.....	80
Quadro 3.59 – Indicadores de benchmarking do setor doméstico de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.	80
Quadro 3.60 – Indicadores de benchmarking do setor dos serviços de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.	81
Quadro 3.61 – Indicadores de benchmarking do setor dos transportes de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.	81
Quadro 3.62 – Indicadores de benchmarking do setor da indústria de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.	81
Quadro 3.63 – Indicadores de benchmarking do setor da produção de energia de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.....	82
Quadro 3.64 – Indicadores de benchmarking do setor das águas e resíduos de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.....	82
Quadro 3.65 – Indicadores de benchmarking do setor dos edifícios do Estado de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.....	83
Quadro 3.66 – Indicadores de benchmarking do setor da iluminação pública de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.....	83
Quadro 3.67 – Setores relevantes para o inventário de emissões de GEE.	85

Quadro 3.68 – Definição de âmbito das emissões de GEE.	86
Quadro 3.69 – GEE e potenciais de aquecimento global.....	86
Quadro 3.70 – Síntese do inventário de emissões de GEE de Ponte de Lima (2022).....	87
Quadro 3.71 – Emissões de GEE por setores e subsetores em Ponte de Lima (2022).....	88
Quadro 3.72 – Descrição dos cenários socioeconómicos prospetivos.....	100
Quadro 3.73 – Projeções de emissões de GEE para o concelho de Ponte de Lima até 2050.	101
Quadro All.1 – Projeções da população residente no concelho de Ponte de Lima.....	111
Quadro All.2 – Projeções do PIB no concelho de Ponte de Lima.	112
Quadro All.3 – Projeções para a estrutura setorial do VAB no concelho de Ponte de Lima.....	113
Quadro All.4 – Projeções do consumo de energia elétrica no concelho de Ponte de Lima.....	114
Quadro All.5 – Projeções do fator de emissão da eletricidade em Portugal continental.....	114
Quadro All.6 – Projeções do consumo de biomassa no concelho de Ponte de Lima.	114
Quadro All.7 – Projeções do consumo de gás natural no concelho de Ponte de Lima.....	115
Quadro All.8 – Projeções do consumo de butano no concelho de Ponte de Lima.	115
Quadro All.9 - Projeções do consumo de propano no concelho de Ponte de Lima.	115
Quadro All.10 – Projeções do consumo de gasóleo colorido no concelho de Ponte de Lima.	115
Quadro All.11 - Projeções do consumo de gasóleo colorido p/ aquecimento no concelho de Ponte de Lima....	115
Quadro All.12 – Projeções do parque automóvel no concelho de Ponte de Lima.	116
Quadro All.13 – Projeções de veículos movidos a combustíveis fósseis no concelho de Ponte de Lima.	116
Quadro All.14 – Projeções de veículos 100% elétricos no concelho de Ponte de Lima.	116
Quadro All.15 – Projeções de consumo de combustível rodoviário no concelho de Ponte de Lima.....	116
Quadro All.16 – Projeções de consumo de eletricidade em transporte rodoviário no concelho de Ponte de Lima	117
Quadro All.17 – Projeções da produção de resíduos urbanos no concelho de Ponte de Lima.	118
Quadro All.18 – Projeções da produção de resíduos urbanos no concelho de Ponte de Lima.	118
Quadro All.19 – Projeções da evolução das áreas naturais no concelho de Ponte de Lima.	119

3. MATRIZ ENERGÉTICA E INVENTÁRIO DE EMISSÕES

3.1. Base metodológica

O primeiro passo para o diagnóstico da situação energética do município, centra-se nas suas matrizes energética e de emissões, elementos fundamentais na quantificação dos fluxos energéticos e na identificação de indicadores de sustentabilidade associados à energia e às inerentes emissões de CO₂.

Enquanto elemento de diagnóstico, a Matriz Energética pretende identificar os fluxos energéticos dominantes, quer por vetor energético (eletricidade, gás natural, gasóleo, gasolina, etc.), quer por setor de atividade mais representativos (serviços, doméstico, transportes, indústria, etc.). Para realizar esta quantificação considerou-se uma série temporal entre 2011 e 2022, sendo que o ano de 2022 foi considerado como ano de referência para análises mais detalhadas. Todos estes dados foram extraídos da Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG).

3.1.1. Energia final

Os resultados obtidos para o consumo de energia final basearam-se na informação disponibilizada pela DGEG relativa ao consumo de energia elétrica e às vendas de gás natural e combustíveis petrolíferos, por setor de atividade e por ano.

Quando extraídos do portal da DGEG, os consumos de cada vetor energético apresentam unidades diferentes, sendo (i) a eletricidade em kWh, (ii) o gás natural em 10³ Nm³, e (iii) o petróleo e derivados em toneladas (t).

Posteriormente foram efetuadas as conversões necessárias para uniformização dos resultados em termos de unidades. Os fatores de conversão (Quadro 3.1) dos vetores energéticos foram retirados do sítio da internet da DGEG – Conversões Energéticas (1990 a 2022).

Quadro 3.1 – Fatores de Conversão. Adaptado de DGEG.

Vetor Energético	Unidade	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Eletricidade	tep/kWh	8,60E-05	8,60E-05	8,60E-05	8,60E-05	8,60E-05	8,60E-05	8,60E-05	8,60E-05	8,60E-05	8,60E-05	8,60E-05	8,60E-05
Gás Natural*	tep/10 ³ Nm ³	0,9263	0,9217	0,9176	0,9038	0,9134	0,9125	0,9178	0,9241	0,9209	0,9205	0,9163	0,9108
Butano	tep/t	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	tep/t	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	tep/t	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	tep/t	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	tep/t	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	tep/t	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	tep/t	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	tep/t	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0141	1,0194
Gasóleo Colorido	tep/t	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0141	1,0194
Gasóleo Colorido p/ Aquecimento	tep/t	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0175	1,0141	1,0194
Fuel	tep/t	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	tep/t	0,7643	0,7643	0,7643	0,7643	0,7643	0,7643	0,7643	0,7643	0,7643	0,7643	0,7640	0,7640
Lubrificantes	tep/t	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	tep/t	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	tep/t	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	tep/t	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	tep/t	0,8840	0,8840	0,8840	0,8840	0,8840	0,8840	0,8840	0,8840	0,8840	0,8840	0,8840	0,8840

* No gás natural foi considerado o PCI

Assim, na Matriz Energética do Município de Ponte de Lima, optou-se pela apresentação de consumos de energia final em tep (tonelada equivalente de petróleo). Esta uniformização foi realizada através dos fatores de conversão disponibilizados no portal da DGEG.

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

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

- i. Eletricidade: eletricidade;
- ii. Gás Natural: gás natural;
- iii. 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;
- iv. Uso Não Energético: asfaltos, benzinhas, 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 resíduos), 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.

Para facilitar a interpretação da informação, os produtos de petróleo foram agrupados da seguinte forma:

- i. GPL's: Butano, Propano e Gás Auto;
- ii. Gasolinas: Gasolina IO 95 e Gasolina IO 98;
- iii. Gasóleo Rodoviário: Gasóleo Rodoviário;
- iv. Gasóleos Coloridos: Gasóleo Colorido e Gasóleo Colorido para Aquecimento;
- v. Outros: petróleo iluminante/carburante, fuel, coque de petróleo, biodiesel e jets.

3.1.2. Energia renovável

Os resultados obtidos para a potência instalada e produção de energia elétrica a partir de fontes de energia renovável e basearam-se na informação disponibilizada no portal da DGEG a nível nacional por ano. Após solicitação, a DGEG disponibilizou os dados desagregados ao nível da CIM e do município, relativos à potência instalada por fonte de energia renovável por ano.

Quando extraídos do portal da DGEG, é possível verificar a existência de um conjunto de fontes renováveis, inclusive a distinção entre produção de energia elétrica a partir de centrais de energia hídrica com potências superiores ou iguais a 10 MW e centrais com potências inferiores a 10 MW. Assim, na Matriz Energética do Município de Ponte de Lima, optou-se pela apresentação da produção de energia elétrica e potência instalada nas centrais de produção de energia elétrica a partir fontes hídrica como energia hídrica como um todo. Também, relativamente à biomassa, esta inclui resíduos vegetais/florestais, licores sulfíticos, biogás e resíduos sólidos urbanos (RSU). Posto isto, foram consideradas as seguintes de fontes de energia renováveis:

- i. Hídrica: Hídrica > 10MW e Hídrica ≤ 10MW;
- ii. Biomassa;
- iii. Eólica;
- iv. Geotérmica;
- v. Fotovoltaica;

vi. Ondas.

3.1.3. Inventário de Emissões

As emissões de dióxido de carbono (CO₂) de origem antropogénica relacionam-se, na sua maioria, com a utilização de combustíveis fósseis. Esta utilização pode ser direta, através do uso de produtos de petróleo ou gás natural, ou indireta, através da utilização de eletricidade ou calor de origem não renovável. Assim, juntamente com a caracterização de consumos de energia final presente nas Matriz Energética, apresenta-se também a quantidade de emissões de CO₂e associada a esses consumos.

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 GEE emitidos em termos equivalentes à quantidade de dióxido de carbono, considerando o potencial de aquecimento global de cada gás. Desta forma, 1 t CO₂e representa a quantidade de CO₂ que seria emitido se todos os GEE fossem CO₂.

A quantificação das emissões de CO₂e foi realizada por aplicação aos consumos de energia dos fatores de emissão específicos para cada produto energético. Os fatores de emissão (Quadro 3.2) dos vetores energéticos foram retirados dos seguintes documentos:

- i. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories;
- ii. Fator de Emissão de GEE tendo por base apenas a eletricidade produzida nesse ano, para o Continente, do relatório da Agência Portuguesa do Ambiente;
- iii. 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, 2017.

Quadro 3.2 – Fatores de emissão.

Vetor Energético	Unidade	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Eletricidade*	kgCO ₂ e/kWh	0,294	0,346	0,262	0,254	0,328	0,267	0,338	0,282	0,224	0,175	0,151	0,151*
Gás Natural	kgCO ₂ e/kWh	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202
Butano	kgCO ₂ e/kWh	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227
Propano	kgCO ₂ e/kWh	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227
Gás Auto	kgCO ₂ e/kWh	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227
Gasolina IO 95	kgCO ₂ e/kWh	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250
Gasolina IO 98	kgCO ₂ e/kWh	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250
Nafta Química e Aromáticos	kgCO ₂ e/kWh	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265
Petróleo Iluminante/Carburante	kgCO ₂ e/kWh	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265
Gasóleo Rodoviário	kgCO ₂ e/kWh	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268
Gasóleo Colorido	kgCO ₂ e/kWh	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268
Gasóleo Colorido p/ Aquecimento	kgCO ₂ e/kWh	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268
Fuel	kgCO ₂ e/kWh	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280
Coque de Petróleo	kgCO ₂ e/kWh	0,352	0,352	0,352	0,352	0,352	0,352	0,352	0,352	0,352	0,352	0,352	0,352
Lubrificantes	kgCO ₂ e/kWh	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265
Asfaltos	kgCO ₂ e/kWh	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291
Parafinas	kgCO ₂ e/kWh	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265
Solventes	kgCO ₂ e/kWh	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265
Biodiesel	kgCO ₂ e/kWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

*Para a eletricidade, no ano de 2022, foi considerado o mesmo fator de emissão do ano anterior.

Paralelamente à análise às emissões de CO₂ acima descritas, foi também analisada a Distribuição Espacial de Emissões Nacionais (2015, 2017 e 2019).

A informação incluída neste documento diz respeito ao exercício de distribuição espacial por Concelho das emissões de poluentes atmosféricos e de gases com efeito de estufa estimadas, respetivamente, no âmbito da Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteira a Longa Distância (CLRTAP) e da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC), constituindo parte integrante do documento elaborado pela Agência Portuguesa do Ambiente, I.P./ Departamento de Alterações Climáticas, "Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho - 2015, 2017 e 2019".

Os poluentes considerados no presente documento são os seguintes:

- i. Compostos de enxofre (SO_x), expressos como dióxido de enxofre (SO₂); inclui o dióxido e trióxido de enxofre (respetivamente SO₂ e SO₃), e em menores quantidades o ácido sulfúrico (H₂SO₄) e compostos reduzidos de enxofre tais como sulfureto de hidrogénio (H₂S), mercaptano e dimetilsulfureto;
- ii. Óxidos de azoto (NO_x), expressos como dióxido de azoto (NO₂); inclui principalmente o monóxido, dióxido e trióxido de azoto (respetivamente NO, NO₂ e NO₃). Exclui o óxido nitroso (N₂O);
- iii. Amoníaco (NH₃);
- iv. Compostos orgânicos voláteis não-metânicos (COVNM), ou seja, todos os compostos orgânicos de origem antropogénica, com excepção do metano, que podem originar oxidantes fotoquímicos após reação com óxidos de azoto (NO₂) na presença de radiação solar;
- v. Monóxido de carbono (CO);
- vi. Partículas de diâmetro inferior a 2,5 µm (PM_{2,5});
- vii. Partículas de diâmetro inferior a 10 µm (PM₁₀);
- viii. Carbono negro (BC), ou seja, partículas que contêm carbono na sua constituição e absorvem radiação;
- ix. Chumbo (Pb);
- x. Cádmio (Cd);
- xi. Mercúrio (Hg);
- xii. Dioxinas e Furanos, ou seja, dibenzo-p-dioxinas policloradas (PCDD), dibenzo-p-furanos policlorados (PCDF);
- xiii. Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs); para efeito de Inventários de Emissões, são considerados os quatro compostos: benzo(α)pireno, benzo(β)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno e indeno(1,2,3-cd)pireno;
- xiv. Hexaclorobenzeno (HCB);
- xv. Compostos Bifenilpoliclorados (PCBs);
- xvi. Metano (CH₄);
- xvii. Óxido nitroso (N₂O);
- xviii. Dióxido de carbono (CO₂);
- xix. Gases Fluorados com efeito de estufa abrangidos pelo Protocolo de Quioto (F-Gases).

3.1.4. Análise setorial

Nas subsecções seguintes é apresentada a caracterização de cada sector, por CAE e por vetores de energia considerados na quantificação dos seus consumos de energia.

A caracterização dos consumos de energia em cada sector baseou-se na informação estatística anual disponibilizada pela DGEG relativas ao consumo de energia elétrica e às vendas de gás natural e combustíveis petrolíferos, por setor de atividade. Esta informação foi posteriormente complementada de forma individualizada para cada sector, como descrito de seguida.

3.1.4.1. Agricultura e Pescas

A caracterização das necessidades energéticas do setor da agricultura considerou os seguintes subsectores:

- i. Agricultura e pecuária (CAE 01);
- ii. Silvicultura e exploração florestal (CAE 02);
- iii. Pescas (CAE 03).

Com base nas estatísticas anuais disponibilizadas pela DGEG relativas ao consumo de energia elétrica e às vendas de gás natural e combustíveis petrolíferos, por setor de atividade, foi efetuada a caracterização preliminar dos consumos de energia no setor.

3.1.4.2. Doméstico

No âmbito da caracterização de consumos de energia o setor doméstico é constituído apenas pelo subsector Doméstico (CAE 98). A caracterização de consumos de energia neste setor baseou-se, nas estatísticas anuais disponibilizadas pela DGEG.

3.1.4.3. Serviços

Relativamente à utilização da energia no setor de serviços foram analisados os consumos de energia final no setor e os consumos de energia final por agrupamento de atividades desenvolvidas, distinguindo-se os seguintes subsectores:

- i. Comércio (CAE 45 a 47): comércio, manutenção e reparação, de veículos automóveis e motociclos; comércio por grosso (inclui agentes), exceto de veículos automóveis e motociclos; comércio a retalho, exceto de veículos automóveis e motociclos;
- ii. Turismo (CAE 55, 56 e 79): alojamento; restauração e similares; agências de viagem, operadores turísticos, outros serviços de reservas e atividades relacionadas;
- iii. Banca e seguros (CAE 64 a 66): atividades de serviços financeiros, exceto seguros e fundos de pensões; seguros, resseguros e fundos de pensões, exceto segurança social obrigatória; atividades auxiliares de serviços financeiros e dos seguros;
- iv. Educação (CAE 85): educação;
- v. Saúde (CAE 86): atividades de saúde humana;
- vi. Outros Serviços (CAE 53, 58 a 63, 68 a 75, 77, 78, 80 a 82, 87 a 90, 92 a 96, 99 e 991): atividades postais e de *courier*; atividades de edição; atividades cinematográficas, de vídeo, de produção de programas de televisão, de gravação de som e de edição de música; atividades de rádio e de televisão; telecomunicações; consultoria e programação informática e atividades relacionadas; atividades dos serviços de informação; atividades imobiliárias; atividades jurídicas e de contabilidade; atividades das sedes sociais e de consultoria para a gestão; atividades de arquitetura, de engenharia e técnicas afins; atividades de ensaios e de análises técnicas; atividades de investigação científica e de desenvolvimento; publicidade, estudos de mercado e sondagens de opinião; outras atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares; atividades veterinárias; atividades de aluguer; atividades de emprego; atividades relacionadas com edifícios, plantação e manutenção de jardins; atividades de serviços administrativos e de apoio prestados às empresas; atividades de apoio social com alojamento; atividades de apoio social sem alojamento; atividades de teatro, de música, de dança e outras atividades artísticas e literárias; lotarias e outros jogos de aposta; atividades desportivas, de diversão e recreativas; atividades das organizações associativas; reparação de computadores e de bens de uso pessoal e doméstico; outras atividades de serviços pessoais.

3.1.4.4. Transportes

Neste capítulo são desagregados os consumos de energia em transportes, considerando os subsectores:

- i. Transportes terrestres (CAE 49);
- ii. Transportes por água (CAE 50);

- iii. Transportes aéreos (CAE 51);
- iv. Armazenagem e atividades auxiliares dos transportes (CAE 52).

A quantificação do consumo baseou-se na informação estatística anual disponibilizada pela DGEG.

3.1.4.5. Indústria

Na análise de consumos de energia no setor indústria foram considerados os seguintes subsectores:

- i. Indústrias Extrativas (CAE 05 a 09): extração de hulha e lenhite; extração de petróleo bruto e gás natural; extração e preparação de minérios metálicos; outras indústrias extrativas; atividades dos serviços relacionados com as indústrias extrativas;
- ii. Alimentar (CAE 10 e 11): indústrias alimentares; indústria das bebidas;
- iii. Têxteis, vestuário e calçado (CAE 13 a 15): fabricação de têxteis; indústria do vestuário; indústria do couro e dos produtos do couro;
- iv. Madeira (CAE 16): indústrias da madeira e da cortiça e suas obras, exceto mobiliário; Fabricação de obras de cestaria e de espartaria;
- v. Químicos e Petrolíferos (CAE 19 e 20): fabricação de coque, produtos petrolíferos refinados e de aglomerados de combustíveis; fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais, exceto produtos farmacêuticos;
- vi. Metalúrgica (CAE 24 e 25): indústrias metalúrgicas de base; fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos;
- vii. Construção (CAE 41 a 43): promoção imobiliária (desenvolvimento de projetos de edifícios); construção de edifícios; engenharia civil; atividades especializadas de construção;
- viii. Outras Indústrias (CAE 12, 17, 18, 21 a 23, 26 a 33, 39): indústria do tabaco; fabricação de pasta, de papel, de cartão e seus artigos; impressão e reprodução de suportes gravados; fabricação de produtos farmacêuticos de base e de preparações farmacêuticas; fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas; fabrico de outros produtos minerais não metálicos; fabricação de equipamentos informáticos, equipamento para comunicações e produtos eletrónicos e óticos; fabricação de equipamento elétrico; fabricação de máquinas e de equipamentos, n.e.; fabricação de veículos automóveis, reboques, semirreboques e componentes para veículos automóveis; fabricação de outro equipamento de transporte; fabrico de mobiliário e de colchões; outras indústrias transformadoras; reparação, manutenção e instalação de máquinas e equipamentos; descontaminação e atividades similares.

3.1.4.6. Produção de Energia

Na análise de consumos de energia no setor da produção de energia foi considerado apenas um único subsector: Eletricidade, vapor, água quente e fria (CAE 35). O estudo efetuado tem como principal referência as estatísticas anuais disponibilizadas pela DGEG relativas ao consumo de energia elétrica e às vendas de gás natural e combustíveis petrolíferos, por setor de atividade.

3.1.4.7. Águas e Resíduos

Na análise de consumos de energia no setor das águas e resíduos foram considerados os seguintes subsectores:

- i. Águas (CAE 36 e 37): captação, tratamento e distribuição de água e recolha, drenagem e tratamento de águas residuais;
- ii. Resíduos (CAE 38): recolha, tratamento e eliminação de resíduos; valorização de materiais.

3.1.4.8. Edifícios do Estado

Na análise de consumos de energia no setor dos edifícios do Estado foram considerados os seguintes subsectores (CAE 84 e 91): atividades de investigação e segurança; administração pública e defesa; segurança social obrigatória; atividades das bibliotecas, arquivos, museus e outras atividades culturais; atividades dos organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais.

O estudo efetuado tem como principal referência as estatísticas anuais disponibilizadas pela DGEG relativas ao consumo de energia elétrica e às vendas de gás natural e combustíveis petrolíferos, por setor de atividade.

3.1.4.9. Iluminação Pública (IP)

No capítulo Iluminação Pública (IP) são identificados os consumos de energia nos setores da Iluminação vias públicas e sinalização semafórica (CAE 993). Os resultados apresentados têm como base as estatísticas de consumo de energia por vetor energético e setor de atividade, disponibilizadas pela DGEG

3.1.5. Análise temporal (2011 – 2022)

Através dos dados disponibilizados pela DGEG sobre se o consumo de eletricidade, gás natural e produtos de petróleo e derivados desagregado por município e setor de atividade económica (divisão da CAE), foi efetuada uma análise temporal, entre 2011 e 2022, relativa aos consumos por vetor energético.

3.1.6. Indicadores de Benchmarking

Por forma a disponibilizar uma avaliação do potencial de melhoria da eficiência energética e de redução de emissões de CO₂e, relativamente ao desempenho energético e ambiental médio em Portugal Continental e no município de Ponte de Lima, foram calculados indicadores de benchmarking para cada setor consumidor e vetor energético.

A utilização de indicadores energéticos e carbónicos visou quantificar a utilização de energia por unidade demográfica, económica, ou geográfica, de acordo com a relevância para a análise das especificidades locais em termos de utilização energética, de forma a permitir a:

- Avaliação de diferenças a nível da utilização de energia em unidades geográficas distintas, independentemente da sua dimensão e das suas características socioeconómicas.
- Análise do impacto ambiental das diferenças relativas ao *mix* energético de cada localização.
- Eventual análise posterior da evolução dos indicadores de benchmarking ao longo do tempo, para monitorização de alterações de eficiência e sustentabilidade da utilização da energia na região, e no país, constituindo uma ferramenta de avaliação do impacto de políticas de eficiência energética e de redução da intensidade carbónica.
- Identificação e compreensão dos principais impulsionadores das tendências e de priorização de intervenções para controlo do crescimento do consumo de energia.

3.2. Matriz Energética

3.2.1. Consumo de Energia Final

No ano de 2022 o consumo de energia final no município de Ponte de Lima correspondeu a 35 441 tep, cerca de 0,2% e 10,6% do total de energia final consumida em Portugal Continental e na CIM Alto Minho, respetivamente (Quadro 3.3). Os setores mais consumidores no município foram o setor dos transportes e o doméstico (Figura 3.1).

Quadro 3.3 – Comparação territorial do consumo de energia final em 2022. Fonte: DGEG, 2024.

Energia [tep]	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Eletricidade	4107523	97129	10035	0,2%	10,3%
Gás Natural	4737932	116758	661	0,0%	0,6%
Produtos de Petróleo	6921727	118107	23421	0,3%	19,8%
Uso Não Energético	641557	2402	1324	0,2%	55,1%
Total	16408739	334396	35441	0,2%	10,6%

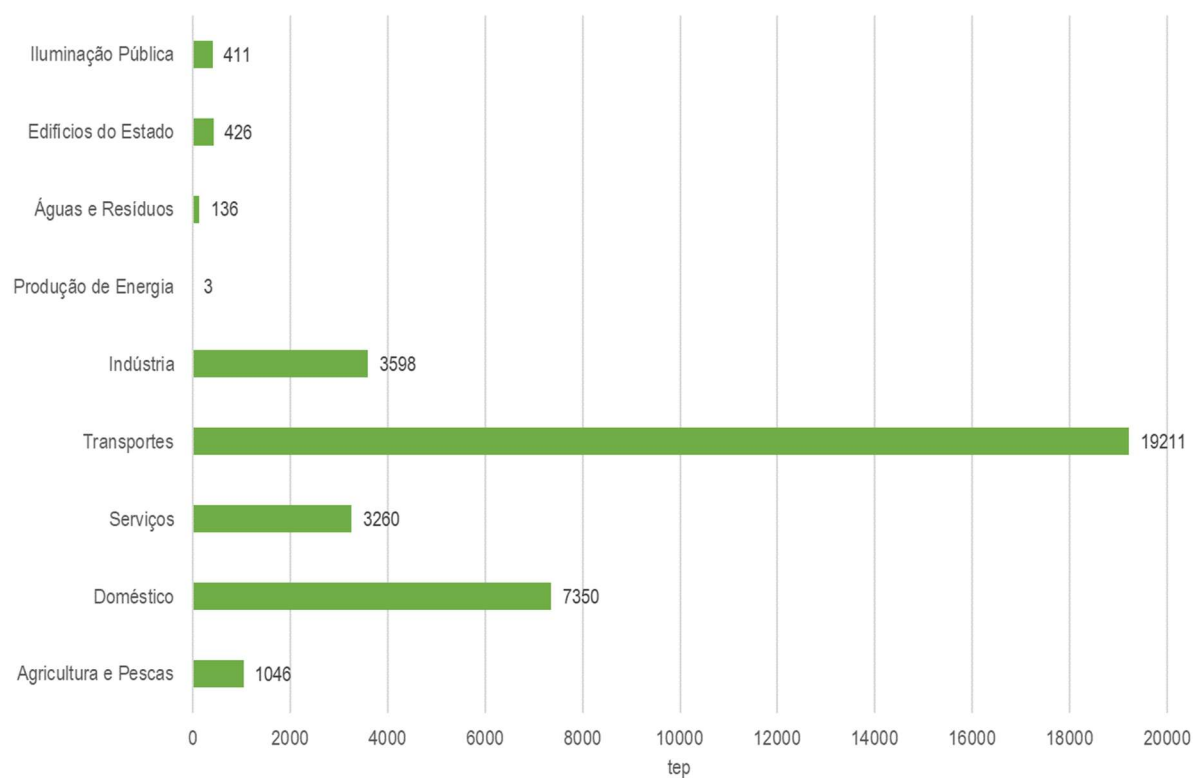


Figura 3.1 – Consumo de energia final [tep] por setor consumidor de energia em Ponte de Lima, 2022. Fonte: DGE, 2024.

A distribuição dos vetores energéticos variou em conformidade com o setor, destacando-se o peso da eletricidade na grande maioria dos setores, assim como dos produtos de petróleo na agricultura e pescas e nos transportes (Figura 3.2). No setor da indústria destaca-se também o consumo de produtos de uso não energético.

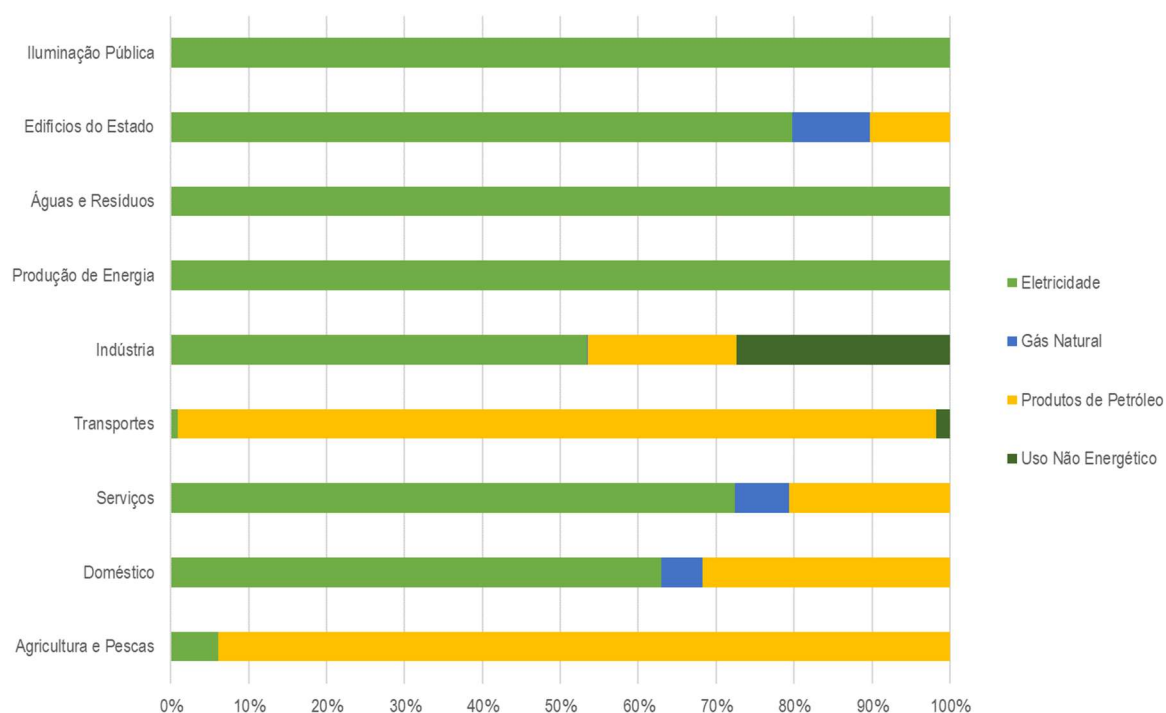


Figura 3.2 – Utilização de energia final [tep] por setor consumidor de energia em Ponte de Lima, 2022. Fonte: DGEG, 2024.

No ano de 2022, o principal vetor energético no município de Ponte de Lima são os produtos de petróleo (66,1%), seguido da eletricidade (28,3%), os produtos de uso não energético (3,7%) e, por último, o gás natural (1,9%), tal como se demonstra na Figura 3.3.

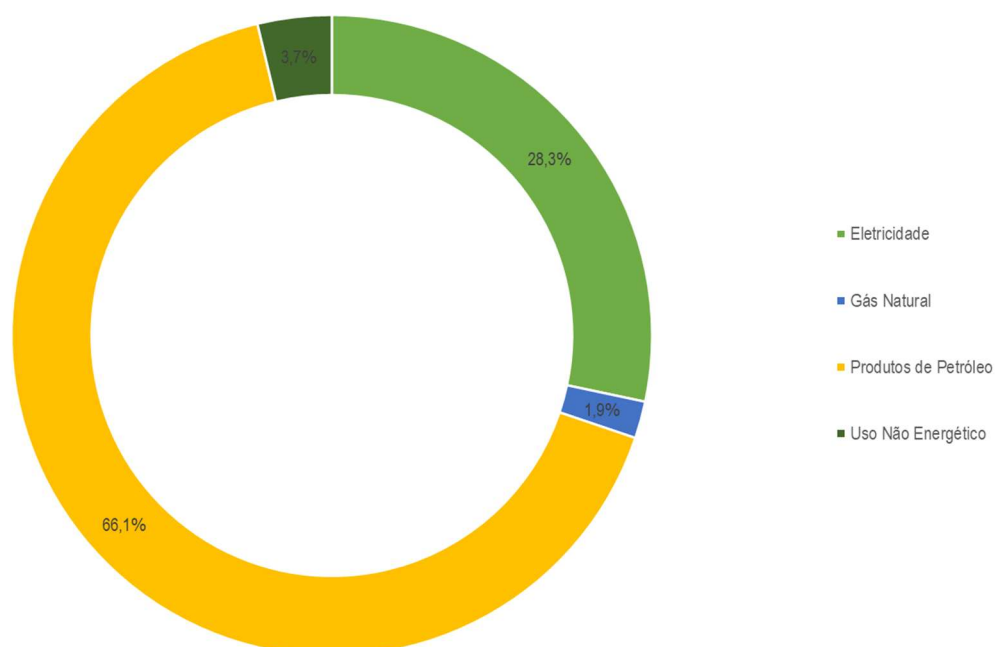


Figura 3.3 – Utilização de energia final por vetor energético [%] em Ponte de Lima, 2022. Fonte: DGEG, 2024.

O Quadro 3.4 apresenta a distribuição de consumos energéticos por setor e vetor para o território de Ponte de Lima, em 2022. Verifica-se que os produtos de petróleo e a eletricidade representaram a maioria do consumo de energia final (66,1% e 28,3%, respetivamente). Relativamente aos produtos de petróleo, 79,8% são consumidos no setor dos transportes, representando 54,2% do consumo total por setor no território. Relativamente à eletricidade, 46,1% é consumida no setor doméstico e 23,5% no setor dos serviços, representando estes setores cerca de 20,7% e 9,2%, respetivamente, do consumo total do concelho.

Quadro 3.4 – Matriz de consumo de energia final [tep] em Ponte de Lima em 2022. Fonte: DGEG, 2024.

Energia [tep]	Eletricidade	Gás Natural	Produtos de Petróleo	Uso Não Energético	Total	% Setores
Agricultura e Pescas	64	0	982	0	1046	3,0%
Doméstico	4626	390	2334	0	7350	20,7%
Serviços	2362	226	672	0	3260	9,2%
Transportes	171	0	18701	338	19211	54,2%
Indústria	1922	2	688	986	3598	10,2%
Produção de Energia	3	0	0	0	3	0,0%
Águas e Resíduos	136	0	0	0	136	0,4%
Edifícios do Estado	340	42	44	0	426	1,2%
Iluminação Pública	411	0	0	0	411	1,2%
Total	10035	661	23421	1324	35441	
% Vetores	28,3%	1,9%	66,1%	3,7%		

3.2.2. Análise setorial

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

3.2.2.1. Setor da Agricultura e Pescas

As necessidades energéticas no setor da agricultura e pescas têm um peso aproximado de 3,0% (1 046 tep) no consumo de energia final do município de Ponte de Lima, tal como apresentado no Quadro 3.5.

Quadro 3.5 – Matriz de consumo de energia final [tep] no setor da agricultura e pescas em Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

Energia [tep]	Eletricidade	Gás Natural	Produtos de Petróleo	Uso Não Energético	Total	% setores
Agricultura e Pecuária	64	0	982	0	1046	100,0%
Silvicultura e Exploração Florestal	0	0	0	0	0	0,0%
Pescas	0	0	0	0	0	0,0%
Total	64	0	982	0	1046	
% vetores	6,1%	0,0%	93,9%	0,0%		

Deste modo, verifica-se que existe um domínio de consumo de energia final no subsetor da agricultura e pecuária, existindo um consumo muito reduzido no subsetor da silvicultura e vestigial no subsetor das pescas.

Em termos de vetores energéticos, este setor é quase exclusivamente dependente dos produtos de petróleo (93,9%), seguido da eletricidade (6,1%). Como esperado para o setor da agricultura e pescas, o gásóleo colorido representa 99,9% de utilização de energia dos produtos de petróleo.

3.2.2.2. Setor Doméstico

As necessidades energéticas no setor doméstico têm um peso de 20,7% (7 350 tep) no consumo de energia final do concelho (Quadro 3.6).

Quadro 3.6 – Matriz de consumo de energia final [tep] no setor doméstico em Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

Energia [tep]	Eletricidade	Gás Natural	Produtos de Petróleo	Uso Não Energético	Total	% setores
Consumo doméstico	4626	390	2334	0	7350	100,0%
Total	4626	390	2334	0	7350	
% vetores	62,9%	5,3%	31,8%	0,0%		

Em termos de vetores energéticos, este setor é fortemente dependente da eletricidade (62,9%), seguido dos produtos de petróleo (31,8%) e do gás natural (5,3%) (Figura 3.4). No setor dos produtos de petróleo os GPL's representam 70,1% do consumo, seguindo-se os gasóleos coloridos com 29,9% do consumo deste vetor energético no concelho.

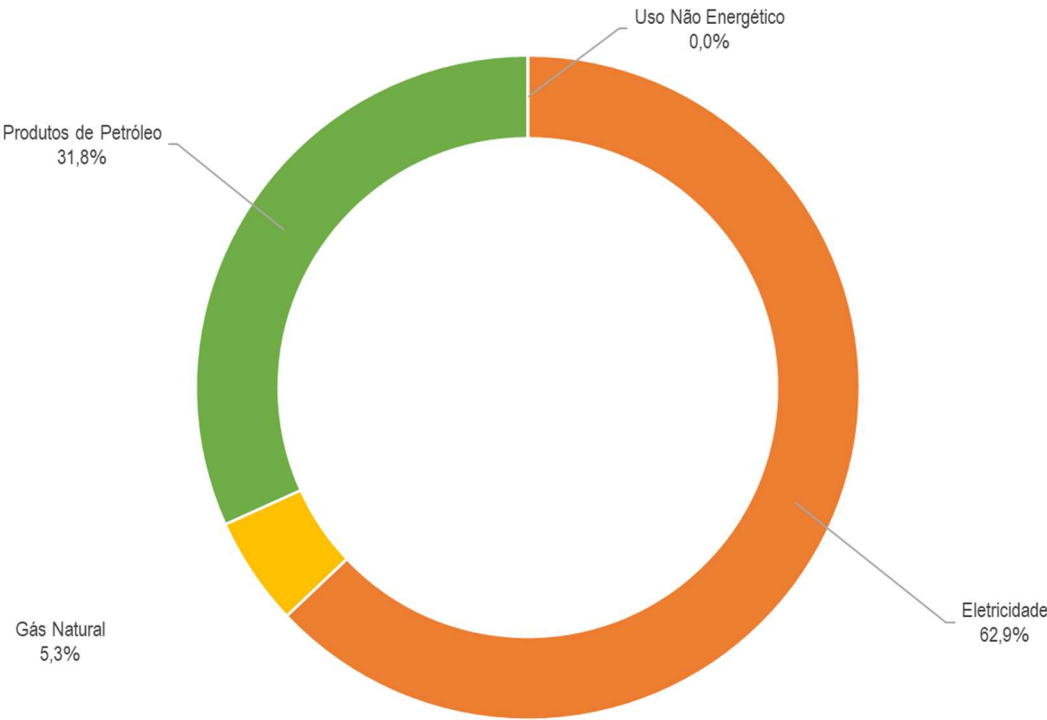


Figura 3.4 – Utilização de energia final no setor doméstico por vetor energético [%] em Ponte de Lima, 2022. Fonte: DGEG, 2024.

3.2.2.3. Setor dos Serviços

As necessidades energéticas no setor dos serviços têm um peso aproximado de 9,2% (3 260 tep) no consumo de energia final do município (Quadro 3.7).

Quadro 3.7 – Matriz de consumo de energia final [tep] no setor dos serviços em Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

Energia [tep]	Eletricidade	Gás Natural	Produtos de Petróleo	Uso Não Energético	Total	% setores
Comércio, manutenção e reparação de automóveis e motociclos	17	0	0	0	17	0,5%
Comércio por grosso, exceto automóveis e motociclos	236	2	201	0	438	13,4%
Comércio a retalho, exceto automóveis e motociclos	706	1	187	0	894	27,4%

Energia [tep]	Eletricidade	Gás Natural	Produtos de Petróleo	Uso Não Energético	Total	% setores
Atividades postais e de <i>courier</i>	3	0	0	0	3	0,1%
Alojamento	102	3	95	0	200	6,1%
Restauração e similares	211	12	52	0	275	8,4%
Atividades de edição	1	0	0	0	1	0,0%
Atividades de rádio e de televisão	4	0	0	0	4	0,1%
Telecomunicações	64	0	0	0	64	2,0%
Consultoria e programação informática	0	0	0	0	0	0,0%
Atividades dos serviços de informação	2	0	0	0	2	0,1%
Atividades de serviços financeiros	36	0	0	0	36	1,1%
Seguros, fundos de pensões, exceto segurança social obrigatória	2	0	0	0	2	0,0%
Atividades auxiliares de serviços financeiros e seguros	16	0	0	0	16	0,5%
Atividades imobiliárias	131	0	1	0	132	4,0%
Atividades jurídicas e de contabilidade	8	0	0	0	8	0,2%
Atividades das sedes sociais e consultoria para gestão	1	1	0	0	2	0,1%
Atividades de arquitetura, engenharia e técnicas afins	18	0	0	0	18	0,5%
Atividades de investigação científica e de desenvolvimento	0	0	0	0	0	0,0%
Publicidade, estudos de mercado e sondagens de opinião	0	0	0	0	0	0,0%
Outras atividades de consultoria, científicas e técnicas	4	0	0	0	4	0,1%
Atividades veterinárias	2	0	0	0	2	0,1%
Atividades de aluguer	2	0	0	0	2	0,1%
Atividades de emprego	0	0	0	0	0	0,0%
Agências de viagem, operadores turísticos	0	0	0	0	0	0,0%
Manutenção de edifícios e jardins	2	1	0	0	3	0,1%
Serviços administrativos e de apoio às empresas	25	1	0	0	26	0,8%
Educação	128	8	17	0	153	4,7%
Atividades de saúde humana	127	107	6	0	240	7,4%
Apoio social com alojamento	113	69	83	0	265	8,1%
Apoio social sem alojamento	13	0	15	0	28	0,9%
Teatro, música e dança	3	4	0	0	7	0,2%
Atividades desportivas, de diversão e recreativas	32	1	0	0	33	1,0%
Organizações associativas	32	0	12	0	44	1,4%
Reparação de computadores e de bens de uso pessoal	45	0	0	0	45	1,4%
Outras atividades de serviços pessoais	274	16	4	0	294	9,0%
Atividades não identificadas	0	0	0	0	0	0,0%

Energia [tep]	Eletricidade	Gás Natural	Produtos de Petróleo	Uso Não Energético	Total	% setores
Total	2362	226	672	0	3260	
% vetores	72,4%	6,9%	20,6%	0,0%		

Em termos de vetores energéticos, este setor é fortemente dependente da eletricidade (72,4%), seguido dos produtos de petróleo (20,6%) e do gás natural (6,4%) (Figura 3.5).

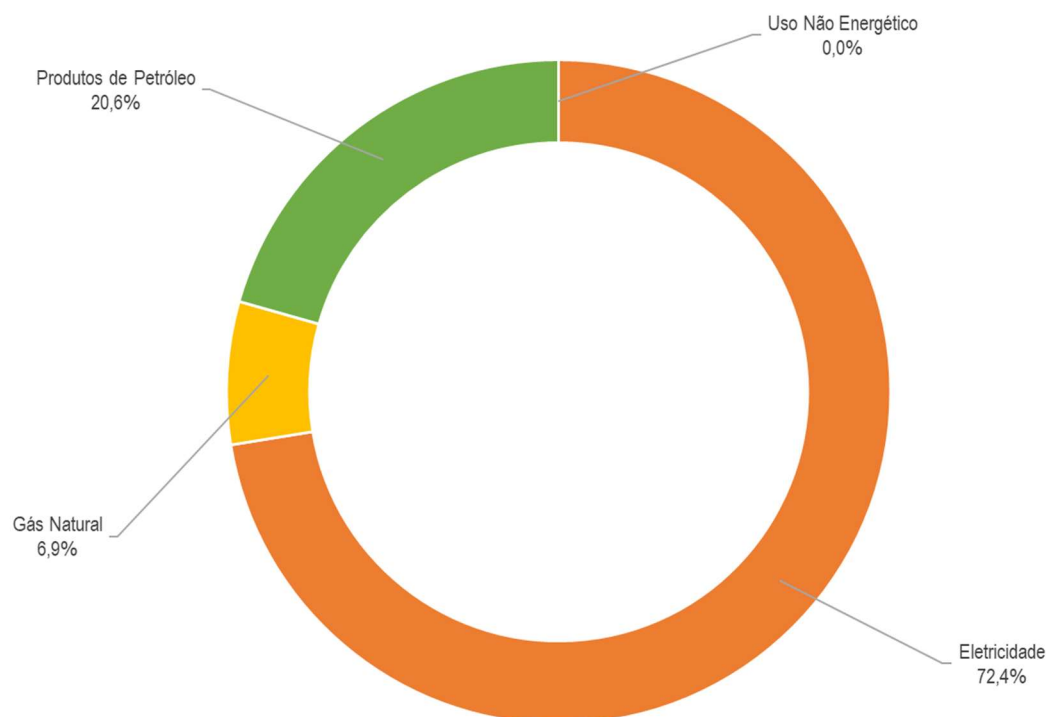


Figura 3.5 – Utilização de energia final no setor dos serviços por vetor energético [%] em Ponte de Lima, 2022.
Fonte: DGEG, 2024.

A nível de representatividade, os subsetores com maior destaque são o comércio a retalho (27,4%), comércio por grosso (13,4%), outras atividades de serviços pessoais (9,0%) e a restauração (8,4%).

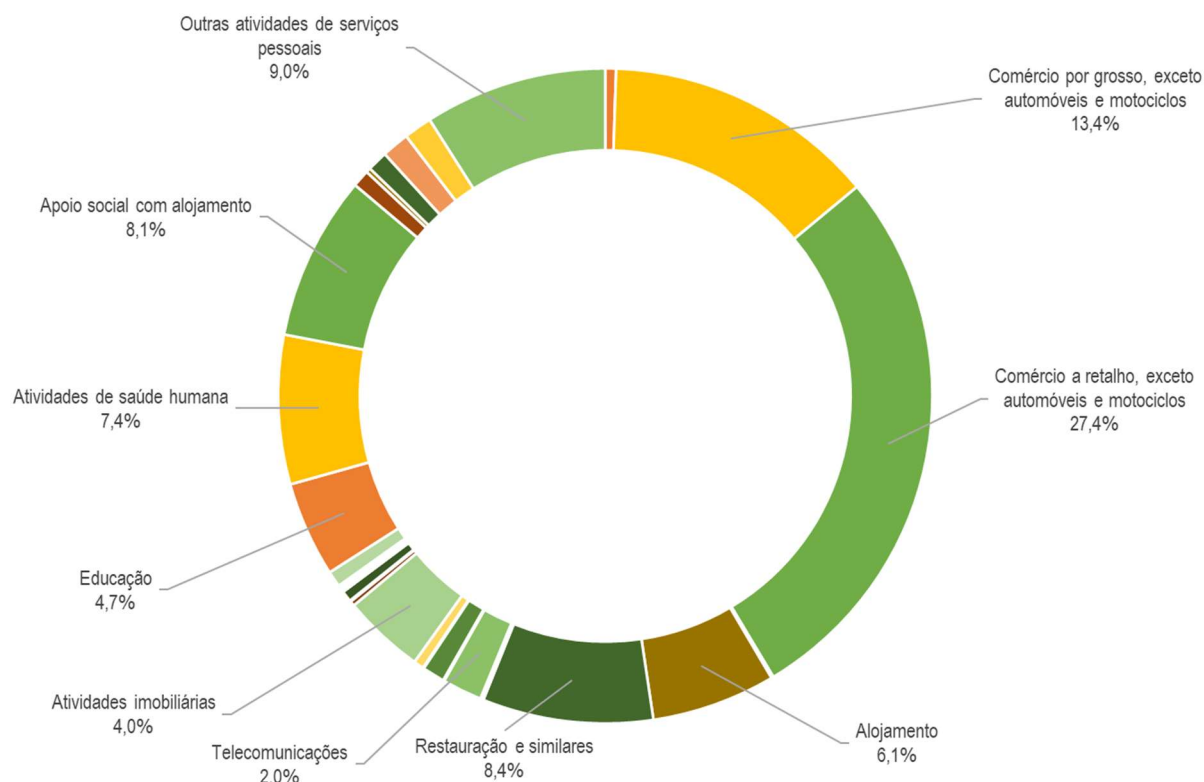


Figura 3.6 – Representatividade dos subsetores para o setor dos serviços [%]. Fonte: DGEG, 2024.

3.2.2.4. Setor dos Transportes

As necessidades energéticas no setor dos transportes têm um peso aproximado de 46,1% no consumo de energia final (19 211 tep) do município, sendo este o setor com maior consumo de energia. De acordo com o Quadro 3.8, verifica-se que a totalidade do consumo é referente aos transportes terrestres.

Quadro 3.8 – Matriz de consumo de energia final [tep] no setor dos transportes em Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

Energia [tep]	Elettricidade	Gás Natural	Produtos de Petróleo	Uso Não Energético	Total	% setores
Transportes terrestres e por oleodutos ou gasodutos	7	0	18701	338	19047	99,1%
Armazenagem e atividades auxiliares dos transportes	164	0	0	0	164	0,9%
Total	171	0	18701	338	19211	
% vetores	0,9%	0,0%	97,3%	1,8%		

Em termos de vetores energéticos, este setor é fortemente dependente dos produtos petrolíferos (97,3%), existindo uma presença residual da eletricidade (0,9%). Nos subsetores, verifica-se o total domínio transportes terrestres, havendo algum consumo na armazenagem e atividades auxiliares dos transportes.

Nos produtos de petróleo, o gasóleo rodoviário (81,7%) e as gasolinas (17,6%), são aqueles que maiores consumos apresentam, representando, em conjunto, 99,3% do consumo dos produtos de petróleo.

3.2.2.5. Setor da Indústria

As necessidades energéticas no setor industrial têm um peso aproximado de 10,2% (3 598 tep) no consumo de energia final do município (Quadro 3.9).

Quadro 3.9 – Matriz de consumo de energia final [tep] no setor da indústria em Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

Energia [tep]	Eletricidade	Gás Natural	Produtos de Petróleo	Uso Não Energético	Total	% setores
Extração e preparação de minérios metálicos	0	0	0	0	0	0,0%
Outras indústrias extrativas	265	0	0	0	265	7,4%
Indústrias alimentares	340	1	171	0	512	14,2%
Indústria das bebidas	63	0	5	0	68	1,9%
Fabricação de têxteis	5	0	0	0	5	0,1%
Indústria do vestuário	115	0	33	0	149	4,1%
Indústria do couro	26	0	3	0	29	0,8%
Indústrias da madeira e cortiça	69	0	17	0	86	2,4%
Fabricação de pasta, papel e cartão	122	0	0	0	122	3,4%
Impressão e reprodução de suportes gravados	2	0	0	0	2	0,0%
Fabricação de produtos químicos	1	0	0	0	1	0,0%
Fabricação de produtos farmacêuticos	0	0	0	0	0	0,0%
Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas	3	0	0	0	3	0,1%
Fabricação de outros produtos minerais não metálicos	125	0	167	0	292	8,1%
Indústrias metalúrgicas de base	3	0	0	0	3	0,1%
Fabricação de produtos metálicos	22	0	8	0	30	0,8%
Fabricação de equipamentos informáticos	0	0	0	0	0	0,0%
Fabricação de equipamento elétrico	0	0	0	0	0	0,0%
Fabricação de máquinas e de equipamentos, n.e.	1	0	0	0	1	0,0%
Fabricação de veículos automóveis	385	0	253	1	639	17,8%
Fabricação de outro equipamento de transporte	9	0	0	0	9	0,3%
Fabrico de mobiliário e de colchões	46	0	0	0	46	1,3%
Outras indústrias transformadoras	0	0	0	0	0	0,0%
Reparação, manutenção e instalação de máquinas	37	0	0	0	37	1,0%
Promoção imobiliária; construção	76	1	30	802	908	25,2%
Engenharia civil	99	0	0	183	282	7,8%
Atividades especializadas de construção	106	0	0	0	107	3,0%
Total	1922	2	688	986	3597	
% vetores	53,4%	0,0%	19,1%	27,4%		

Em termos de vetores energéticos, este setor é dependente sobretudo da eletricidade (53,4%) e dos produtos de uso não energético (27,4%), enquanto os produtos de petróleo representam 19,1% (Figura 3.7). Os GPL's representaram 70,9% do consumo de produtos de petróleo, seguindo-se o gasóleo rodoviário com 29,1%.

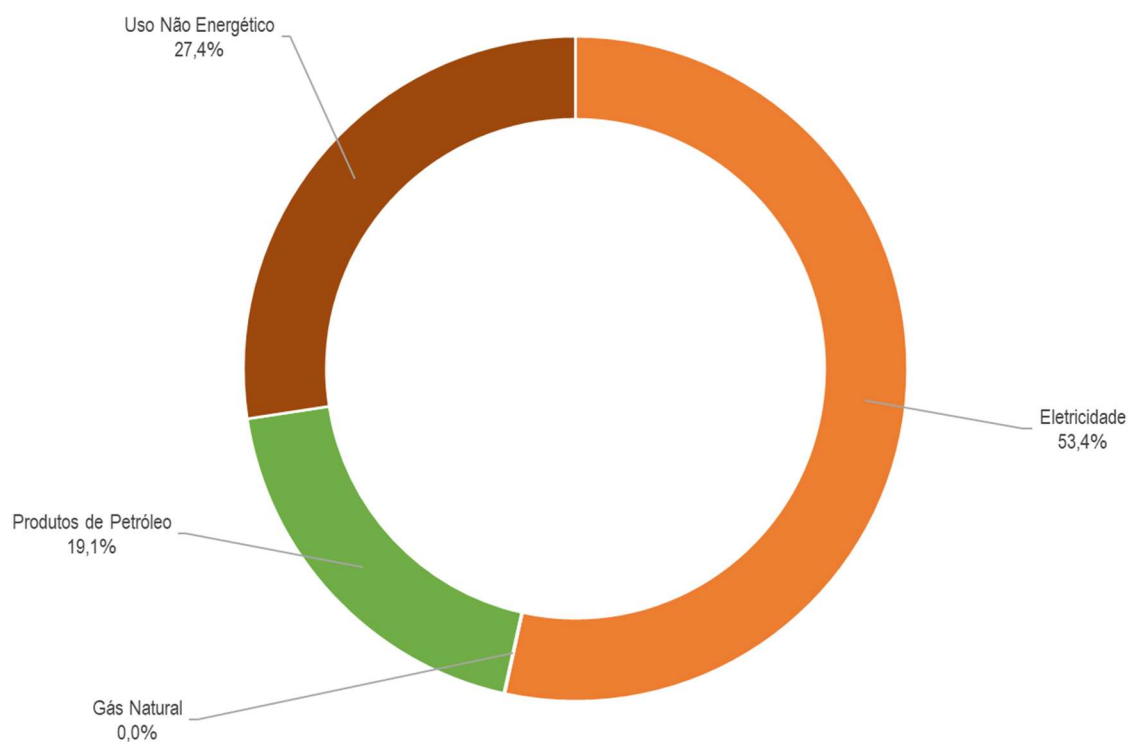


Figura 3.7 - Utilização de energia final no setor da indústria por vetor energético [%] em Ponte de Lima, 2022.
Fonte: DGEG, 2024.

A nível de representatividade, os subsetores com maior destaque são a promoção imobiliária/construção (25,2%), fabricação de veículos automóveis (17,8%) e as indústrias alimentares (14,2%).

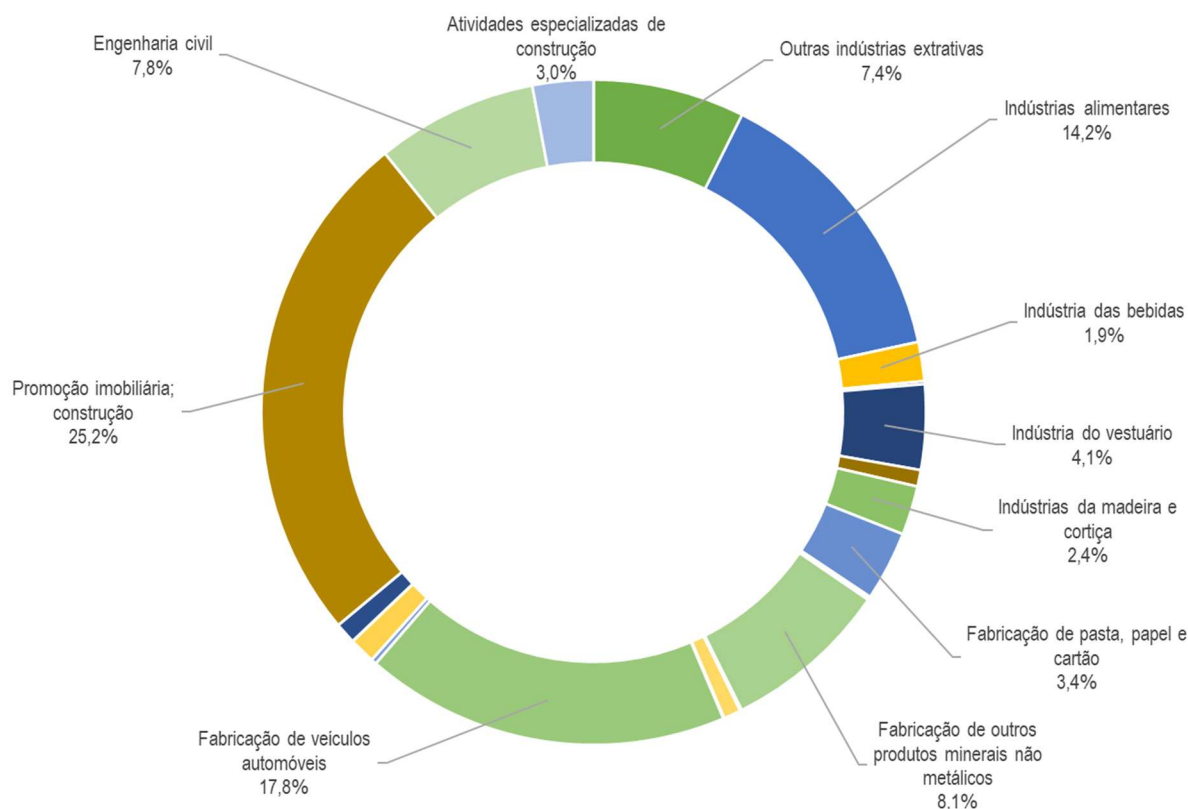


Figura 3.8 – Representatividade dos subsetores para o setor da indústria [%]. Fonte: DGEG, 2024.

3.2.2.6. Setor da Produção de Energia

As necessidades energéticas no setor da produção de energia têm um peso vestigial de 0,0% (3 tep) no consumo de energia final do município em 2022, sendo este o setor de consumo com menor representatividade no consumo de energia final (Quadro 3.10).

Quadro 3.10 – Matriz de consumo de energia final [tep] no setor da produção de energia em Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

Energia [tep]	Electricidade	Gás Natural	Produtos de Petróleo	Uso Não Energético	Total	% setores
Electricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	3	0	0	0	3	100,0%
Total	3	0	0	0	3	
% vetores	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%		

Em termos de vetores energéticos, este setor é exclusivamente dependente da eletricidade e não apresenta qualquer consumo associado a outros vetores energéticos.

3.2.2.7. Setor das Águas e Resíduos

O setor das águas e resíduos tem um peso aproximado de 0,4% no consumo de energia final do concelho, significando 136 tep de consumo de energia (Quadro 3.11).

Quadro 3.11 – Matriz de consumo de energia final [tep] no setor das águas e resíduos em Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

Energia [tep]	Electricidade	Gás Natural	Produtos de Petróleo	Uso Não Energético	Total	% setores
Captação, tratamento e distribuição de água	92	0	0	0	92	68,0%

Recolha, drenagem e tratamento de águas residuais	25	0	0	0	25	18,6%
Recolha, tratamento e eliminação de resíduos	18	0	0	0	18	13,4%
Total	136	0	0	0	136	
% vetores	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%		

Em termos de vetores energéticos, este setor é exclusivamente dependente da eletricidade e não apresenta qualquer consumo associado a outros vetores energéticos.

A nível de representatividade, o subsetor com maior destaque é a captação, tratamento e distribuição de água (68,0%), seguindo-se a recolha, drenagem e tratamento de águas residuais (18,6%) e completando a recolha, tratamento e eliminação de resíduos com 13,4%.

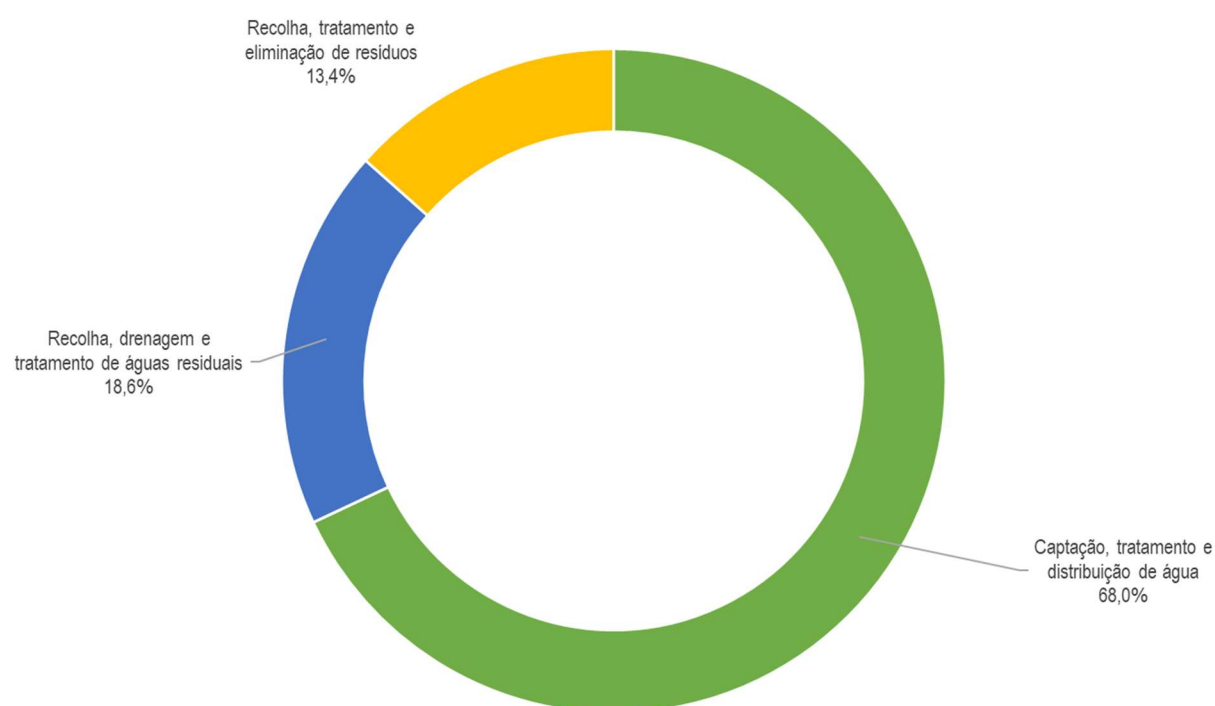


Figura 3.9 – Representatividade dos subsetores para o setor das águas e resíduos [%]. Fonte: DGE, 2024.

3.2.2.8. Setor dos Edifícios do Estado

O setor dos edifícios do Estado tem um peso aproximado de 1,2% (426 tep) no consumo de energia final do concelho (Quadro 3.12).

Quadro 3.12 – Matriz de consumo de energia final [tep] no setor dos edifícios do Estado em Ponte de Lima. Fonte: DGE, 2024.

Energia [tep]	Eletricidade	Gás Natural	Produtos de Petróleo	Uso Não Energético	Total	% setores
Administração pública e defesa; segurança social obrigatória	340	42	44	0	426	99,9%
Bibliotecas, arquivos e museus	0	0	0	0	0	0,1%
Total	340	42	44	0	426	
% vetores	79,7%	9,9%	10,3%	0,0%		

Em termos de vetores energéticos, este setor é fortemente dependente da eletricidade (79,7%), seguido dos produtos de petróleo (10,3%), e, por último, o gás natural (9,9%).

3.2.2.9. Setor da Iluminação Pública

As necessidades energéticas para a IP têm um peso aproximado de 1,2% (411 tep) no consumo de energia final do município. Em termos de vetores energéticos, este setor é totalmente dependente da eletricidade (Quadro 3.13).

Quadro 3.13 – Matriz de consumo de energia final [tep] no setor da iluminação pública em Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

Energia [tep]	Eletricidade	Gás Natural	Produtos de Petróleo	Uso Não Energético	Total	% setores
Iluminação vias públicas e sinalização semafórica	411	0	0	0	411	100,0%
Total	411	0	0	0	411	
% vetores	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%		

3.2.3. Análise temporal (2011 – 2022)

Apresenta-se de seguida uma análise temporal, entre 2011 e 2022, relativa aos consumos por vetor energético.

3.2.3.1. Consumo de Eletricidade

De acordo com as estatísticas oficiais, entre 2011 e 2022, o concelho de Ponte de Lima observou um aumento dos consumos de energia elétrica, já que apresentou um aumento de 10,0% dos consumos de eletricidade totais, superior aos aumentos registados em Portugal Continental (0,5%) e à CIM Alto Minho (8,6%) (Quadro 3.14). Para o ano de 2022, o consumo de eletricidade no concelho representou cerca 0,2% do consumo de Portugal Continental e 10,3% do consumo da CIM Alto Minho.

Quadro 3.14 – Comparação territorial dos consumos de eletricidade [GWh]. Fonte: DGEG, 2024.

Unidade Administrativa	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
2011	47523	1040	106	0,2%	10,2%
2012	45570	988	99	0,2%	10,0%
2013	44721	1004	98	0,2%	9,8%
2014	44629	1001	96	0,2%	9,6%
2015	45319	1023	98	0,2%	9,6%
2016	45823	1057	104	0,2%	9,8%
2017	46115	1046	105	0,2%	10,0%
2018	47339	1096	108	0,2%	9,9%
2019	47239	1110	108	0,2%	9,7%
2020	45781	1093	108	0,2%	9,9%
2021	46624	1106	111	0,2%	10,1%
2022	47762	1129	117	0,2%	10,3%
Diferença % (2011 – 2022)	0,5%	8,6%	10,0%		

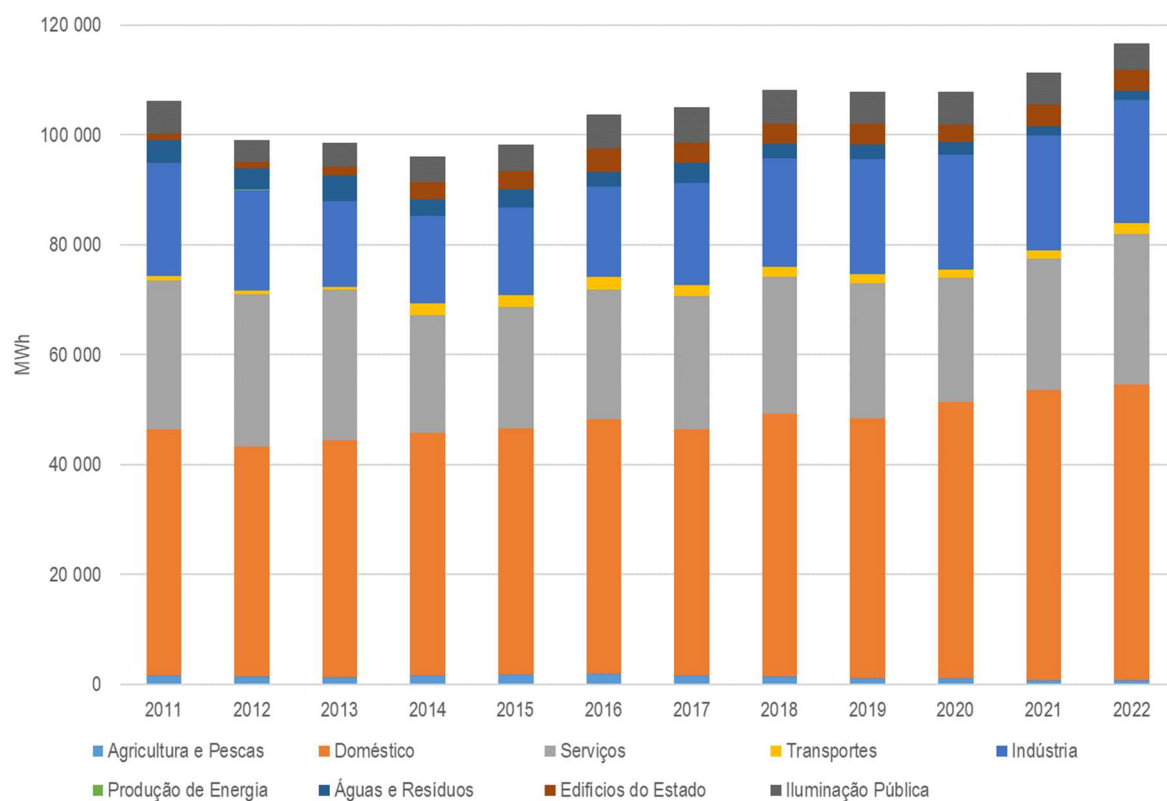


Figura 3.10 – Consumo de eletricidade [MWh] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGE, 2024.

Como setor mais representativo, o setor doméstico registou um aumento considerável ao longo do período de análise (20,3%). O setor dos edifícios do Estado foi o que mais inflacionou o seu consumo elétrico (247,4%) seguido do setor dos transportes (139,2%) e do setor da indústria (8,4%). Em contraponto, o setor das águas e resíduos (-62,0%), agricultura e pescas (-56,2%) e produção de energia (-35,4%) foram os que apresentaram reduções de consumo elétrico mais significativas.

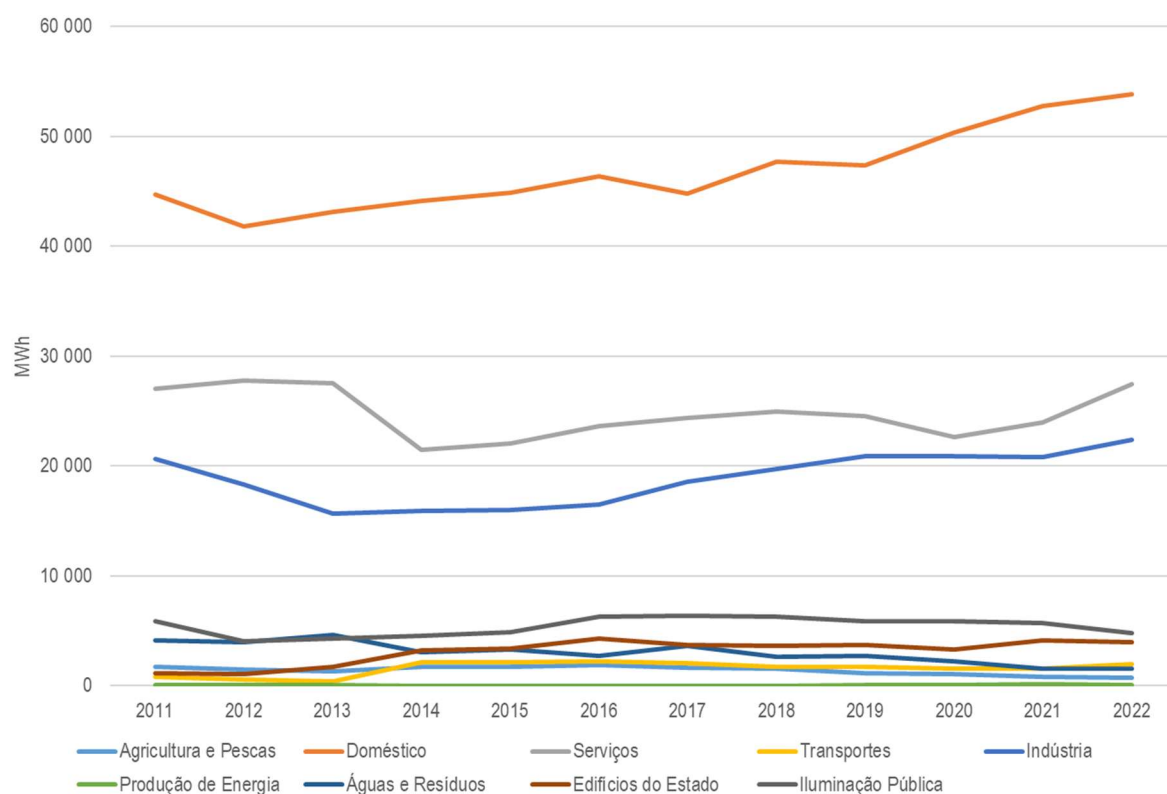


Figura 3.11 – Evolução do consumo de eletricidade [MWh] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

De forma a complementar a informação anterior, o Quadro 3.15 apresenta a evolução dos consumos de eletricidade por setor para o território de Ponte de Lima.

Quadro 3.15 – Evolução dos consumos de eletricidade [MWh] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

Sector	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Diferença % (2011 – 2022)
Agricultura e Pescas	1705	1491	1274	1718	1731	1917	1616	1537	1091	1060	818	746	-56,2%
Doméstico	44722	41790	43117	44089	44829	46384	44784	47687	47343	50320	52710	53795	20,3%
Serviços	27008	27793	27479	21441	22050	23603	24327	24962	24533	22585	23927	27465	1,7%
Transportes	832	579	408	2085	2150	2232,8	2021	1735	1717	1549	1542	1989	139,2%
Indústria	20619	18338	15623	15864	15980	16448	18518	19741	20903	20901	20825	22348	8,4%
Produção de Energia	52	23	50	7	6	8	10	8	19	22	135	34	-35,4%
Águas e Resíduos	4145	3941	4605	3023	3289	2681	3650	2665	2688	2205	1505	1577	-62,0%
Edifícios do Estado	1139	1084	1682	3240	3351	4244	3695	3637	3702	3304	4117	3956	247,4%
Iluminação Pública	5895	4076	4257	4561	4869	6235	6359	6287	5846	5885	5729	4775	-19,0%
Total	106117	99115	98495	96027	98255	103753	104980	108259	107841	107830	111309	116685	10,0%

Para o ano de 2022, Ponte de Lima consumiu 116 685 MWh de eletricidade, sendo que os setores de atividade com maior representatividade no consumo elétrico municipal são o doméstico (46,1%), os serviços (23,5%), a indústria (19,2%) e a iluminação pública (4,1%).

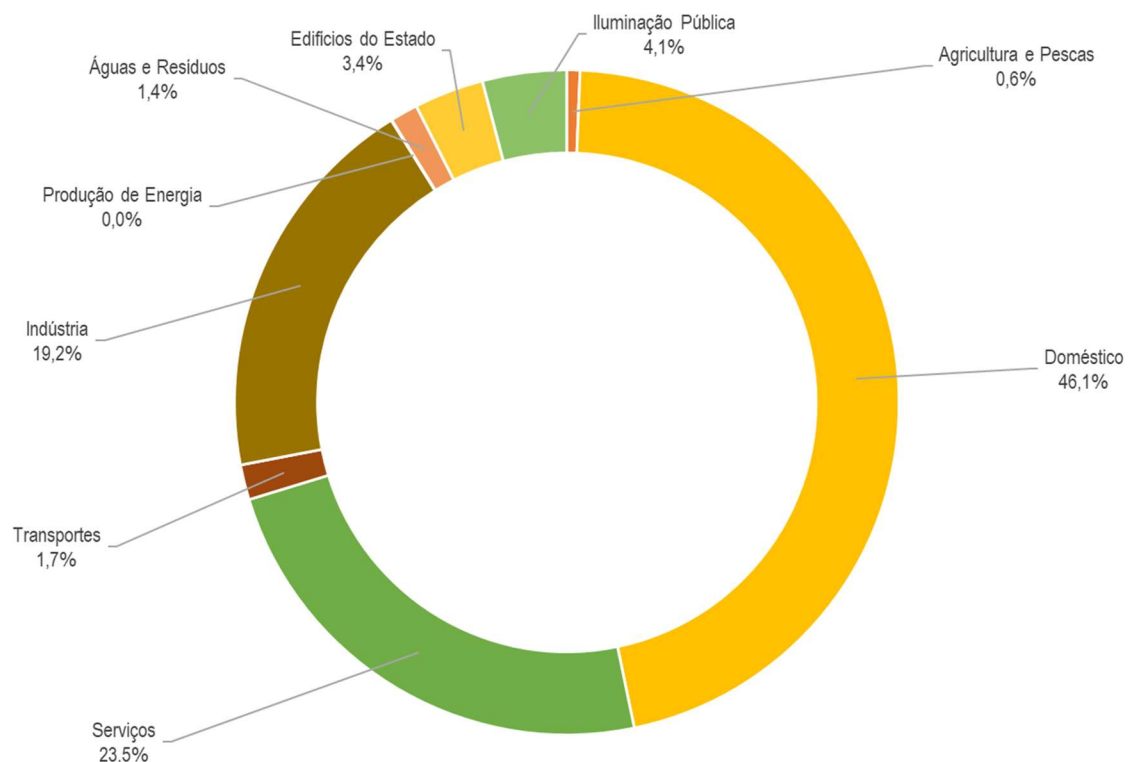


Figura 3.12 – Representatividade dos setores de atividade no consumo de eletricidade em 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

3.2.3.2. Consumo de Gás Natural

Segundo a DGEG, entre 2011 e 2022, o concelho de Ponte de Lima observou um aumento dos consumos de gás natural, já que apresentou um aumento de 73,0% dos consumos de gás natural totais, bastante superior aos aumentos registados em Portugal Continental (5,7%) e contrariando a tendência de redução da CIM Alto Minho (-6,0%) (Quadro 3.16). Para o ano de 2022, o consumo de gás natural no concelho representou cerca 0,0% do consumo de Portugal Continental e 0,6% do consumo da CIM Alto Minho.

Quadro 3.16 – Comparação territorial dos consumos de gás natural [$10^3.Nm^3$]. Fonte: DGEG, 2024.

Unidade Administrativa	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
2011	4919247	136359	420	0,0%	0,3%
2012	4265501	135512	462	0,0%	0,3%
2013	4048077	150437	555	0,0%	0,4%
2014	3844621	141718	606	0,0%	0,4%
2015	4479439	151892	4048	0,1%	2,7%
2016	4775934	155042	2669	0,1%	1,7%
2017	5908372	154970	3251	0,1%	2,1%
2018	5399523	149382	675	0,0%	0,5%
2019	5708926	152812	679	0,0%	0,4%
2020	5616028	140104	749	0,0%	0,5%
2021	5400848	138485	793	0,0%	0,6%

Unidade Administrativa	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
2022	5201946	128192	726	0,0%	0,6%
Diferença % (2011 - 2022)	5,7%	-6,0%	73,0%		

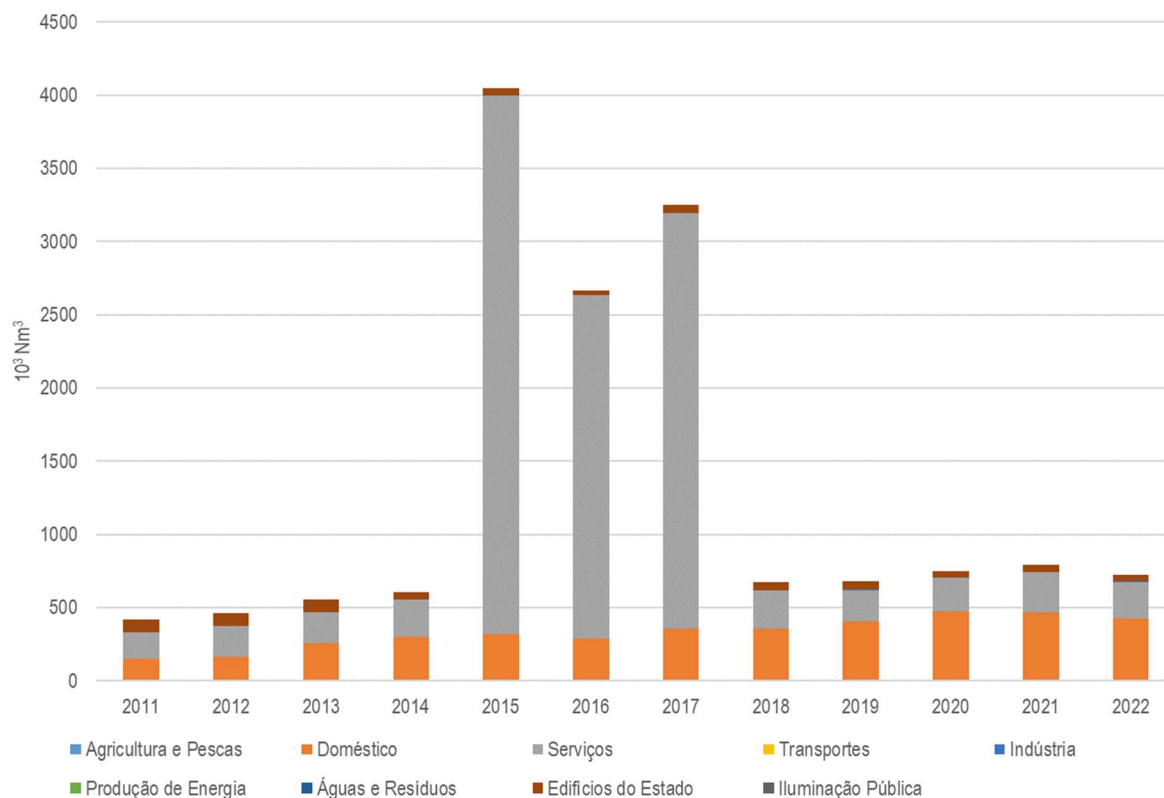


Figura 3.13 – Consumo de gás natural [10³.Nm³] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

Apesar de inconstante, o setor dos serviços registou um aumento considerável ao longo do período de análise (40,3%). De facto, os aumentos abruptos no consumo de gás natural registados entre 2015 e 2017 ocorreram no subsetor da educação, sendo que a partir de 2018 até ao final do período de análise, os consumos deste subsetor voltaram aos valores previamente registados. O setor da indústria, apesar de pouco expressivo, aumentou o seu consumo em 112,3% em relação a 2022. O consumo de gás natural no setor doméstico tem sido bastante regular, registando-se ainda assim um aumento de 180,4% no período de análise. Em contraponto, o setor dos edifícios do Estado registou uma redução de 47,6% e os transportes em 18,7%. O setor da agricultura e pescas obteve consumos bastante diminutos e irregulares, e os restantes setores de consumo em análise não registaram consumos de gás natural no concelho.

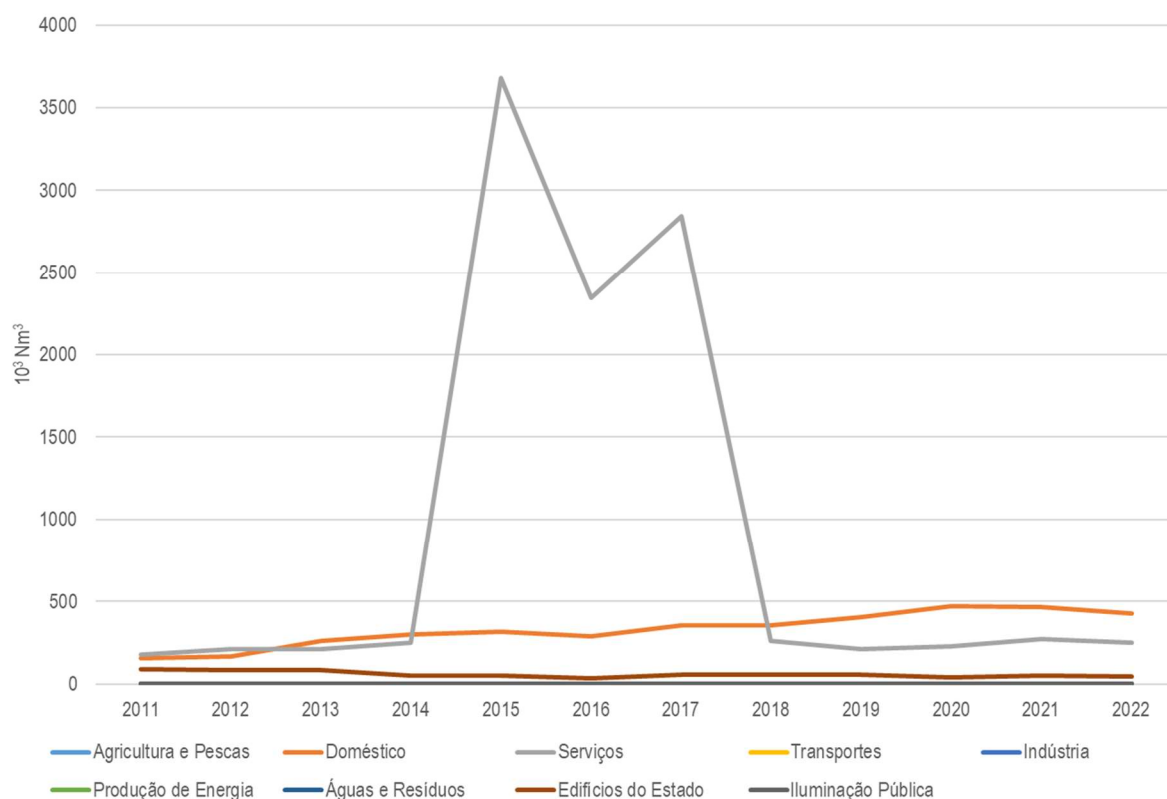


Figura 3.14 – Evolução do consumo de gás natural [10³.Nm³] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

De forma a complementar a informação anterior, o Quadro 3.17 apresenta a evolução dos consumos de gás natural por setor para o território de Ponte de Lima.

Quadro 3.17 – Evolução dos consumos de gás natural [10³.Nm³] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

Sector	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Diferença % (2011 – 2022)
Agricultura e Pescas	0	0	0	1	0	1	1	1	3	2	0	0	-
Doméstico	153	166	259	302	318	287	354	357	407	473	468	429	180,4%
Serviços	177	211	210	251	3680	2349	2842	261	212	229	273	249	40,3%
Transportes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-18,7%
Indústria	1	1	1	0	0	0	1	1	2	3	2	2	112,3%
Produção de Energia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Águas e Resíduos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Edifícios do Estado	88	84	85	52	50	32	54	55	55	42	50	46	-47,6%
Iluminação Pública	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Total	420	462	555	606	4048	2669	3251	675	679	749	793	726	73,0%

Para o ano de 2022, Ponte de Lima consumiu 726 10³.Nm³ de gás natural, sendo que o setor de consumo com maior representatividade no consumo de gás natural municipal é o doméstico (59,1%), seguindo-se o setor dos serviços (34,3%), os edifícios do Estado (6,4%) e, por último, o setor da indústria (0,3%). Tal como referido anteriormente, os restantes setores não registaram consumos de gás natural.

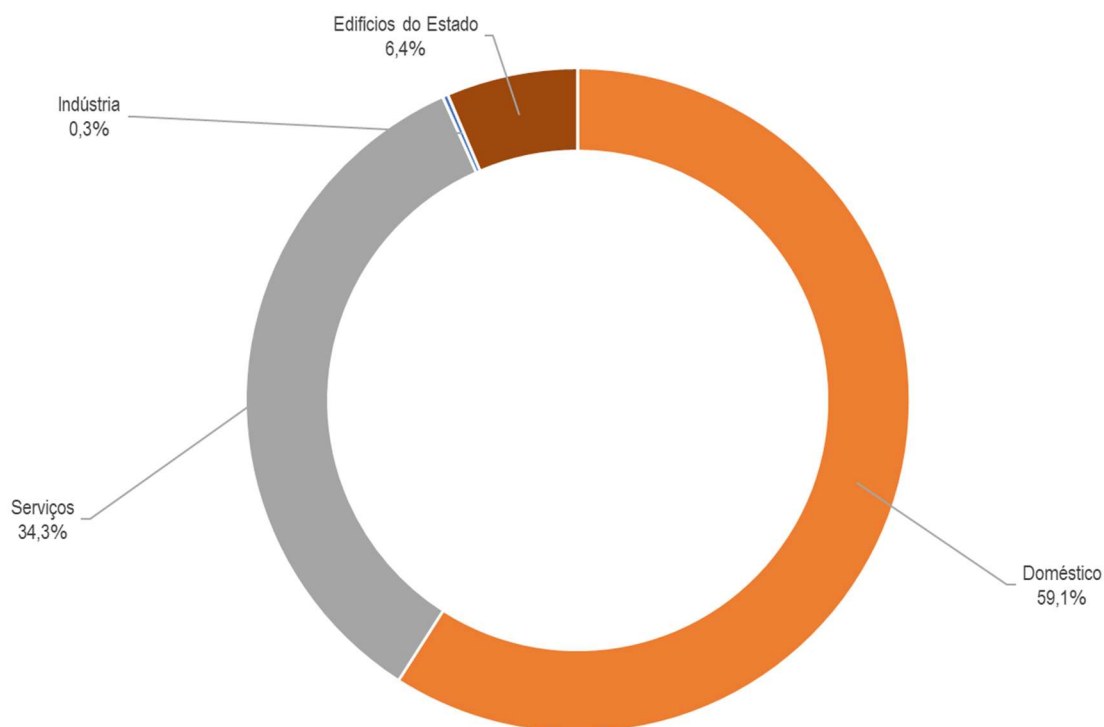


Figura 3.15 – Representatividade dos setores de atividade no consumo de gás natural em 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

3.2.3.3. Consumo de Produtos de Petróleo

Segundo a DGEG, entre 2011 e 2022, o concelho de Ponte de Lima observou um aumento dos consumos de produtos de petróleo de 14,2% dos consumos de produtos de petróleo totais, superior aos aumentos registados na CIM Alto Minho (2,4%) e contrariando a tendência de redução de Portugal Continental (-10,6%) (Quadro 3.18). Para o ano de 2022, o consumo de produtos de petróleo no concelho representou cerca 0,3% do consumo de Portugal Continental e 19,7% do consumo da CIM Alto Minho.

Quadro 3.18 – Comparação territorial dos consumos de produtos de petróleo [t]. Fonte: DGEG, 2024.

Unidade Administrativa	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
2011	7565931	112520	19860	0,3%	17,7%
2012	6729106	105919	19672	0,3%	18,6%
2013	6661136	98666	19534	0,3%	19,8%
2014	6978712	108981	21124	0,3%	19,4%
2015	7007612	111271	22243	0,3%	20,0%
2016	6854352	112063	21159	0,3%	18,9%
2017	6879829	103585	21445	0,3%	20,7%
2018	6774575	110010	21228	0,3%	19,3%
2019	7083250	119932	24576	0,3%	20,5%
2020	6345419	110220	20817	0,3%	18,9%
2021	6614215	109845	19816	0,3%	18,0%

Unidade Administrativa	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
2022	6761851	115209	22687	0,3%	19,7%
Diferença % (2011 - 2022)	-10,6%	2,4%	14,2%		

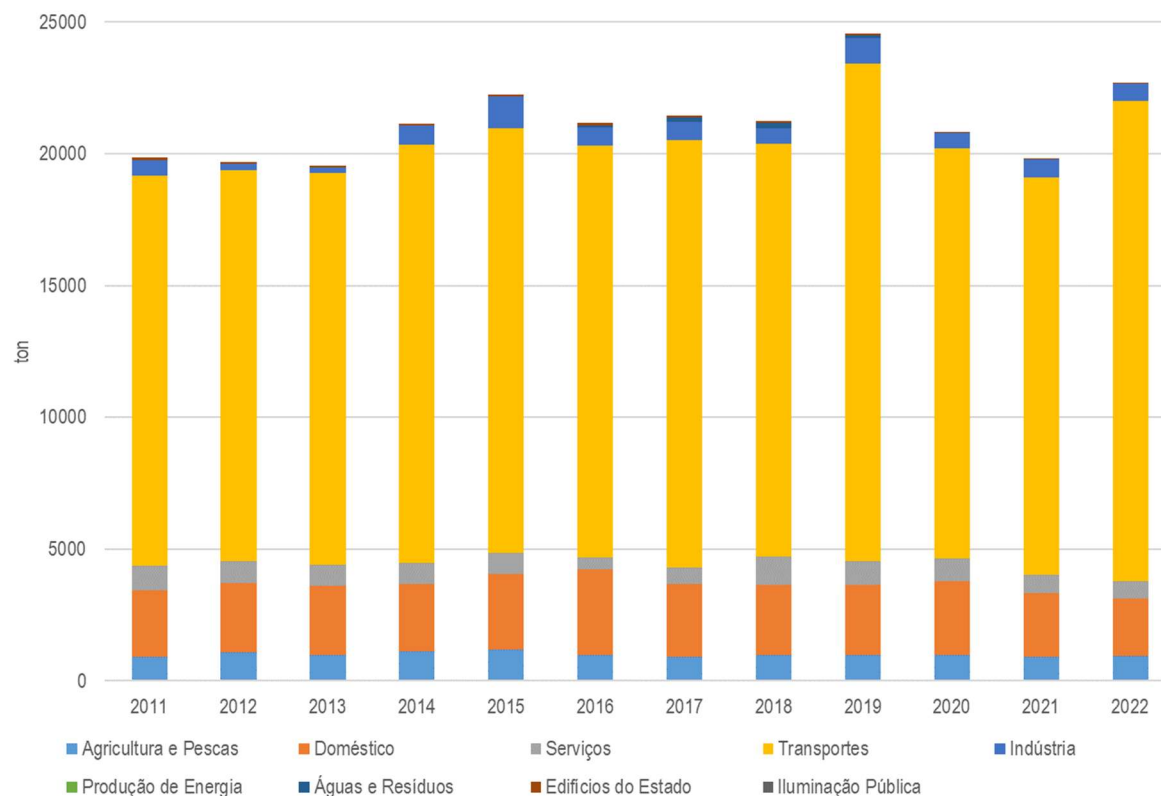


Figura 3.16 – Consumo de produtos de petróleo [ton] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

Apesar de inconstante e do decréscimo registado no início da pandemia do COVID-19 (2020), o setor dos transportes registou um aumento ao longo do período de análise (23,0%). O setor da indústria também inflacionou o seu consumo de produtos petrolíferos (8,1%), bem como o setor da agricultura e pescas (5,7%). Em contraponto, o setor dos edifícios do Estado (-54,3%), os serviços (-30%) e o setor doméstico (-14,5%), diminuíram o consumo de produtos petrolíferos. Os restantes setores de consumo não registaram consumos de produtos de petróleo em Ponte de Lima.

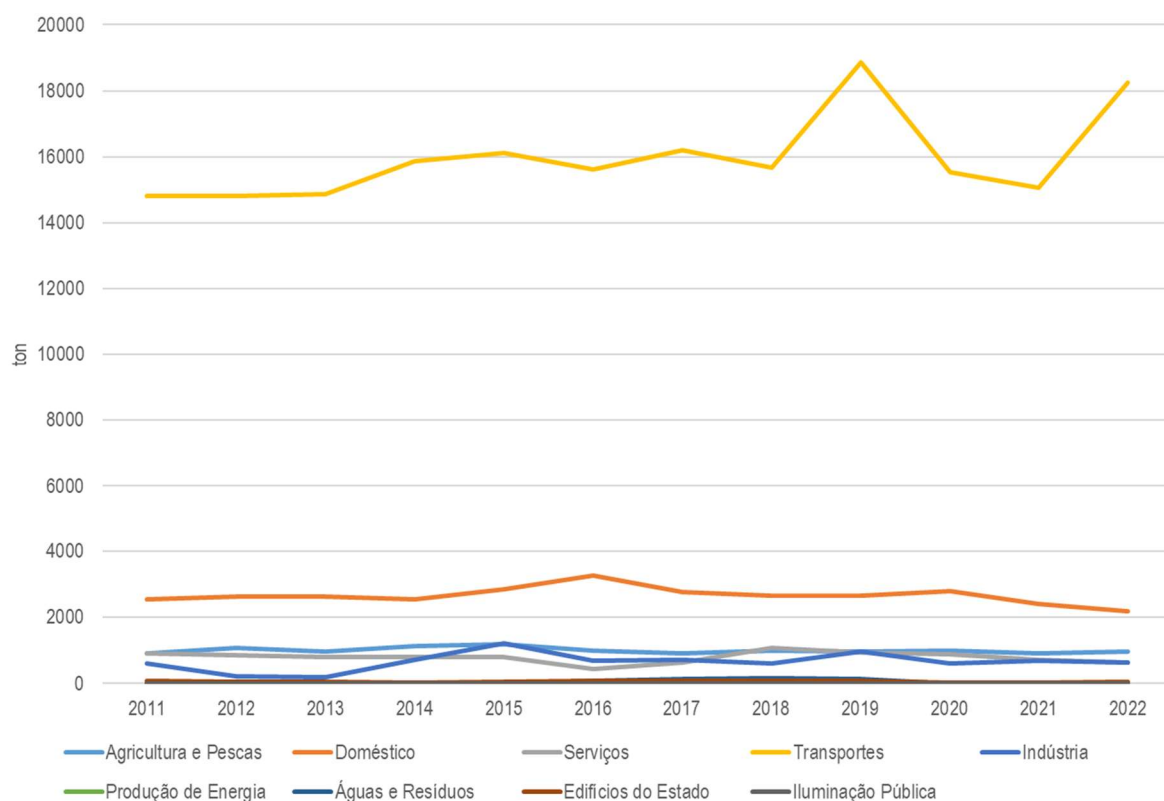


Figura 3.17 – Evolução do consumo de produtos de petróleo [t] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

De forma a complementar a informação anterior, o Quadro 3.19 apresenta a evolução dos consumos de produtos de petróleo por setor para o território de Ponte de Lima.

Quadro 3.19 – Evolução dos consumos de produtos de petróleo [t] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

Sector	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Diferença % (2011 – 2022)
Agricultura e Pescas	912	1074	975	1128	1191	991	911	985	966	983	919	963	5,7%
Doméstico	2540	2626	2626	2543	2858	3248	2759	2645	2663	2801	2399	2171	-14,5%
Serviços	906	847	812	792	796	450	642	1070	931	878	707	634	-30,0%
Transportes	14823	14832	14875	15873	16110	15618	16191	15675	18851	15534	15063	18239	23,0%
Indústria	592	225	204	725	1226	685	718	608	971	591	697	640	8,1%
Produção de Energia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Águas e Resíduos	0	15	0	25	7	86	148	176	122	0	0	0	-
Edifícios do Estado	87	54	42	38	54	82	77	69	72	29	32	40	-54,3%
Iluminação Pública	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Total	19860	19672	19534	21124	22243	21159	21445	21228	24576	20817	19816	22687	14,2%

Para o ano de 2022, Ponte de Lima consumiu 22 687 t de produtos de petróleo, sendo que o setor de consumo com maior representatividade no consumo de produtos de petróleo municipal é o setor dos transportes (80,4%), seguindo-se o setor doméstico (9,6%), a agricultura e pescas (4,2%) e os serviços e a indústria (2,8% a cada setor). Tal como referido anteriormente, os restantes setores não registaram consumos de produtos de petróleo.

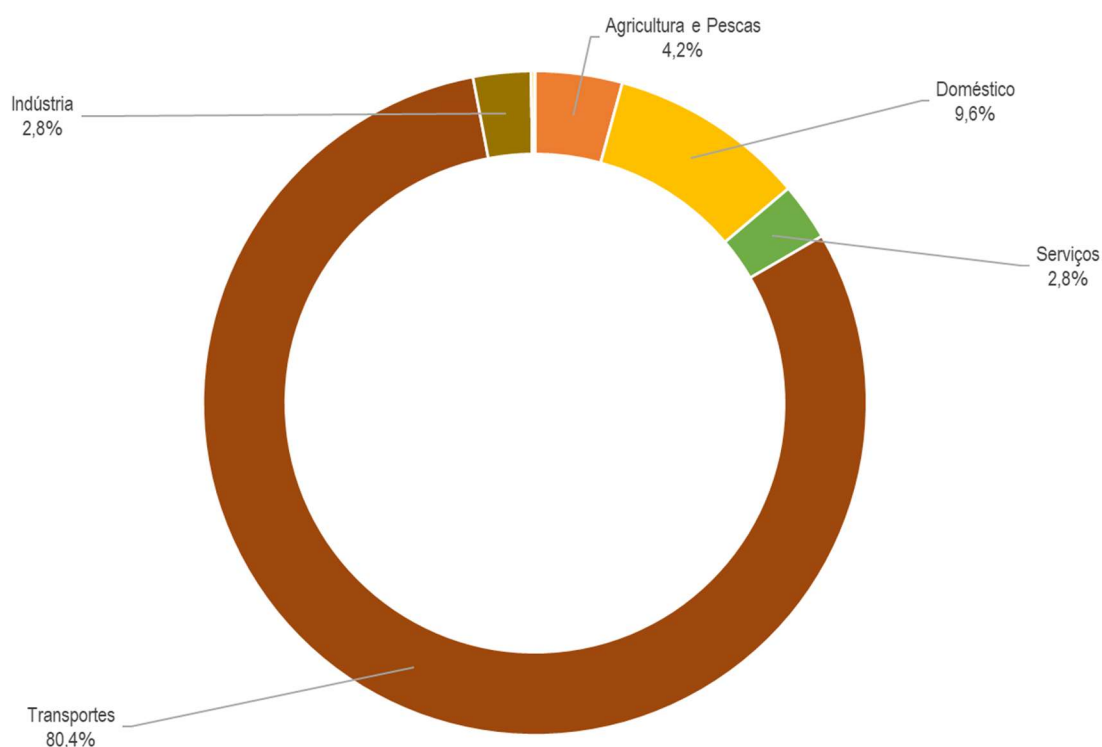


Figura 3.18 – Representatividade dos setores de atividade no consumo de produtos de petróleo em 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

No que diz respeito à representatividade dos produtos petrolíferos, o gasóleo rodoviário consiste no produto com maior representatividade (66,5%), seguindo-se as gasolinas (14,2%), os GPL's (10,8%) e os gasóleos coloridos (8,6%).

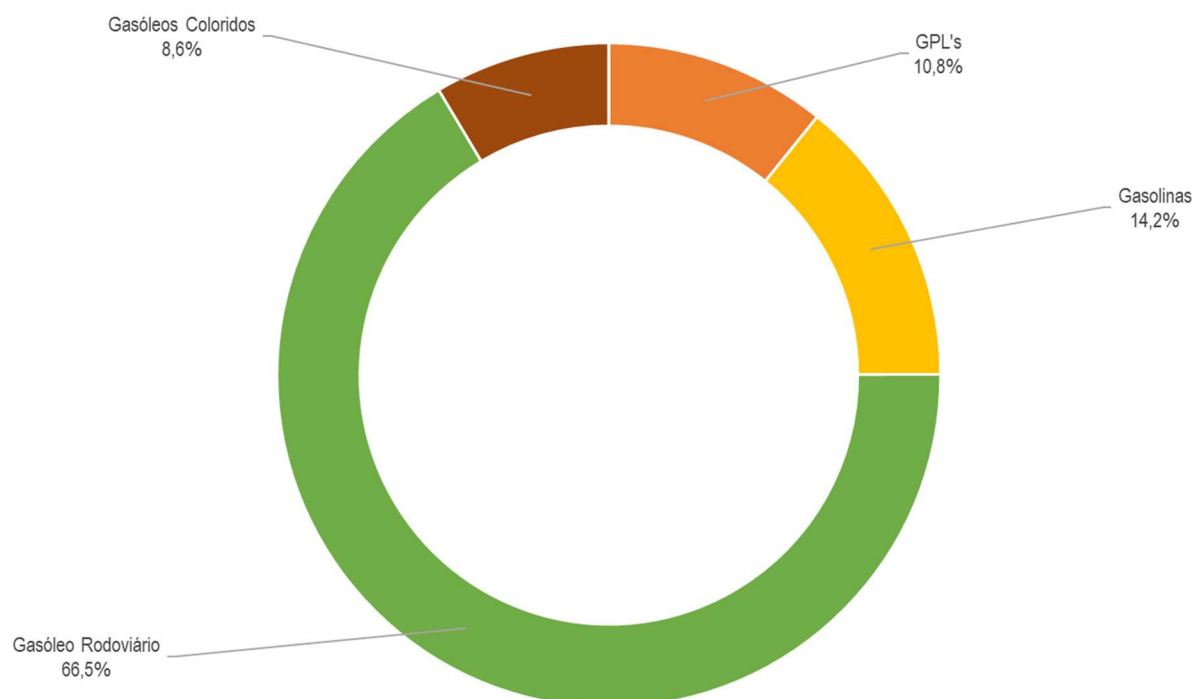


Figura 3.19 – Representatividade dos produtos de petróleo em 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

3.2.3.4. Consumo de Produtos de Uso Não Energético

Segundo a DGEG, entre 2011 e 2022, o concelho de Ponte de Lima observou uma diminuição dos consumos de produtos de uso não energético, já que apresentou um decréscimo de 24,3% dos consumos de produtos de uso não energético totais, inferior aos decréscimos registados em Portugal Continental (-59,7%) e superior ao ocorrido na CIM Alto Minho (-2,9%) (Quadro 3.20). Para o ano de 2022, o consumo de produtos de uso não energético no concelho não foi expressivo no consumo de Portugal Continental (0,2%) e representou cerca de 55,3% do consumo da CIM Alto Minho.

Quadro 3.20 – Comparação territorial dos consumos de produtos de uso não energético [t]. Fonte: DGEG, 2024.

Unidade Administrativa	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
2011	1572336	2598	1843	0,1%	71,0%
2012	1249636	1591	581	0,0%	36,5%
2013	1273479	1318	415	0,0%	31,5%
2014	1113667	964	473	0,0%	49,1%
2015	1177098	3824	3045	0,3%	79,6%
2016	939156	2032	529	0,1%	26,0%
2017	1105407	2550	398	0,0%	15,6%
2018	747129	2752	456	0,1%	16,6%
2019	910384	3135	2695	0,3%	85,9%
2020	879629	5483	3940	0,4%	71,9%
2021	970223	4537	2824	0,3%	62,2%

Unidade Administrativa	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
2022	634370	2523	1395	0,2%	55,3%
Diferença % (2011 - 2022)	-59,7%	-2,9%	-24,3%		

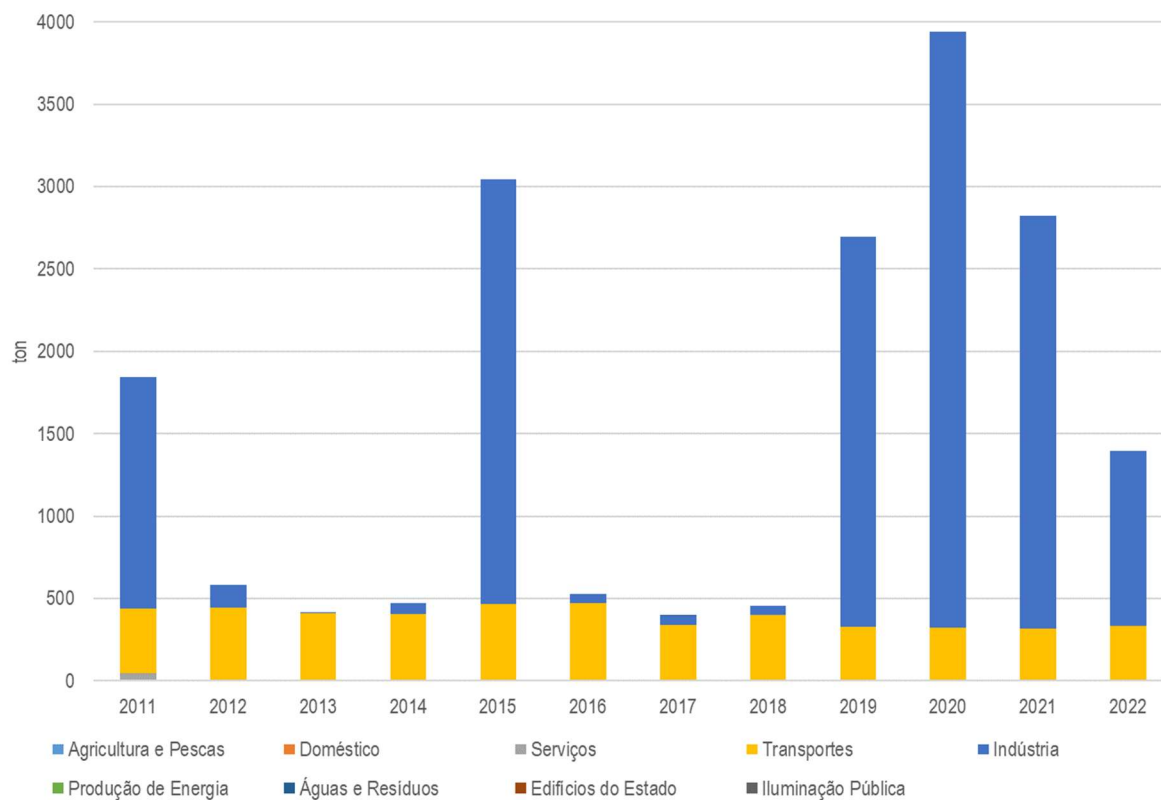


Figura 3.20 – Consumo de produtos de uso não energético [t] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

Para além da diminuição dos consumos totais deste vetor, o setor da indústria diminuiu em 24,7% o seu consumo entre 2011 e 2022 e os transportes em 14,3%. Com exceção do setor dos serviços, que apenas registou consumos em 2011, os restantes setores de consumo não registaram consumos de produtos de uso não energético em Ponte de Lima.

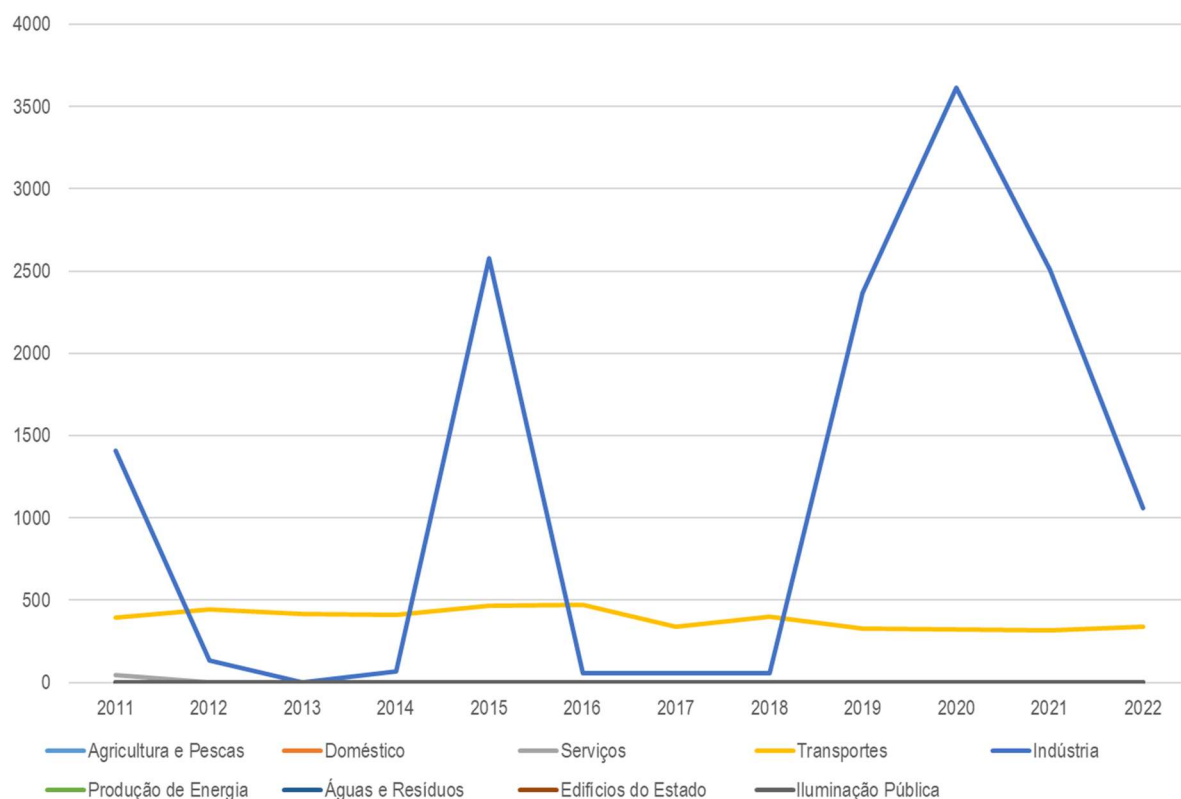


Figura 3.21 – Evolução do consumo de produtos de uso não energético [t] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

De forma a complementar a informação anterior, o Quadro 3.21 apresenta a evolução dos consumos de produtos de uso não energético por setor para o território de Ponte de Lima.

Quadro 3.21 – Evolução dos consumos de produtos de uso não energético [t] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

Sector	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Diferença % (2011 – 2022)
Agricultura e Pescas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Doméstico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Serviços	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-100,0%
Transportes	393	445	414	408	468	474	341	398	328	323	317	337	-14,3%
Indústria	1406	137	1	65	2577	55	55	57	2366	3617	2507	1058	-24,7%
Produção de Energia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Águas e Resíduos	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-
Edifícios do Estado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Iluminação Pública	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Total	1843	581	415	473	3045	529	398	456	2695	3940	2824	1395	-24,3%

Para o ano de 2022, Ponte de Lima consumiu 1 395 t de produtos de uso não energético, neste ano em particular, asfaltos e lubrificantes, sendo que o setor de consumo com maior representatividade no consumo destes produtos

é o setor da indústria (75,8%), seguindo-se o setor dos transportes (24,2%). Tal como referido anteriormente, os restantes setores não registaram consumos de produtos de petróleo.

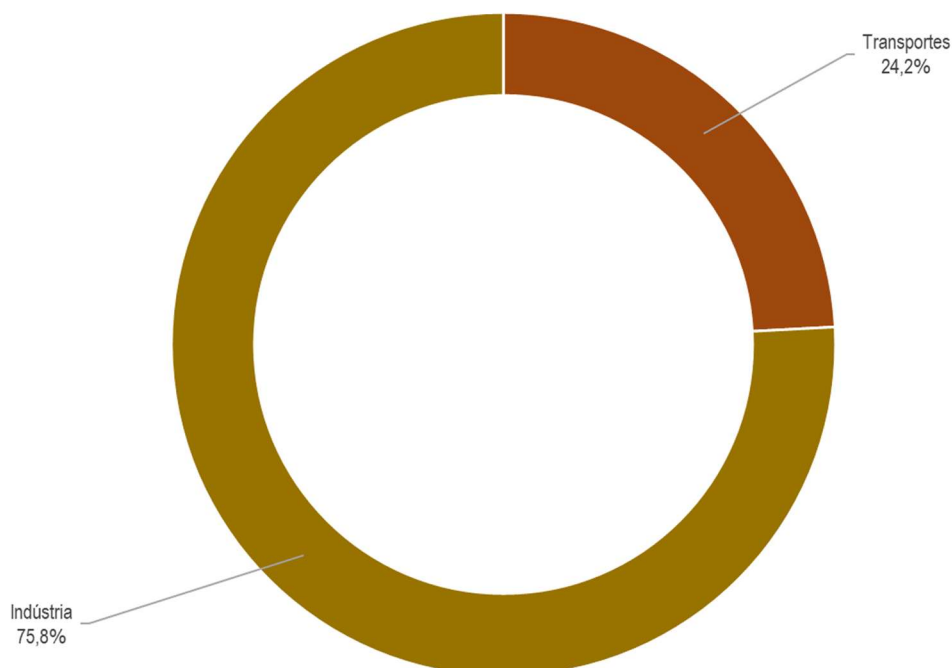


Figura 3.22 – Representatividade dos setores de atividade no consumo de produtos de uso não energético em 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

3.2.4. Energia Renovável

De acordo com a Estratégia “Alto Minho 2030”, esta sub-região onde se insere o concelho de Ponte de Lima, possui boas condições naturais para a produção de energias alternativas renováveis. De facto, a aposta em fontes de energia limpas e renováveis e o aumento da eficiência nos consumos energéticos, fazem parte da missão de tornar o Alto Minho um território que garante a sustentabilidade dos ecossistemas, mitiga e adapta-se de forma justa às transições climática e energética.

No domínio da energia e alterações climáticas em contexto nacional, é prioritário assegurar as condições para a diminuição da dependência energética e de adaptação dos territórios às alterações climáticas, com incidência territorial. As medidas para a transição energética deverão integrar inovação na produção, armazenamento e distribuição de energias renováveis: I&D, incluindo instalações piloto, em novas áreas ou novas tecnologias (eólico offshore, geotérmico, entre outros).

3.2.4.1. Produção de energia elétrica nacional

De acordo com as estatísticas oficiais, entre 2011 e 2022, Portugal aumentou em 21,1% a produção de energia elétrica a partir de fontes de energia renováveis (Quadro 3.22). A energia fotovoltaica foi a que apresentou aumentos mais relevantes (1147,9%), seguindo-se a eólica (44,6%) e a biomassa (40,7%). Em contraponto, a energia hídrica diminuiu em 27,0%. No entanto, esta fonte de energia renovável é bastante intermitente e está correlacionada com os eventos meteorológicos, nomeadamente a precipitação média anual.

Quadro 3.22 – Produção de energia elétrica [GWh] a partir de fontes renováveis para Portugal. Fonte: DGEG, 2024.

Fonte de Energia Renovável	Hídrica	Biomassa	Eólica	Geotérmica	Fotovoltaica	Ondas	Total Renováveis	Total Produção Nacional
2011	12114	2923	9162	210	282	0	24691	52465
2012	6660	2951	10260	146	393	0	20410	46614
2013	14868	3051	12015	197	479	0	30610	51673
2014	16412	3097	12111	205	627	0	32452	52802
2015	9800	3104	11608	204	799	0	25515	52425
2016	16916	3070	12474	172	871	0	33503	60334
2017	7632	3220	12248	217	993	0	24310	59434
2018	13628	3156	12617	230	1006	0	30637	59640
2019	10243	3363	13667	215	1342	0	28830	53155
2020	13633	3790	12299	217	1716	0	31655	53078
2021	13455	4007	13216	179	2237	0	33093	50980
2022	8839	4113	13244	195	3519	0	29910	48808
Diferença % (2011 – 2022)	-27,0%	40,7%	44,6%	-7,1%	1147,9%	-	21,1%	-7,0%

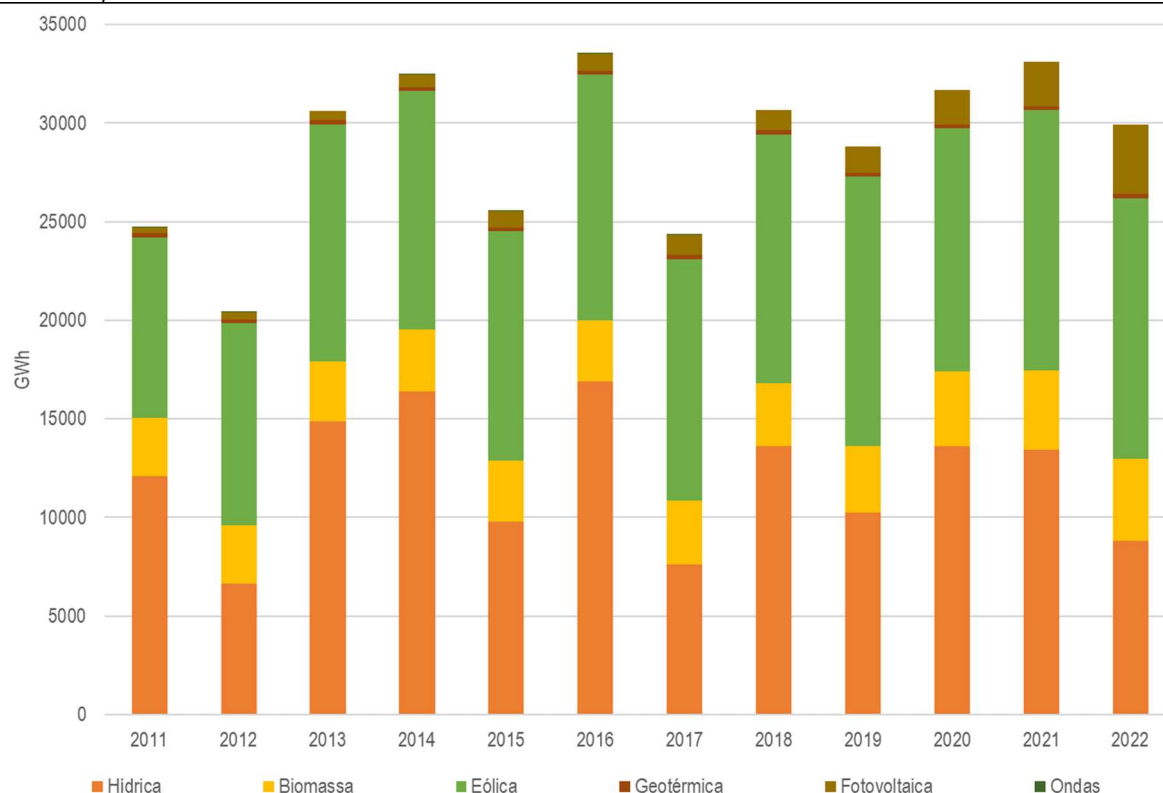


Figura 3.23 – Evolução da produção de energia elétrica [GWh] a partir de fontes renováveis para Portugal. Fonte: DGEG, 2024.

Relativamente à contribuição das energias renováveis para a produção total de eletricidade por tipo de energia renovável observam-se algumas flutuações entre 2011 e 2022. Porém verifica-se um aumento geral de 30,2% durante este período (Quadro 3.23). A energia fotovoltaica foi a que apresentou aumentos mais relevantes (1241,4%), seguindo-se a eólica (55,4%) e a biomassa (51,3%). Já a contribuição da energia hídrica diminuiu em 21,6% e a geotérmica diminuiu em 0,2% a sua contribuição para o consumo final de eletricidade. A produção de eletricidade a partir das ondas não teve expressão na produção total de eletricidade nacional.

Quadro 3.23 – Contribuição das diversas fontes de energias renováveis na produção total de eletricidade para Portugal. Fonte: DGEG, 2024.

Fonte de Energia Renovável	Hídrica	Biomassa	Eólica	Geotérmica	Fotovoltaica	Ondas	Total Renovável
2011	23,1%	5,6%	17,5%	0,4%	0,5%	0,0%	47,1%
2012	14,3%	6,3%	22,0%	0,3%	0,8%	0,0%	43,8%
2013	28,8%	5,9%	23,3%	0,4%	0,9%	0,0%	59,2%
2014	31,1%	5,9%	22,9%	0,4%	1,2%	0,0%	61,5%
2015	18,7%	5,9%	22,1%	0,4%	1,5%	0,0%	48,7%
2016	28,0%	5,1%	20,7%	0,3%	1,4%	0,0%	55,5%
2017	12,8%	5,4%	20,6%	0,4%	1,7%	0,0%	40,9%
2018	22,9%	5,3%	21,2%	0,4%	1,7%	0,0%	51,4%
2019	19,3%	6,3%	25,7%	0,4%	2,5%	0,0%	54,2%
2020	25,7%	7,1%	23,2%	0,4%	3,2%	0,0%	59,6%
2021	26,4%	7,9%	25,9%	0,4%	4,4%	0,0%	64,9%
2022	18,1%	8,4%	27,1%	0,4%	7,2%	0,0%	61,3%
Diferença % (2011 – 2022)	-21,6%	51,3%	55,4%	-0,2%	1241,4%	-	30,2%

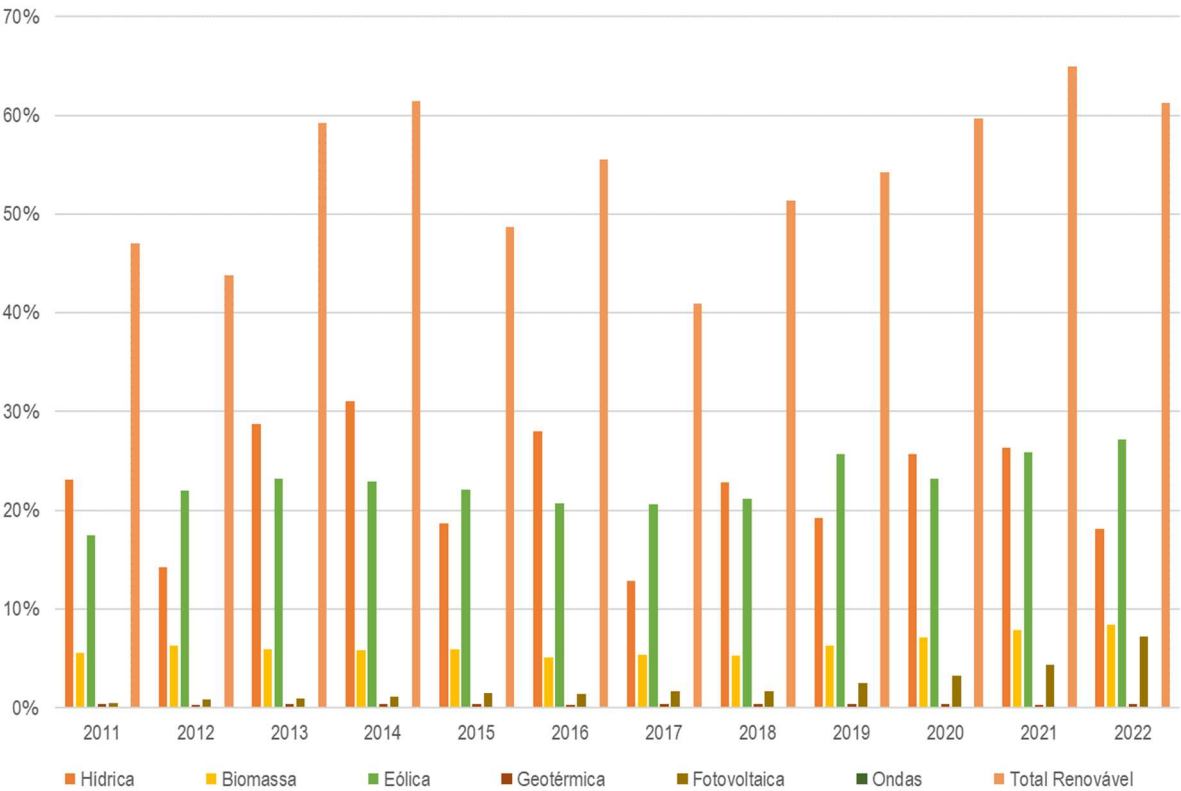


Figura 3.24 – Evolução da contribuição das diversas fontes de energias renováveis na produção total de eletricidade para Portugal. Fonte: DGEG, 2024.

3.2.4.2. Potência instalada

3.2.4.2.1. Panorama nacional

Segundo a DGEG, entre 2011 e 2022, Portugal observou um aumento da potência instalada nas centrais de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis, já que apresentou um aumento geral de 64,0% (Quadro 3.24). Nota-se uma clara tendência para investimentos em energias renováveis, com particular enfoque na energia fotovoltaica, uma vez que esta aumentou em 1428,2% entre 2011 e 2022, seguindo-se a energia hídrica (52,7%) e a eólica (30,9%).

Quadro 3.24 – Potência instalada [MW] nas centrais de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis em Portugal. Fonte: DGEG, 2024.

Fonte de Energia Renovável	Hídrica	Biomassa	Eólica	Geotérmica	Fotovoltaica	Ondas	Total Renovável
2011	5332	711	4378	29	174	0	10624
2012	5537	713	4529	29	244	1	11053
2013	5535	718	4731	29	299	1	11313
2014	5570	706	4953	29	419	1	11678
2015	6031	726	5034	29	454	1	12275
2016	6812	742	5313	29	520	1	13417
2017	7086	745	5313	34	585	1	13764
2018	7098	810	5379	34	673	0	13994
2019	7129	876	5459	34	925	0	14423
2020	7129	864	5502	34	1076	0	14605
2021	7127	865	5643	34	1701	0	15370
2022	8142	861	5730	34	2659	0	17426
Diferença % (2011 – 2022)	52,7%	21,1%	30,9%	17,2%	1428,2%	-	64,0%
Representatividade % (2022)	46,7%	4,9%	32,9%	0,2%	15,3%	0,0%	

Para o ano de 2022, Portugal tinha uma potência instalada nas centrais de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis de 17 426 MW, sendo que a fonte renovável com maior representatividade na potência instalada nacional é a energia hídrica (46,7%), seguindo-se a energia eólica (32,9%), a fotovoltaica (15,3%) e, já com pouca representatividade, a energia geotérmica (0,2%). Atualmente, a potência instalada nas centrais de produção de energia elétrica a partir das ondas não é significativa na totalidade das fontes de energias renováveis.

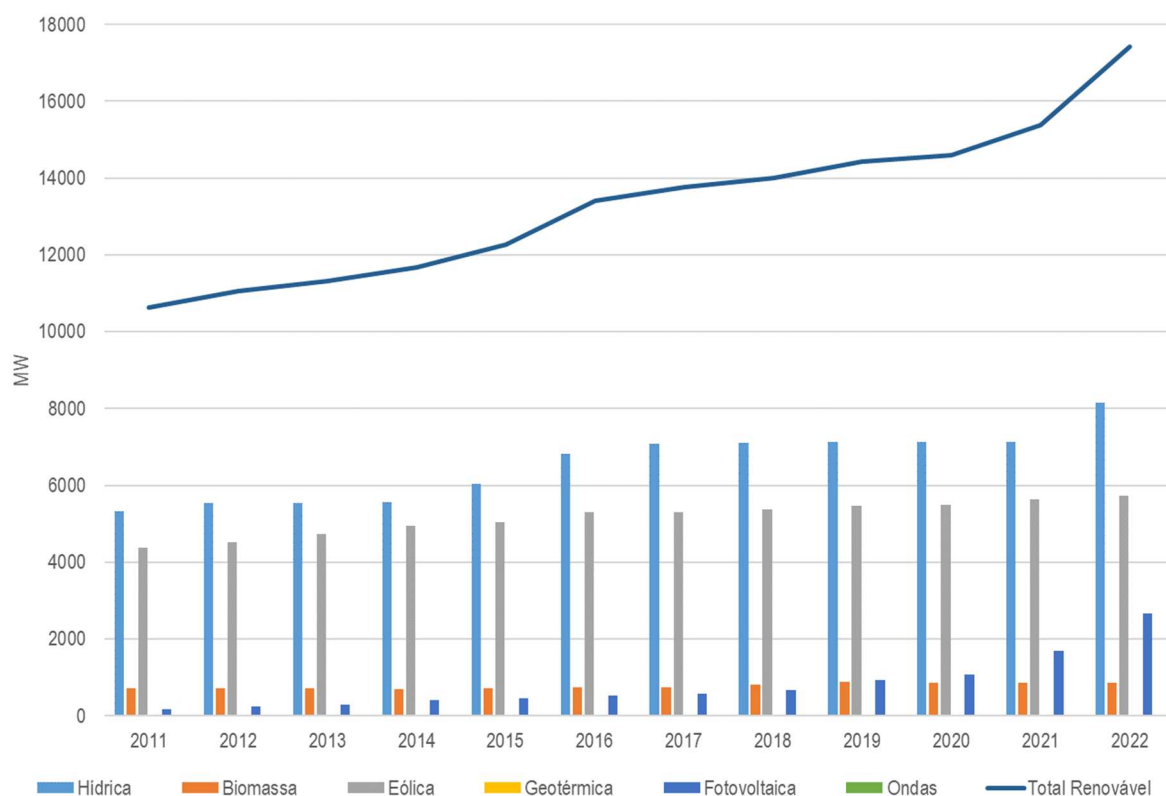


Figura 3.25 – Evolução da potência instalada [MW] nas centrais de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis em Portugal. Fonte: DGEG, 2024.

3.2.4.2.2. CIM Alto Minho

Segundo a DGEG, entre 2011 e 2022, a CIM Alto Minho observou um aumento da potência instalada nas centrais de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis, já que apresentou um aumento geral de 3,8% (Quadro 3.25). Nota-se uma clara tendência para investimentos em energias renováveis, com particular enfoque na energia fotovoltaica, uma vez que esta aumentou em 1726,6% entre 2011 e 2022. A potência instalada em energia eólica também aumentou em cerca de 18,0%.

Quadro 3.25 – Potência instalada [MW] nas centrais de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis na CIM Alto Minho. Fonte: DGEG, 2024.

Fonte de Energia Renovável	Hídrica	Biomassa	Eólica	Geotérmica	Fotovoltaica	Ondas	Total Renovável
2011	701	110	339	0	1	0	1151
2012	710	110	341	0	2	0	1163
2013	666	106	343	0	2	0	1117
2014	666	106	343	0	2	0	1117
2015	666	106	343	0	3	0	1117
2016	666	106	370	0	3	0	1145
2017	666	106	370	0	4	0	1146
2018	666	106	370	0	5	0	1147
2019	666	106	370	0	6	0	1148
2020	666	106	395	0	7	0	1174

Fonte de Energia Renovável	Hídrica	Biomassa	Eólica	Geotérmica	Fotovoltaica	Ondas	Total Renovável
2021	666	106	395	0	12	0	1179
2022	666	106	400	0	23	0	1195
Diferença % (2011 – 2022)	-5,0%	-4,1%	18,0%	-	1726,6%	-	3,8%
Representatividade % (2022)	55,8%	8,8%	33,5%	0,0%	1,9%	0,0%	

Para o ano de 2022, o território compreendido da CIM Alto Minho possuía uma potência instalada nas centrais de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis de 1 195 MW, sendo que a fonte renovável com maior representatividade na potência instalada intermunicipal é a energia hídrica (55,8%), seguindo-se a energia eólica (33,5%), a biomassa (8,8%) e, por último, a energia fotovoltaica (1,9%). Atualmente, neste território, não existe qualquer tipo de potência instalada nas centrais de produção de energia elétrica a partir de energia geotérmica e das ondas.

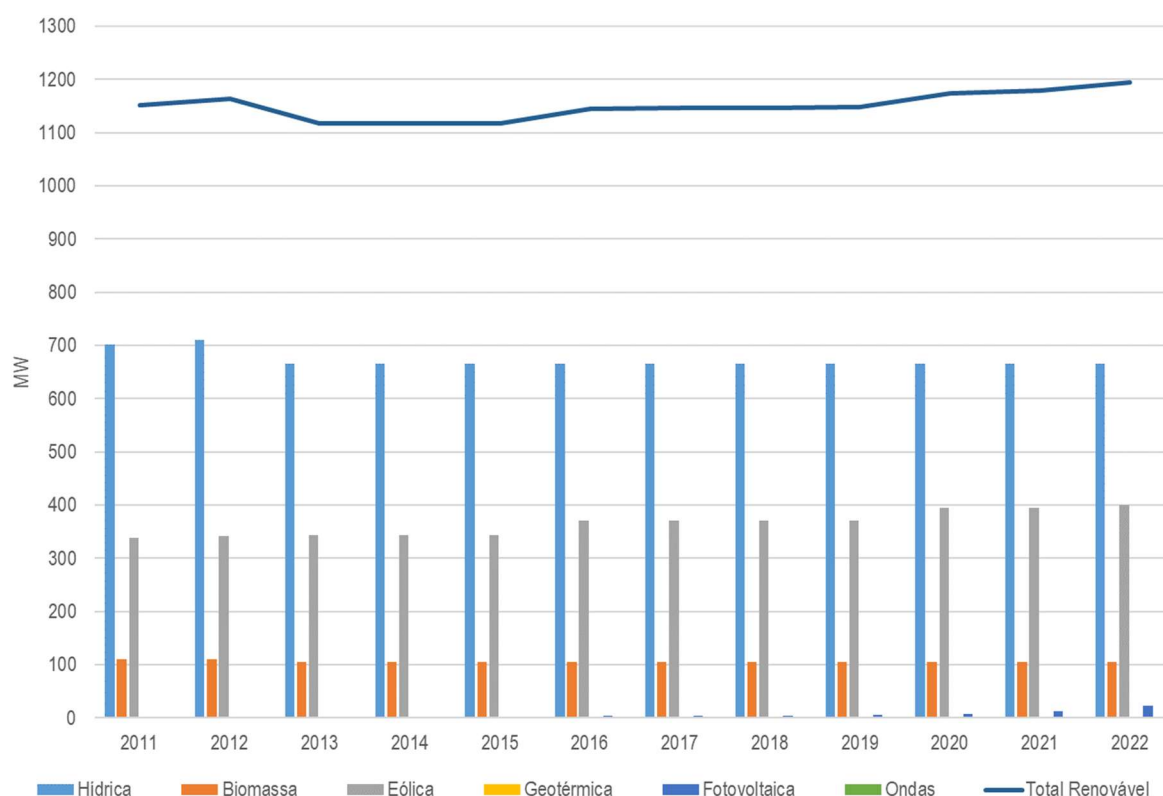


Figura 3.26 – Evolução da potência instalada [MW] nas centrais de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis na CIM Alto Minho. Fonte: DGE, 2024.

3.2.4.2.3. Ponte de Lima

Segundo a DGE, entre 2011 e 2022, Ponte de Lima obteve um incremento da potência instalada nas centrais de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis, já que apresentou um aumento geral de 376,6% (Quadro 3.26). Nota-se uma clara tendência para investimentos em energias renováveis, com particular enfoque na energia fotovoltaica, uma vez que esta aumentou em 1645,6% entre 2011 e 2022. Desde 2012, a potência instalada em energia hídrica não sofreu alterações no período temporal analisado.

Quadro 3.26 – Potência instalada [kW] nas centrais de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis em Ponte de Lima. Fonte: DGE, 2024.

Fonte de Energia Renovável	Hídrica	Biomassa	Eólica	Geotérmica	Fotovoltaica	Ondas	Total Renovável
2011	800	0	0	0	227	0	1027

Fonte de Energia Renovável	Hídrica	Biomassa	Eólica	Geotérmica	Fotovoltaica	Ondas	Total Renovável
2012	932	0	0	0	414	0	1346
2013	932	0	0	0	518	0	1450
2014	932	0	0	0	566	0	1498
2015	932	0	0	0	591	0	1523
2016	932	0	0	0	714	0	1646
2017	932	0	0	0	855	0	1787
2018	932	0	0	0	871	0	1803
2019	932	0	0	0	1141	0	2073
2020	932	0	0	0	1305	0	2237
2021	932	0	0	0	2086	0	3018
2022	932	0	0	0	3963	0	4895
Diferença % (2011 – 2022)	16,5%	-	-	-	1645,6%	-	376,6%
Representatividade % (2022)	19,0%	0,0%	0,0%	0,0%	81,0%	0,0%	

Para o ano de 2022, Ponte de Lima possuía uma potência instalada nas centrais de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis de 4 895 kW. Atualmente, apenas as fontes de energia hídrica e fotovoltaica são exploradas no concelho, sendo que a fonte renovável com maior representatividade na potência instalada municipal é a energia fotovoltaica (81,0%), seguindo-se a energia hídrica (19,0%).

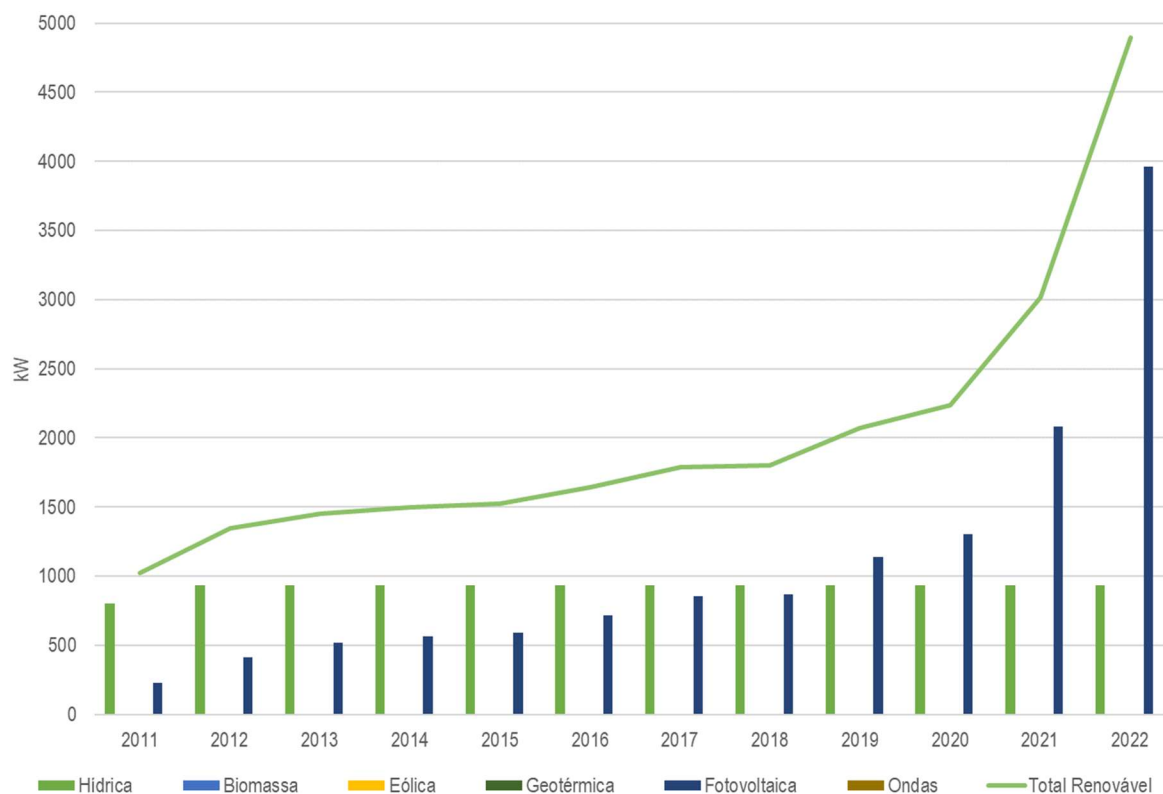


Figura 3.27 – Evolução da potência instalada [kW] nas centrais de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis na CIM Alto Minho. Fonte: DGEg, 2024.

3.2.5. Indicadores de Benchmarking

Através da utilização de indicadores de benchmarking, pretendeu-se avaliar o potencial de melhoria da eficiência energética no concelho, relativamente ao desempenho energético em Portugal Continental.

A utilização de indicadores energéticos permite desta forma quantificar a utilização de energia por unidade demográfica ou geográfica. Assim, 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 permitiu avaliar diferenças a 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, constituindo uma ferramenta de avaliação do impacto das políticas de eficiência energética.

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. No Quadro 3.27 são apresentados os dados das unidades administrativas utilizados na análise.

Quadro 3.27 - Dados considerados na análise dos indicadores de *benchmarking*.

Unidade Administrativa	População (hab)	Área (km ²)	Densidade Populacional (hab/km ²)
Portugal Continental	9857593	89015	110,7
CIM Alto Minho	231266	2219	104,2
Ponte de Lima	41169	320	128,6

3.2.5.1. Energia final

O consumo de energia por habitante (energia final *per capita*) em Ponte de Lima é 40,5% inferior quando comparado com a CIM Alto Minho e 48,3% inferior ao verificado em Portugal Continental. Em termos de consumo por km² (energia final por área) verifica-se que em Ponte de Lima é 26,6% inferior à região da CIM Alto Minho e 40,0% inferior ao indicador nacional (Quadro 3.28).

Quadro 3.28 – Indicadores de benchmarking de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.

	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Energia final <i>per capita</i> tep/hab	1,66	1,45	0,86	-48,3%	-40,5%
Energia final por área tep/km ²	184,34	150,70	110,68	-40,0	-26,6%
Densidade populacional hab/km ²	110,74	104,22	128,57	16,1%	23,4%

3.2.5.2. Análise setorial

3.2.5.2.1. Setor da Agricultura e Pescas

Relativamente à energia consumida por habitante em Ponte de Lima no setor da agricultura e pescas, verifica-se um consumo superior em 34,9% comparativamente ao da CIM Alto Minho e 33,7% inferior ao de Portugal Continental (Quadro 3.29). Por sua vez, em termos de área, o indicador é 66,4% superior quando comparado com a CIM Alto Minho e 23,0% inferior quando comparado com Portugal Continental.

Quadro 3.29 – Indicadores de benchmarking do setor agricultura e pescas de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.

	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Energia final <i>per capita</i>					
tep/hab	0,04	0,02	0,03	-33,7%	34,9%
Energia final por área					
tep/km ²	4,24	1,96	3,27	-23,0%	66,4%

3.2.5.2.2. Setor Doméstico

Os indicadores *per capita* avaliados no setor doméstico em Ponte de Lima são bastante semelhantes quando comparados com os indicadores da CIM Alto Minho e Portugal Continental, sendo de -1,1% e 1,8%, respetivamente. Por sua vez, verifica-se, uma maior diferença no indicador por área, sendo o indicador superior 22,0% quando comparado com a CIM Alto Minho e 18,2% superior ao indicador continental.

Quadro 3.30 – Indicadores de benchmarking do setor doméstico de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.

	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Energia final <i>per capita</i>					
tep/hab	0,18	0,18	0,18	1,8%	-1,1%
Energia final por área					
tep/km ²	19,43	18,82	22,96	18,2%	22,0%

3.2.5.2.3. Setor dos Serviços

No setor dos serviços, relativamente à energia consumida em Ponte de Lima por habitante, verifica-se que este é 14,6% inferior comparativamente à CIM Alto Minho e inferior em 34,8% a Portugal Continental (Quadro 3.31). Por sua vez, quando analisada em termos de área, o consumo em Ponte de Lima é 5,4% superior ao da CIM Alto Minho e 24,3% inferior ao nacional.

Quadro 3.31 – Indicadores de benchmarking do setor dos serviços de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.

	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Energia final <i>per capita</i>					
tep/hab	0,12	0,09	0,08	-34,8%	-14,6%
Energia final por área					
tep/km ²	13,45	9,66	10,18	-24,3%	5,4%

3.2.5.2.4. Setor dos Transportes

Relativamente à energia consumida *per capita* em Ponte de Lima, no setor dos transportes por habitante, verifica-se um consumo superior em 19,2% ao da CIM Alto Minho, e 16,1% inferior quando comparado com o nacional (Quadro 3.32). Na análise do indicador da área, Ponte de Lima apresenta um consumo 47,1% superior ao da CIM Alto Minho e 2,6% inferior ao de Portugal Continental.

Quadro 3.32 – Indicadores de benchmarking do setor dos transportes de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.

	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Energia final <i>per capita</i>					
	0,56	0,39	0,47	-16,1%	19,2%

tep/hab

Energia final por área

tep/km²

61,57

40,79

60,00

-2,6%

47,1%

3.2.5.2.5. Setor da Indústria

Relativamente à energia consumida por habitante, em Ponte de Lima no setor da indústria, verifica-se um indicador 82,8% inferior ao da CIM Alto Minho e inferior em 81,4% o indicador de Portugal Continental. O consumo de energia por km² em Ponte de Lima é 78,8% inferior ao verificado na CIM Alto Minho e 78,4% inferior ao indicador nacional.

Quadro 3.33 – Indicadores de benchmarking do setor da indústria de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.

	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Energia final <i>per capita</i>					
tep/hab	0,47	0,51	0,09	-81,4%	-82,8%
Energia final por área					
tep/km ²	51,97	53,08	11,24	-78,4%	-78,8%

3.2.5.2.6. Setor da Produção de Energia

No setor da produção de energia Ponte de Lima apresenta indicadores por habitante e por área praticamente nulos, verificando-se um consumo *per capita* que é inferior em 100% do verificado na CIM Alto Minho e em Portugal Continental. A mesma situação se verifica relativamente ao indicador do consumo de energia por km².

Quadro 3.34 – Indicadores de benchmarking do setor da produção de energia de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.

	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Energia final <i>per capita</i>					
tep/hab	0,27	0,22	0,00	-100,0%	-100,0%
Energia final por área					
tep/km ²	29,49	23,08	0,01	-100,0%	-100,0%

3.2.5.2.7. Setor das Águas e Resíduos

Relativamente à energia consumida *per capita* em Ponte de Lima no setor das águas e resíduos, verifica-se um consumo bastante inferior quer em relação à CIM Alto Minho (-61,9%), quer a Portugal Continental (-76,4%). Quando analisado em termos de área, o consumo do município é 53,0% inferior ao da CIM Alto Minho e 72,6% inferior ao indicador verificado para Portugal Continental.

Quadro 3.35 – Indicadores de benchmarking do setor das águas e resíduos de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.

	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Energia final <i>per capita</i>					
tep/hab	0,01	0,01	0,00	-76,4%	-61,9%
Energia final por área					
tep/km ²	1,54	0,90	0,42	-72,6%	-53,0%

3.2.5.2.8. Setor dos Edifícios do Estado

Relativamente à energia consumida por habitante em Ponte de Lima no setor dos edifícios do Estado, verifica-se um consumo inferior em 13,3% e 33,5% comparativamente ao da CIM Alto Minho e Portugal Continental, respetivamente (Quadro 3.36). Por sua vez, em termos de área, o indicador é 7,0% superior quando comparado com a CIM Alto Minho e 22,8% inferior quando comparado com Portugal Continental.

Quadro 3.36 – Indicadores de benchmarking do setor dos edifícios do Estado de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.

	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Energia final <i>per capita</i>					
tep/hab	0,02	0,01	0,01	-33,5%	-13,3%
Energia final por área					
tep/km ²	1,72	1,24	1,33	-22,8%	7,0%

3.2.5.2.9. Setor da Iluminação Pública

Relativamente à energia consumida *per capita* em Ponte de Lima na IP, verifica-se que o indicador é inferior em 10,1% relativamente à CIM Alto Minho e 20,9% superior ao indicador nacional. Em termos de consumo de energia por área verifica-se que relativamente aos consumos nacionais o valor é 10,9% e 40,4% superior ao da CIM Alto Minho e de Portugal Continental, respetivamente.

Quadro 3.37 – Indicadores de benchmarking do setor da iluminação pública de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.

	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Energia final <i>per capita</i>					
tep/hab	0,01	0,01	0,01	20,9%	-10,1%
Energia final por área					
tep/km ²	0,91	1,16	1,28	40,4%	10,9%

3.2.5.3. Análise por vetor energético

3.2.5.3.1. Eletricidade

Relativamente à energia elétrica consumida por habitante em Ponte de Lima, verifica-se um consumo consideravelmente inferior comparativamente ao da CIM Alto Minho e Portugal Continental (-42,0% e -41,5% respetivamente) (Quadro 3.38). Em termos de área, o indicador é 28,4% inferior quando comparado com a CIM Alto Minho e 32,1% inferior quando comparado com Portugal Continental.

Quadro 3.38 – Indicadores de benchmarking para a eletricidade em Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.

	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Energia final <i>per capita</i>					
MWh/hab	4,85	4,88	2,83	-41,5%	-42,0%
Energia final por área					
tep/km ²	536,56	508,97	364,41	-32,1%	-28,4%

3.2.5.3.2. Gás Natural

Relativamente ao gás natural consumido em Ponte de Lima por habitante, verifica-se que este é 96,8% inferior comparativamente à CIM Alto Minho e inferior em 96,7% a Portugal Continental (Quadro 3.39). Por sua vez, quando analisada em termos de área, o consumo em Ponte de Lima é 96,1% inferior ao da CIM Alto Minho e a Portugal Continental.

Quadro 3.39 – Indicadores de benchmarking para o gás natural em Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.

	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Energia final per capita					
10 ³ Nm ³ /hab	0,53	0,55	0,02	-96,7%	-96,8%
Energia final por área					
10 ³ Nm ³ /km ²	58,44	57,77	2,27	-96,1%	-96,1%

3.2.5.3.3. Produtos de Petróleo

Relativamente ao consumo de produtos de petróleo em Ponte de Lima por habitante, verifica-se que este é 14,2% superior comparativamente à CIM Alto Minho e inferior em 17,1% a Portugal Continental (Quadro 3.40). Por sua vez, quando analisada em termos de área, o consumo em Ponte de Lima é 40,9% inferior ao da CIM Alto Minho e 3,7% inferior ao nacional.

Quadro 3.40 – Indicadores de benchmarking para produtos de petróleo em Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.

	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Energia final per capita					
t/hab	0,69	0,50	0,57	-17,1%	14,2%
Energia final por área					
t/km ²	75,96	51,92	73,14	-3,7%	40,9%

3.2.5.3.4. Produtos de Uso Não Energético

Relativamente ao consumo de produtos de uso não energético em Ponte de Lima por habitante, verifica-se que este é superior em 194,8% comparativamente à CIM Alto Minho e inferior em 50,0% em relação a Portugal Continental (Quadro 3.41). Por sua vez, quando analisada em termos de área, o consumo em Ponte de Lima é 263,7% superior ao da CIM Alto Minho e 42,0% inferior ao nacional.

Quadro 3.41 – Indicadores de benchmarking para produtos de uso não energético em Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.

	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Energia final per capita					
t/hab	0,06	0,01	0,03	-50,0%	194,8%
Energia final por área					
t/km ²	7,13	1,14	4,13	-42,0%	263,7%

3.2.5.4. Energias renováveis

Relativamente à potência instalada nas centrais de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis por habitante em Ponte de Lima, verificam-se potências instaladas inferiores comparativamente às da CIM Alto Minho e Portugal (-97,7% e -93,3% respetivamente) (Quadro 3.42). Em termos de área, o indicador é 97,2% inferior quando comparado com a CIM Alto Minho e 92,2% inferior quando comparado ao indicador nacional.

Quadro 3.42 – Indicadores de benchmarking para potência instalada nas centrais de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis em Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.

	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Energia final <i>per capita</i>					
kW/hab	1,77	5,17	0,12	-93,3%	-97,7%
Energia final por área					
kW/km ²	195,76	538,34	15,29	-92,2%	-97,2%

3.2.6. Conclusões – Matriz energética

O panorama energético do município de Ponte de Lima é marcado por um consumo energético consideravelmente inferior à média de Portugal Continental, isto é, em energia final apresenta um consumo de 0,86 tep/hab face a 1,66 tep/hab da média continental.

O setor dos transportes (54,2%) e doméstico (20,7%), são os principais consumidores de energia no concelho, representando aproximadamente 74,9% do consumo total de energia. O setor dos transportes apresenta um consumo elevado nos produtos de petróleo, onde o gasóleo rodoviário representa 81,7% do consumo de energia final do município em 2022.

Os edifícios domésticos apresentam um consumo *per capita* muito semelhante à média nacional (1,8%), enquanto os serviços são consideravelmente inferiores (-34,8%). O setor dos transportes apresenta um consumo *per capita* inferior à média de Portugal Continental (-16,1%), bem como o setor da indústria que apresenta um valor 81,4% inferior ao registado para o país. Apesar do consumo industrial ter menos representatividade que o setor dos transportes e doméstico, os subsectores que contribuíram mais para o consumo neste setor foram a promoção imobiliária/construção, fabricação de veículos automóveis e as indústrias alimentares, representando no conjunto cerca de 57,2% do consumo industrial.

A preponderância dos setores dos transportes e doméstico, leva a que os vetores mais consumidos sejam o gasóleo rodoviário (43,5%), a eletricidade (28,9%) e as gasolinas (9,3%), representando mais de 81,6% da energia final (Figura 3.28).

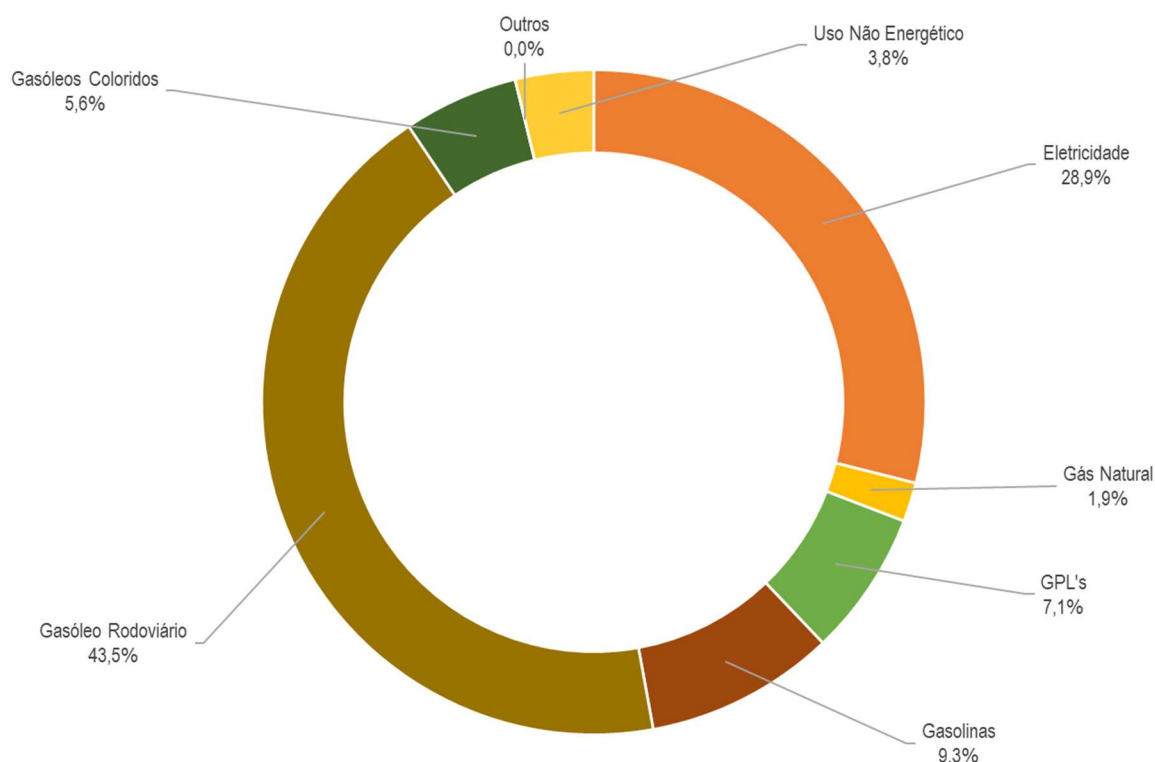


Figura 3.28 – Consumo de produtos energéticos [%] em Ponte de Lima, 2022. Fonte: DGEG, 2024.

Relativamente à potência instalada nas centrais de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis, o panorama em Ponte de Lima é consideravelmente inferior à média nacional, isto é, potência instalada *per capita* é de 0,12 MW/hab face a 1,77 MW/hab da média nacional. Ponte de Lima limita-se à exploração de fontes renováveis de energia hídrica e fotovoltaica, pelo que e dadas as circunstâncias geofísicas do concelho, poderão ser considerados investimentos futuros noutras fontes renováveis como a biomassa, eólica, bem como mais potência instalada nas fontes renováveis já exploradas.

3.3. Inventário de Emissões

3.3.1. Emissões de GEE e outros poluentes atmosféricos (2015, 2017 e 2019)

3.3.1.1. GEE

Relativamente à variação das emissões de GEE, os quais, dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) e gases fluoretos (F-Gases), em Ponte de Lima no período 2015 – 2019, verificou-se uma redução no caso do CO₂ (-26,7%), do CH₄ (-17,7%) e do N₂O (-8,2%), contrária ao aumento dos F-Gases (17,3%). Na totalidade de GEE diretos verifica-se uma redução de 21,2% entre 2015 e 2019.

Quadro 3.43 – Emissões anuais de Gases de Efeito Estufa (GEE) diretos em Ponte de Lima. Fonte: APA, 2021.

Ano de Referência	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		F-Gases	Total GEE diretos
	t	t CO ₂ e (PAG=1)	t	t CO ₂ e (PAG=25)	t	t CO ₂ e (PAG=298)	t CO ₂ e.	t CO ₂ e.
2015	126303	126303	1038	25962	42	12662	11694	176622
2017	93049	93049	845	21117	38	11360	12842	138367
2019	92548	92548	854	21359	39	11628	13717	139252

Varição 2015 – 2017 (%)	-26,3%	-18,7%	-10,3%	9,8%	-21,7%
Varição 2017 – 2019 (%)	-0,5%	1,1%	2,4%	6,8%	0,6%
Varição 2015 – 2019 (%)	-26,7%	-17,7%	-8,2%	17,3%	-21,2%

Deste modo, estamos perante uma tendência de diminuição das emissões de GEE no concelho, no intervalo de estudo (ainda que este seja relativamente curto para se poderem tirar grandes conclusões).

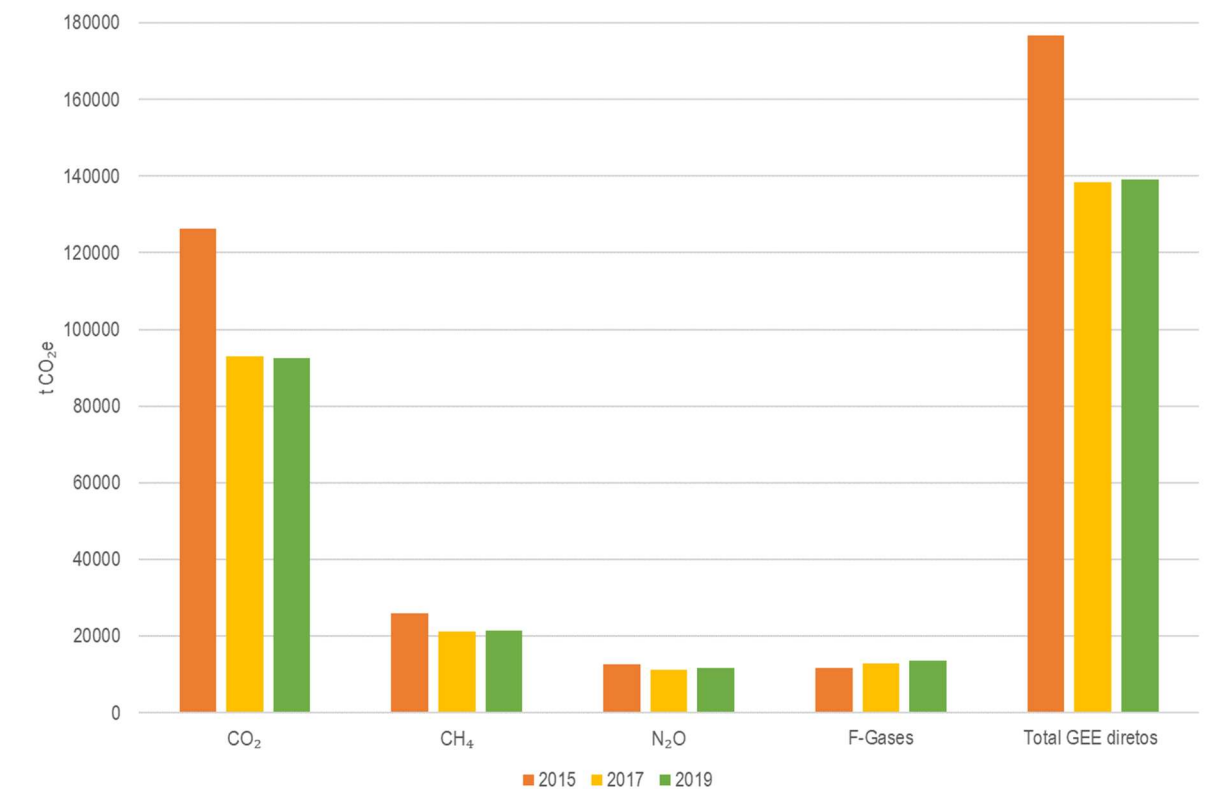


Figura 3.29 – Emissões de GEE (t CO₂e) para o concelho de Ponte de Lima. Fonte: APA, 2021.

3.3.1.2. Metais Pesados

Relativamente à variação das emissões de metais pesados, nomeadamente, chumbo (Pb), cádmio (Cd) e mercúrio (Hg), em Ponte de Lima no período 2015 – 2019, verificou-se uma redução no caso do Cd (-11,2%) e do Hg (-4,9%), contrariamente ao ligeiro aumento no caso do Pb (4,2%). Na totalidade dos metais pesados verifica-se um aumento de 2,8% entre 2015 e 2019.

Quadro 3.44 – Emissões anuais de metais pesados em Ponte de Lima. Fonte: APA, 2021.

Ano de Referência	Pb kg	Cd kg	Hg kg	Total Metais Pesados kg
2015	41,82	3,80	0,74	46,36
2017	42,72	3,54	0,69	46,95
2019	43,59	3,37	0,71	47,66
Varição 2015 – 2017 (%)	2,2%	-6,7%	-7,2%	1,3%
Varição 2017 – 2019 (%)	2,0%	-4,8%	2,4%	1,5%
Varição 2015 – 2019 (%)	4,2%	-11,2%	-4,9%	2,8%

Deste modo, estamos perante uma ligeira tendência de aumento das emissões de metais pesados no concelho, no intervalo de estudo (ainda que este seja relativamente curto para se poderem tirar grandes conclusões).

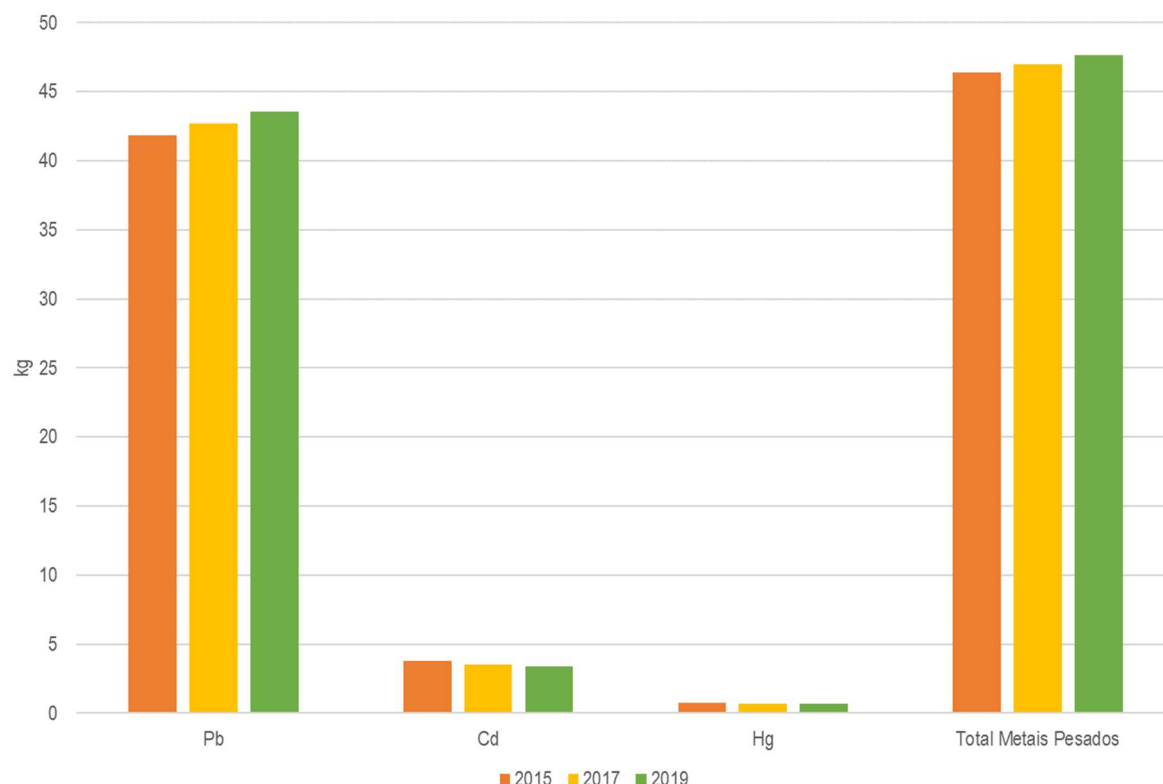


Figura 3.30 – Emissões de metais pesados (kg.) para o concelho de Ponte de Lima. Fonte: APA, 2021.

3.3.1.3. Partículas

Relativamente à variação das emissões de partículas, nomeadamente, partículas de diâmetro inferior a 2,5 μm (PM2.5), partículas de diâmetro inferior a 10 μm (PM10) e carbono negro (BC), em Ponte de Lima no período 2015-2019, verificaram-se reduções nos três parâmetros, estas na ordem dos 44,8% no caso da PM2.5, 62,6% relativamente às PM10 e 29,1% no caso do BC. Na totalidade das partículas verifica-se uma redução de 54,8% entre 2015 e 2019.

Quadro 3.45 – Emissões anuais de partículas em Ponte de Lima. Fonte: APA, 2021.

Ano de Referência	PM2.5	PM10	BC	Total Partículas
	t	t	t	t
Total 2015	198,15	348,89	27,19	574,22
Total 2017	112,33	128,14	20,52	260,99
Total 2019	109,36	130,65	19,28	259,28
Variação 2015 – 2017 (%)	-43,3%	-63,3%	-24,5%	-54,5%
Variação 2017 – 2019 (%)	-2,6%	2,0%	-6,1%	-0,7%
Variação 2015 – 2019 (%)	-44,8%	-62,6%	-29,1%	-54,8%

Deste modo, estamos perante uma tendência de diminuição das emissões de partículas no concelho, no intervalo de estudo (ainda que este seja relativamente curto para se poderem tirar grandes conclusões).

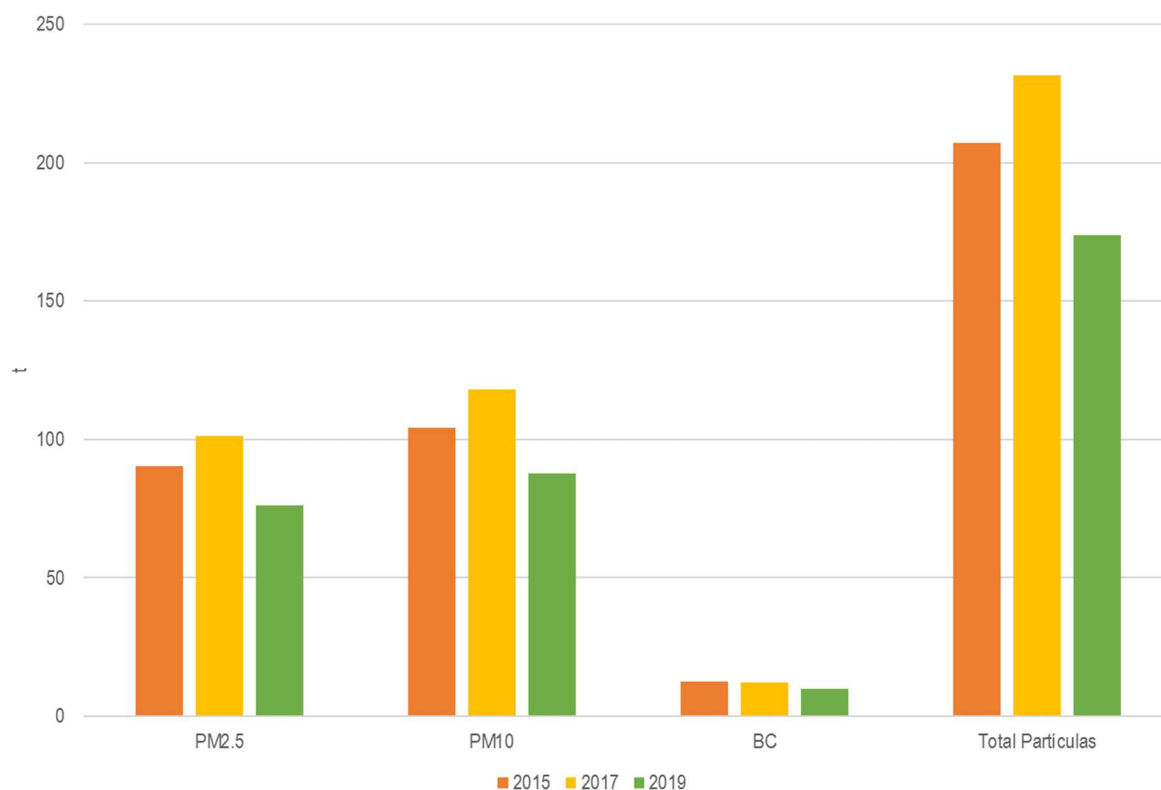


Figura 3.31 – Emissões de partículas (t.) para o concelho de Ponte de Lima. Fonte: APA, 2021.

3.3.1.4. Outros poluentes atmosféricos

Relativamente à variação das emissões de outros poluentes atmosféricos, nomeadamente, compostos de enxofre (SOx), óxidos de azoto (NOx), amoníaco (NH₃), compostos orgânicos voláteis não-metânicos (COVNM), monóxido de carbono (CO), dioxinas e furanos, ou seja, dibenzo-p-dioxinas policloradas (PCDD), dibenzo-p-furanos policlorados (PCDF), hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs), hexaclorobenzeno (HCB) e compostos bifenilpoliclorados (PCBs), em Ponte de Lima no período 2015-2019, verificaram-se reduções no caso do NOx (-20,2%), SOx (-80,1%), NMVOC (-35,2%), NH₃ (-13,8%), CO (-67,3%) e PCBs (-19,5%). Em contraponto, entre 2015 e 2019, registaram-se aumentos nas emissões de PCDD/PCDF (13,7%), PAHs (16,4%) e HCB (99,8%).

Quadro 3.46 – Emissões anuais de poluentes atmosféricos diversos em Ponte de Lima. Fonte: APA, 2021.

Ano de Referência	NOx (as NO ₂)	NMVOC	SOx (as SO ₂)	NH ₃	CO	PCDD/PCDF (dioxins/furans)	PAHs	HCB	PCBs
	kton	kton	kton	kton	kton	g I-Teq	ton	kg	kg
Total 2015	0,427	0,733	0,032	0,222	2,767	0,117	0,049	0,003	0,000
Total 2017	0,360	0,437	0,008	0,196	0,917	0,119	0,051	0,004	0,000
Total 2019	0,341	0,475	0,006	0,191	0,904	0,133	0,057	0,006	0,000
Variação 2015 – 2017 (%)	-15,7%	-40,3%	-76,3%	-11,6%	-66,9%	2,2%	2,8%	29,9%	-31,8%
Variação 2017 – 2019 (%)	-5,4%	8,5%	-16,1%	-2,5%	-1,4%	11,2%	13,3%	53,8%	18,1%
Variação 2015 – 2019 (%)	-20,2%	-35,2%	-80,1%	-13,8%	-67,3%	13,7%	16,4%	99,8%	-19,5%

Deste modo, estamos perante uma tendência de diminuição de grande parte das emissões de diversos poluentes atmosféricos no concelho, no intervalo de estudo (ainda que este seja relativamente curto para se poderem tirar grandes conclusões).

3.3.2. Emissões de CO₂e associadas ao consumo de energia final

No ano de 2022, a utilização de energia final no município de Ponte de Lima levou à emissão de 94 247 t CO₂e, correspondendo a 0,2% e 11,6% do total de emissões de CO₂e ocorridas em Portugal Continental e na CIM Alto Minho, respetivamente (Quadro 3.47). Os setores com mais emissões no município foram o setor dos transportes e o setor doméstico (Figura 3.32).

Quadro 3.47 – Comparação territorial das emissões associadas ao consumo de energia final [t CO₂e] em 2022. Fonte: DGEG, 2024.

Emissões [t CO ₂ e]	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Eletricidade	7212046	170541	17619	0,2%	10,3%
Gás Natural	11128631	274244	1552	0,0%	0,6%
Produtos de Petróleo	21145690	361581	70995	0,3%	19,6%
Uso Não Energético	1961001	7798	4080	0,2%	52,3%
Total	41447368	814164	94247	0,2%	11,6%

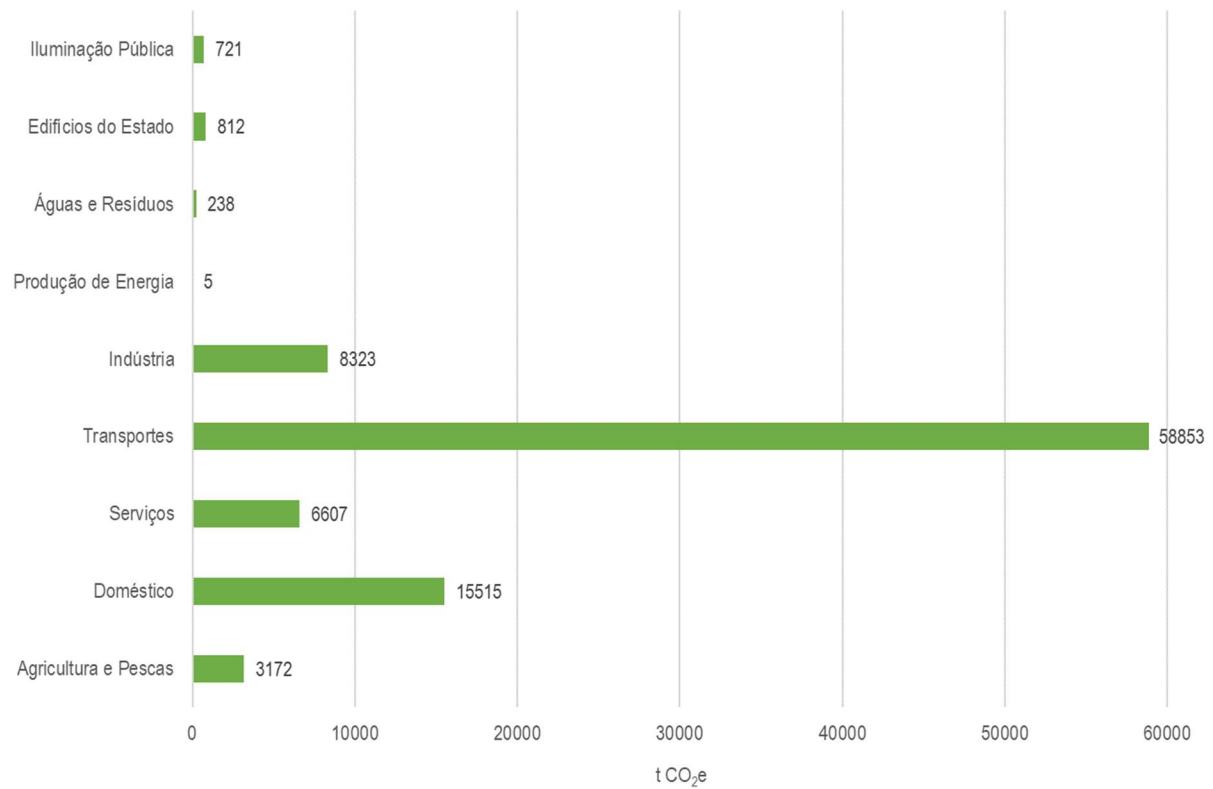


Figura 3.32 – Emissões de CO₂ [t CO₂e] por setor consumidor de energia em Ponte de Lima, 2022. Fonte: DGEG, 2024.

A distribuição dos vetores energéticos variou em conformidade com o setor, destacando-se o peso da eletricidade na grande maioria dos setores, assim como dos produtos de petróleo na agricultura e pescas e nos transportes

(Figura 3.33). No setor da indústria destaca-se também o consumo de produtos de uso não energético como um dos vetores energéticos responsável pelas emissões de CO₂e em Ponte de Lima.

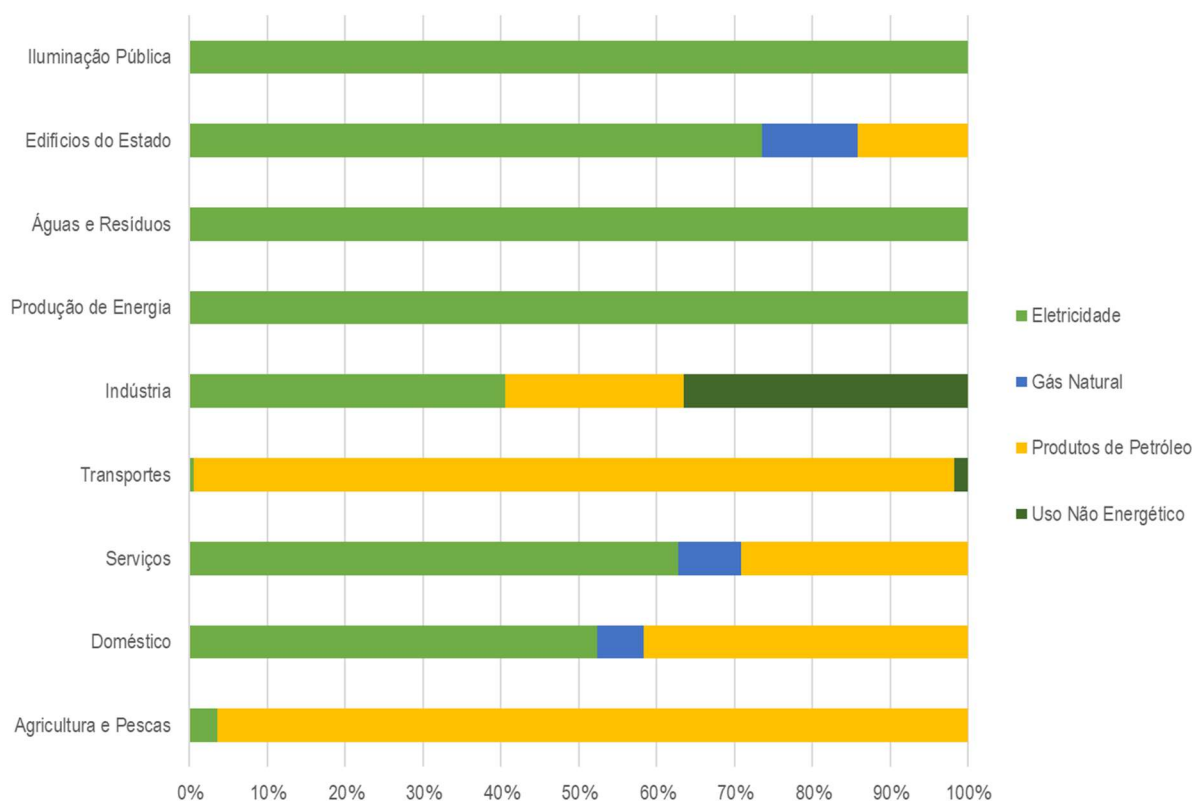


Figura 3.33 – Representatividade das emissões por setor consumidor de energia em Ponte de Lima, 2022. Fonte: DGE, 2024.

No ano de 2022, o principal vetor energético responsável pelas emissões de CO₂e no município de Ponte de Lima são os produtos de petróleo (75,3%), seguido da eletricidade (18,7%), os produtos de uso não energético (4,3%) e o gás natural (1,6%) (Figura 3.34).

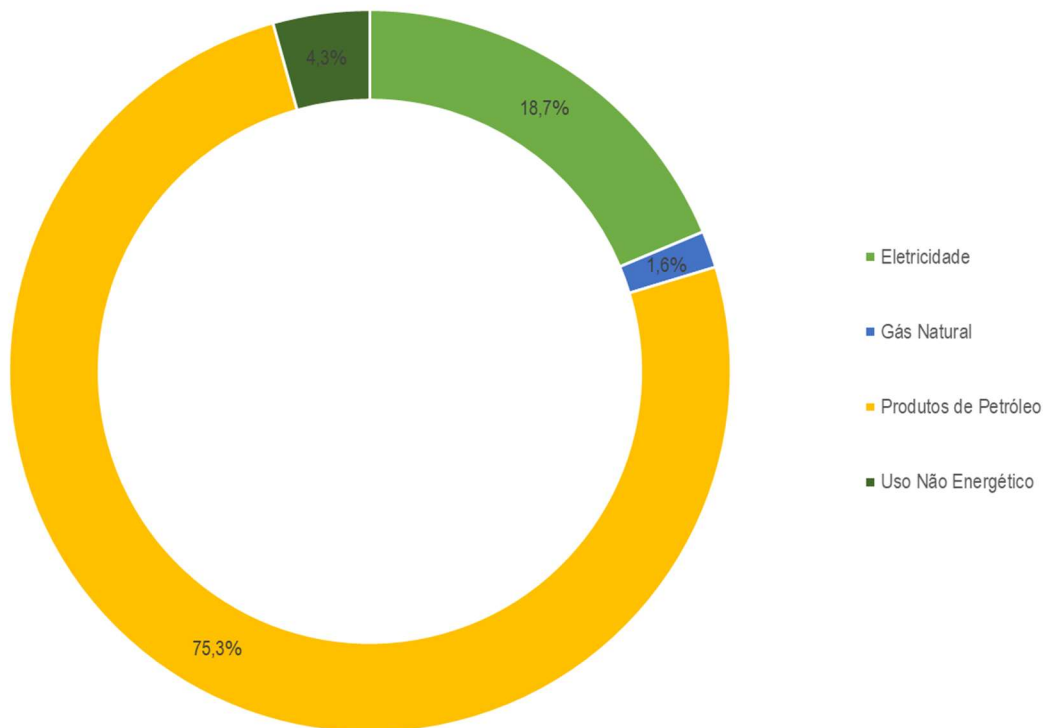


Figura 3.34 – Emissões de CO₂e associadas à utilização de energia final por vetor energético [%] em Ponte de Lima, 2022. Fonte: DGE, 2024.

A distribuição das emissões associadas aos consumos energéticos por setor e vetor para o território de Ponte de Lima, em 2022 (Quadro 3.48), demonstra que os produtos de petróleo e a eletricidade representaram a maioria das emissões associadas ao consumo de energia final (75,3% e 18,7%, respetivamente). Relativamente aos produtos de petróleo, 81,0% das emissões tem origem no setor dos transportes, representando 62,4% das emissões de CO₂e por setor no território. Relativamente à eletricidade, 46,1% é consumida no setor doméstico e 23,5% no setor dos serviços, representando cerca de 16,5% e 7,0%, respetivamente, das emissões de CO₂e do concelho.

Quadro 3.48 – Matriz de emissões associadas ao consumo de energia final [t CO₂e] em Ponte de Lima em 2022. Fonte: DGE, 2024.

Emissões [t CO ₂ e]	Eletricidade	Gás Natural	Produtos de Petróleo	Uso Não Energético	Total	% Setores
Agricultura e Pescas	113	0	3059	0	3172	3,4%
Doméstico	8123	917	6476	0	15515	16,5%
Serviços	4147	532	1928	0	6607	7,0%
Transportes	300	0	57510	1042	58853	62,4%
Indústria	3375	4	1907	3038	8323	8,8%
Produção de Energia	5	0	0	0	5	0,0%
Águas e Resíduos	238	0	0	0	238	0,3%
Edifícios do Estado	597	99	116	0	812	0,9%
Iluminação Pública	721	0	0	0	721	0,8%
Total	17619	1552	70995	4080	94247	

Emissões [t CO ₂ e]	Eletricidade	Gás Natural	Produtos de Petróleo	Uso Não Energético	Total	% Setores
% Vetores	18,7%	1,6%	75,3%	4,3%		

3.3.3. Análise temporal (2011 – 2022)

Apresenta-se de seguida uma análise temporal, entre 2011 e 2022, relativa às emissões associadas aos consumos por vetor energético.

3.3.3.1. Eletricidade

De acordo com as estatísticas oficiais, entre 2011 e 2022, o concelho de Ponte de Lima observou uma diminuição das emissões de CO₂e associadas aos consumos de energia elétrica, já que apresentou um decréscimo de 43,5% das emissões de CO₂e, ligeiramente inferior aos decréscimos registados em Portugal Continental (-48,4%) e à CIM Alto Minho (-44,2%) (Quadro 3.49). Para o ano de 2022, as emissões de CO₂e associadas ao consumo de eletricidade no concelho representaram cerca 0,2% do consumo de Portugal Continental e 10,3% do consumo da CIM Alto Minho.

Quadro 3.49 – Comparação territorial das emissões de CO₂e associadas aos consumos de eletricidade [t CO₂e].
Fonte: DGEG, 2024.

Unidade Administrativa	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
2011	13971626	305731	31198	0,2%	10,2%
2012	15767207	341986	34294	0,2%	10,0%
2013	11716894	263058	25806	0,2%	9,8%
2014	11335673	254146	24391	0,2%	9,6%
2015	14864655	335542	32228	0,2%	9,6%
2016	12234833	282125	27702	0,2%	9,8%
2017	15586889	353676	35483	0,2%	10,0%
2018	13349720	309042	30529	0,2%	9,9%
2019	10581552	248592	24156	0,2%	9,7%
2020	8011712	191342	18870	0,2%	9,9%
2021	7040185	166994	16808	0,2%	10,1%
2022	7212046	170541	17619	0,2%	10,3%
Diferença % (2011 – 2022)	-48,4%	-44,2%	-43,5%		

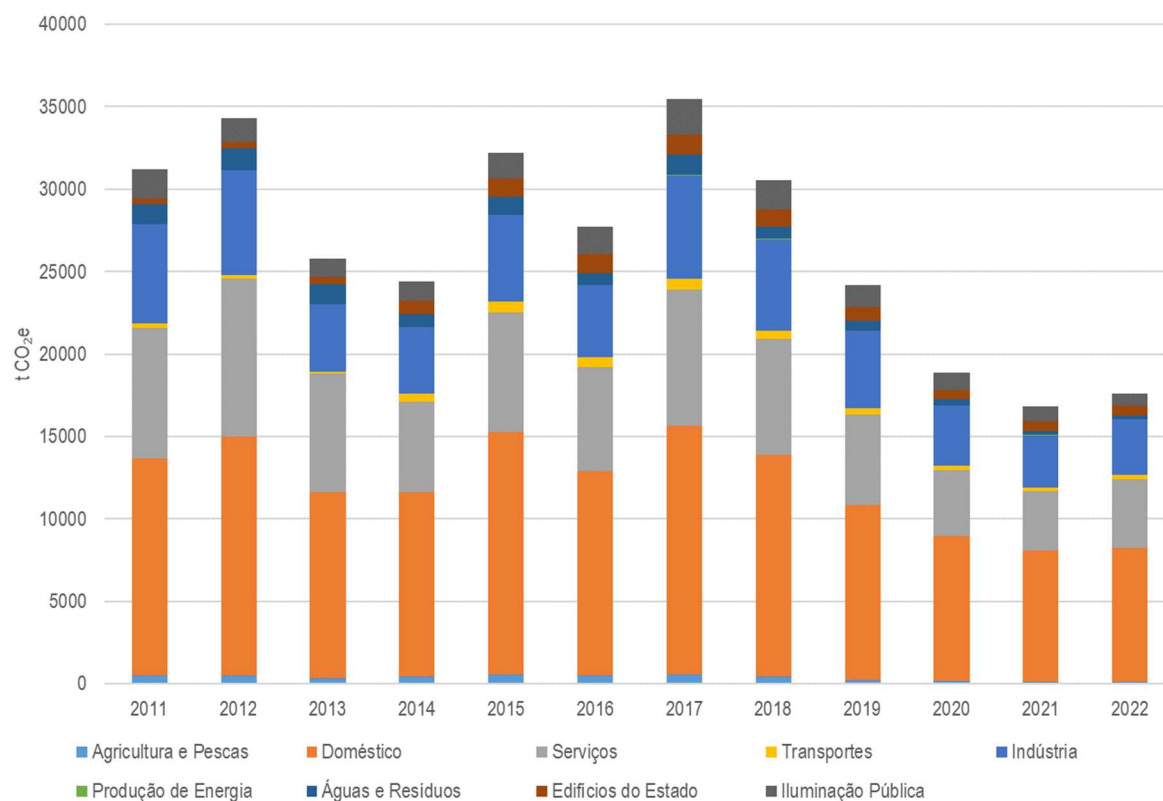


Figura 3.35 – Emissões de CO₂e associadas ao consumo de eletricidade [t CO₂e] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEg, 2024.

Na globalidade, e apesar de inconstante, nota-se um aumento geral nas emissões de CO₂e até ao ano de 2017 e um decréscimo desde esse ano até 2022. Como setor mais representativo, o setor doméstico registou um decréscimo considerável ao longo do período de análise (-38,2%). O setor dos edifícios do Estado foi o que mais inflacionou as emissões associadas ao seu consumo elétrico (78,4%), seguindo do setor dos transportes (22,9%). Em contraponto, os restantes setores diminuíram as emissões de CO₂e associadas ao consumo de energia elétrica, destacando-se o setor das águas e resíduos (-80,5%), agricultura e pescas (-77,5%) e iluminação pública (-58,4%) foram os que apresentaram reduções nas emissões de CO₂e mais significativas.

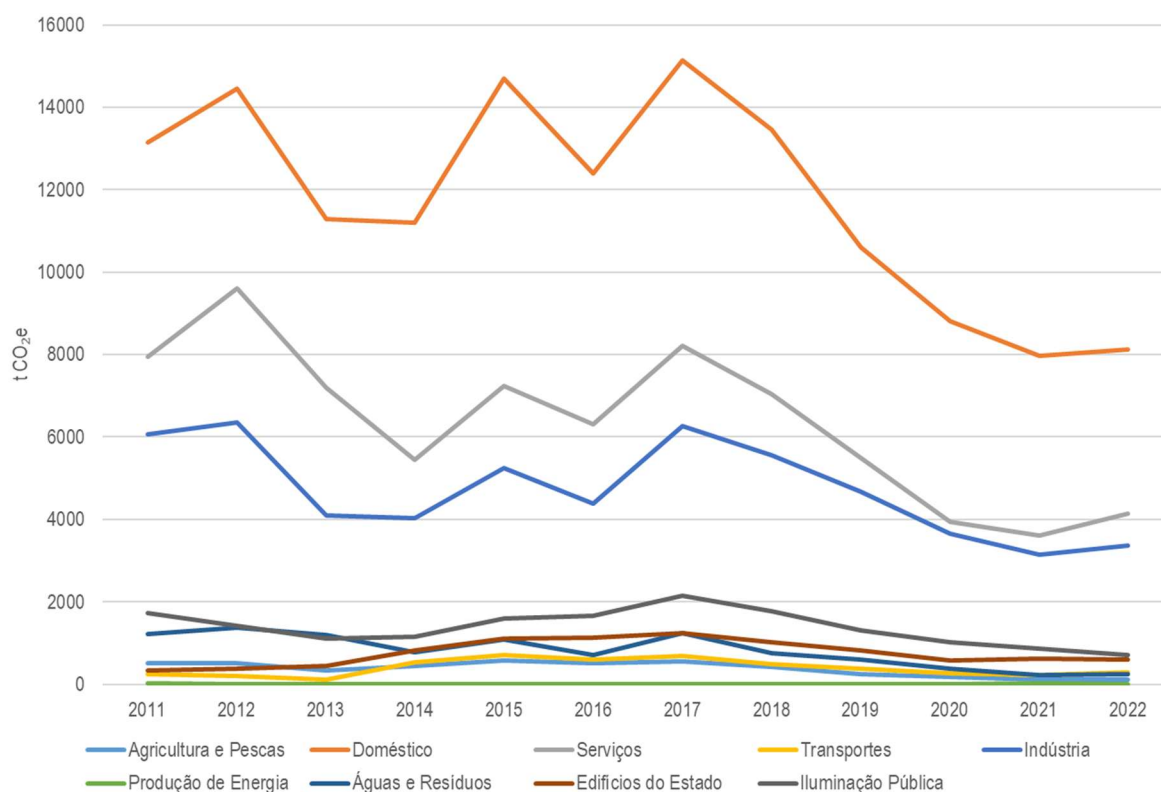


Figura 3.36 – Evolução das emissões de CO₂e associadas ao consumo de eletricidade [t CO₂e] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

De forma a complementar a informação anterior, o Quadro 3.50 apresenta a evolução das emissões de CO₂e associadas aos consumos de eletricidade por setor para o território de Ponte de Lima.

Quadro 3.50 – Evolução das emissões de CO₂e associadas aos consumos de eletricidade [t CO₂e] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

Sector	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Diferença % (2011 – 2022)
Agricultura e Pescas	501	516	334	436	568	512	546	434	244	186	124	113	-77,5%
Doméstico	13148	14459	11297	11199	14704	12384	15137	13448	10605	8806	7959	8123	-38,2%
Serviços	7940	9616	7199	5446	7232	6302	8222	7039	5495	3952	3613	4147	-47,8%
Transportes	244	200	107	530	705	596	683	489	385	271	233	300	22,9%
Indústria	6062	6345	4093	4029	5241	4392	6259	5567	4682	3658	3145	3375	-44,3%
Produção de Energia	15	8	13	2	2	2	3	2	4	4	20	5	-66,8%
Águas e Resíduos	1219	1364	1207	768	1079	716	1234	752	602	386	227	238	-80,5%
Edifícios do Estado	335	375	441	823	1099	1133	1249	1026	829	578	622	597	78,4%
Iluminação Pública	1733	1410	1115	1159	1597	1665	2149	1773	1309	1030	865	721	-58,4%
Total	31198	34294	25806	24391	32228	27702	35483	30529	24156	18870	16808	17619	-43,5%

Para o ano de 2022, Ponte de Lima emitiu 17 619 t CO₂e associadas ao consumo de eletricidade, sendo que os setores de atividade com maior representatividade nas emissões associadas a este vetor energético no município são o doméstico (46,1%), os serviços (23,5%) e a indústria (19,2%).

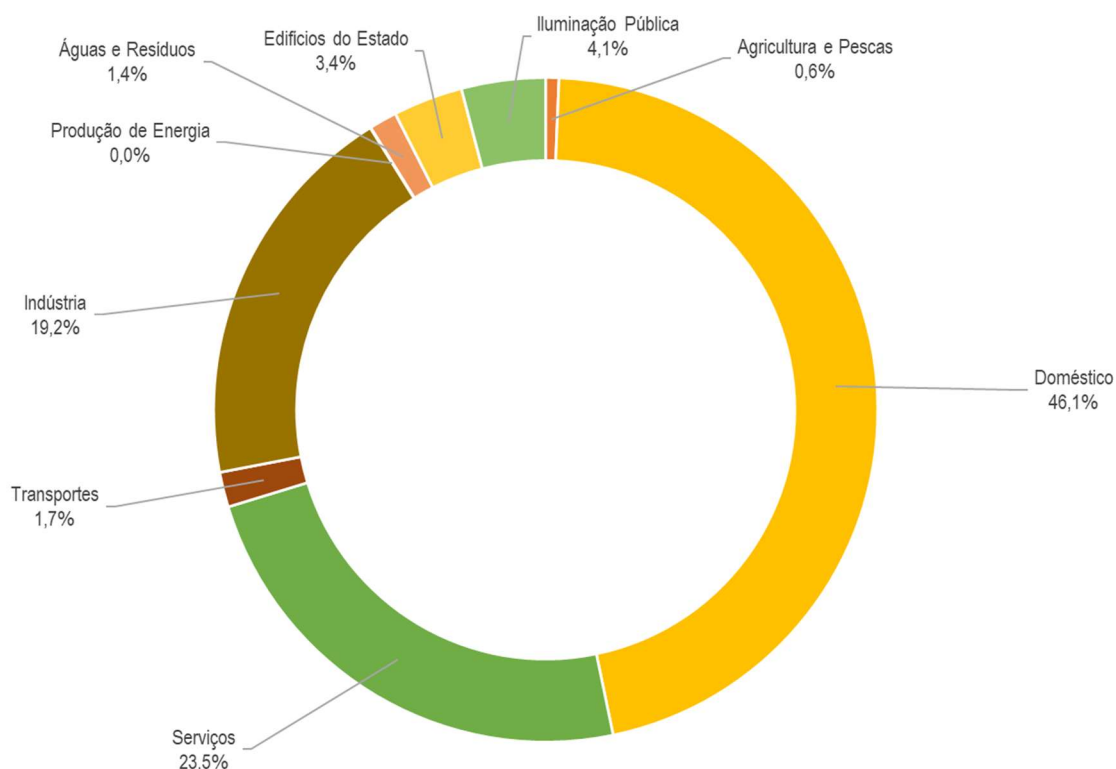


Figura 3.37 – Representatividade dos setores de atividade nas emissões de CO₂e associadas ao consumo de eletricidade em 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

3.3.3.2. Gás Natural

Segundo a DGEG, entre 2011 e 2022, o concelho de Ponte de Lima observou um aumento das emissões de CO₂e associadas aos consumos de gás natural, já que apresentou um aumento de 70,1% das emissões associadas aos consumos de gás natural totais, bastante superior aos aumentos registados em Portugal Continental (4,0%) e contrariando a tendência de redução da CIM Alto Minho (-7,6%) (Quadro 3.51). Para o ano de 2022, as emissões de CO₂e associadas ao consumo de gás natural no concelho representou cerca 0,0% do consumo de Portugal Continental e 0,6% do consumo da CIM Alto Minho.

Quadro 3.51 – Comparação territorial das emissões de CO₂e associadas aos consumos de gás natural [t CO₂e]. Fonte: DGEG, 2024.

Unidade Administrativa	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
2011	10702942	296679	913	0,0%	0,3%
2012	9234483	293373	999	0,0%	0,3%
2013	8724792	324235	1195	0,0%	0,4%
2014	8161665	300851	1287	0,0%	0,4%
2015	9610313	325873	8685	0,1%	2,7%
2016	10236326	332303	5719	0,1%	1,7%
2017	12737047	334078	7008	0,1%	2,1%
2018	11719992	324242	1464	0,0%	0,5%
2019	12348660	330538	1468	0,0%	0,4%
2020	12142440	302920	1620	0,0%	0,5%

Unidade Administrativa	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
2021	11623918	298053	1707	0,0%	0,6%
2022	11128631	274244	1552	0,0%	0,6%
Diferença % (2011 – 2022)	4,0%	-7,6%	70,1%		

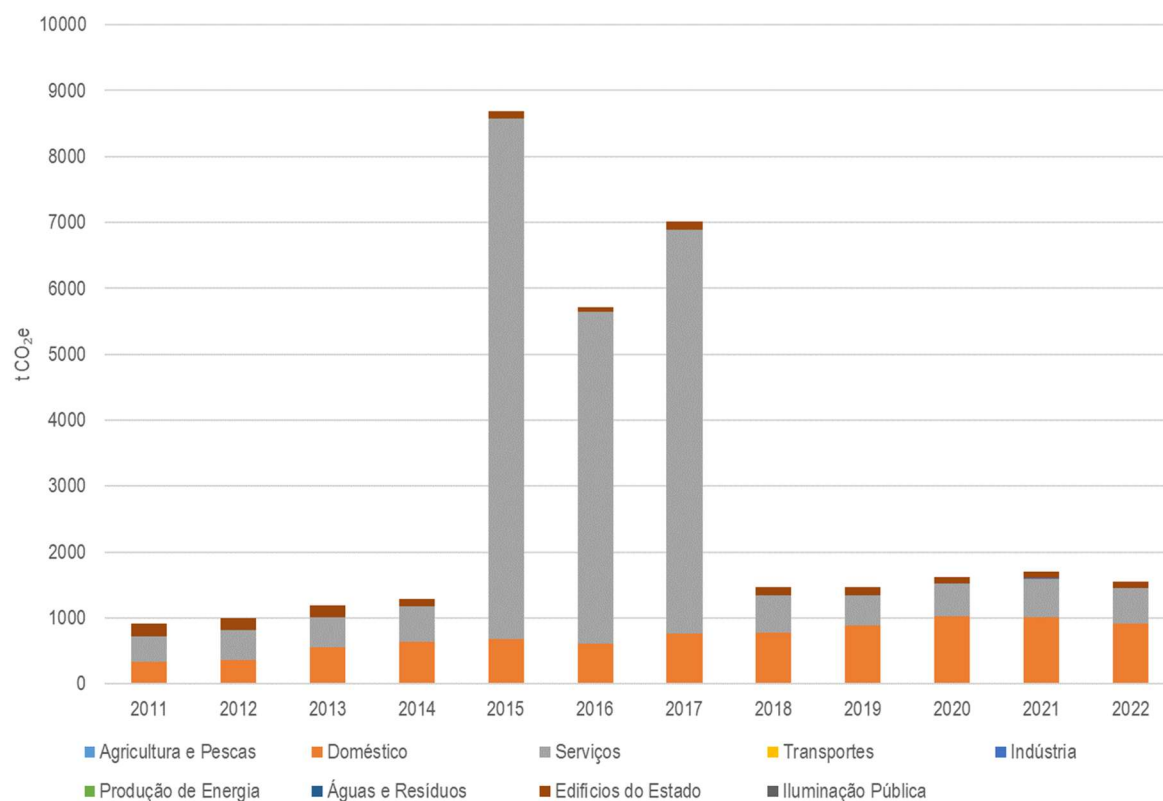


Figura 3.38 – Emissões de CO2e associadas ao consumo de gás natural [t CO2e] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

Apesar de inconstante, o setor dos serviços registou um aumento considerável das suas emissões de CO₂ e ao longo do período de análise (37,9%). De facto, os aumentos abruptos no consumo de gás natural registados entre 2015 e 2017 ocorreram no subsetor da educação, sendo que a partir de 2018 até ao final do período de análise, as emissões deste subsetor voltaram aos valores previamente registados. O setor da indústria, apesar de pouco expressivo, aumentou as suas emissões em 108,7% em relação a 2022. As emissões associadas ao consumo de gás natural no setor doméstico têm sido bastantes regulares, registando-se ainda assim um aumento de 175,7% no período de análise. Em contraponto, o setor dos edifícios do Estado registou uma redução de 14,3%. Os setores da agricultura e pescas e transportes obtiveram emissões de CO₂e bastante diminutas e irregulares, e os restantes setores de consumo em análise não registaram emissões relativas aos consumos de gás natural no concelho.

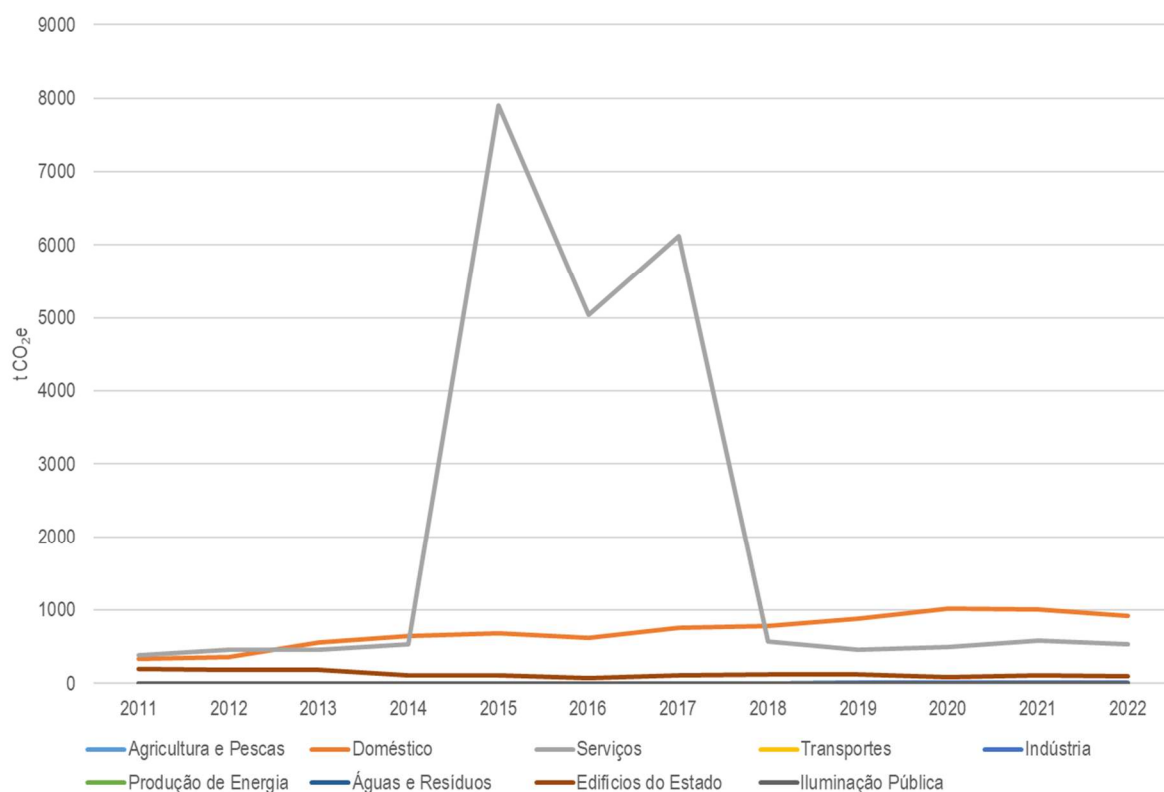


Figura 3.39 – Evolução das emissões de CO₂e associadas ao consumo de gás natural [t CO₂e] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

De forma a complementar a informação anterior, o Quadro 3.52 apresenta a evolução das emissões de CO₂e associadas aos consumos de gás natural por setor para o território de Ponte de Lima.

Quadro 3.52 – Evolução das emissões de CO₂e associadas aos consumos de gás natural [t CO₂e] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

Sector	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Diferença % (2011 – 2022)
Agricultura e Pescas	0	0	0	2	0	1	2	2	6	5	0	0	-
Doméstico	333	359	558	641	682	614	762	776	881	1022	1007	917	175,7%
Serviços	386	457	452	533	7895	5034	6127	566	458	496	588	532	37,9%
Transportes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Indústria	2	2	2	1	0	0	1	1	5	6	4	4	108,7%
Produção de Energia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Águas e Resíduos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Edifícios do Estado	193	182	183	109	107	69	116	120	118	90	108	99	-14,3%
Iluminação Pública	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Total	913	999	1195	1287	8685	5719	7008	1464	1468	1620	1707	1552	70,1%

Para o ano de 2022, Ponte de Lima emitiu 1 552 t CO₂e de gás natural, sendo que o setor de consumo com maior representatividade nas emissões associadas ao consumo de gás natural municipal é o doméstico (59,1%), seguindo-se o setor dos serviços (34,3%), os edifícios do Estado (6,4%) e, por último, o setor industrial (0,3%). Tal como referido anteriormente, os restantes setores não registaram emissões de CO₂e associadas aos consumos de gás natural.

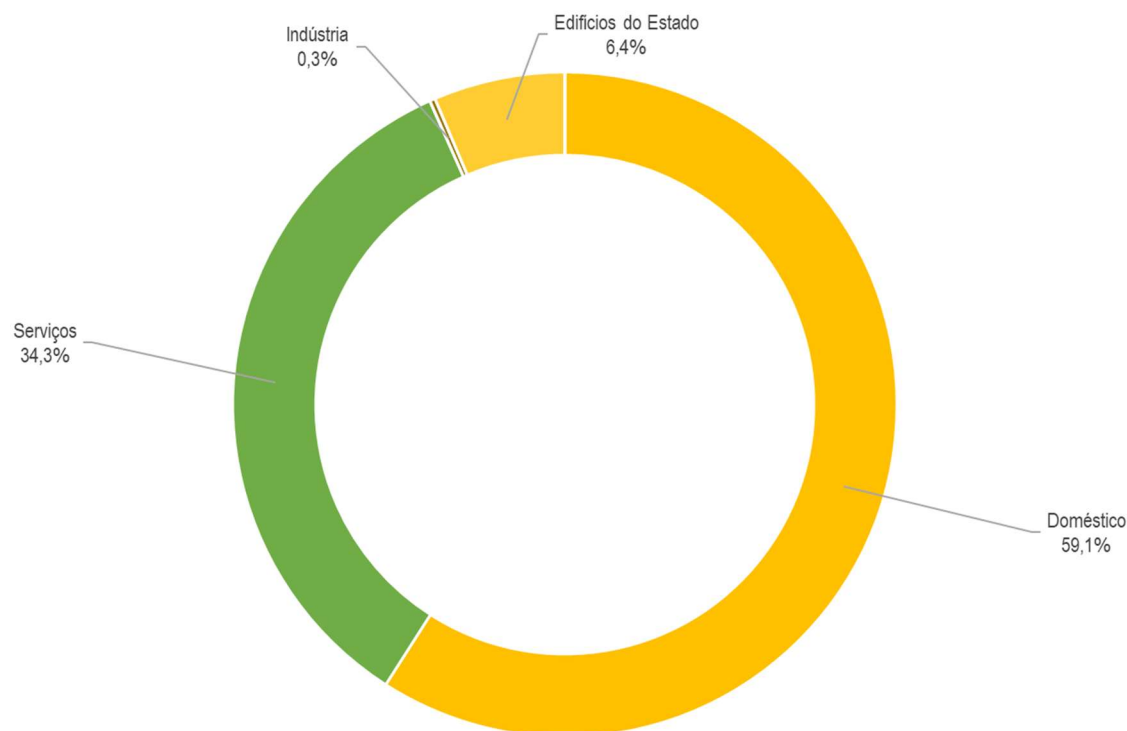


Figura 3.40 – Representatividade dos setores de atividade nas emissões de CO₂e associadas ao consumo de gás natural em 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

3.3.3.3. Consumo de Produtos de Petróleo

Segundo a DGEG, entre 2011 e 2022, o concelho de Ponte de Lima observou um aumento das emissões de CO₂e associadas aos consumos de produtos de petróleo, já que apresentou um aumento de 20,9% dos consumos de produtos de petróleo totais, bastante superior aos aumentos registados na CIM Alto Minho (2,5%) e contrariando a tendência de redução de Portugal Continental (-11,0%) (Quadro 3.53). Para o ano de 2022, as emissões de CO₂e associadas ao consumo de produtos de petróleo no concelho representou cerca 0,3% do consumo de Portugal Continental e 19,6% do consumo da CIM Alto Minho.

Quadro 3.53 – Comparação territorial das emissões de CO₂ e associadas aos consumos de produtos de petróleo [t CO₂e]. Fonte: DGEG, 2024.

Unidade Administrativa	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
2011	23757649	352688	58703	0,2%	16,6%
2012	21129396	332035	61492	0,3%	18,5%
2013	20841191	308824	61056	0,3%	19,8%
2014	21806923	341306	66045	0,3%	19,4%
2015	21919539	348860	69498	0,3%	19,9%
2016	21437257	352426	66134	0,3%	18,8%
2017	21542470	324821	67102	0,3%	20,7%
2018	21239860	344884	66422	0,3%	19,3%
2019	22160784	376058	76928	0,3%	20,5%
2020	19831716	345663	65038	0,3%	18,8%
2021	20682134	344600	61937	0,3%	18,0%

Unidade Administrativa	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
2022	21145690	361581	70995	0,3%	19,6%
Diferença % (2011 – 2022)	-11,0%	2,5%	20,9%		

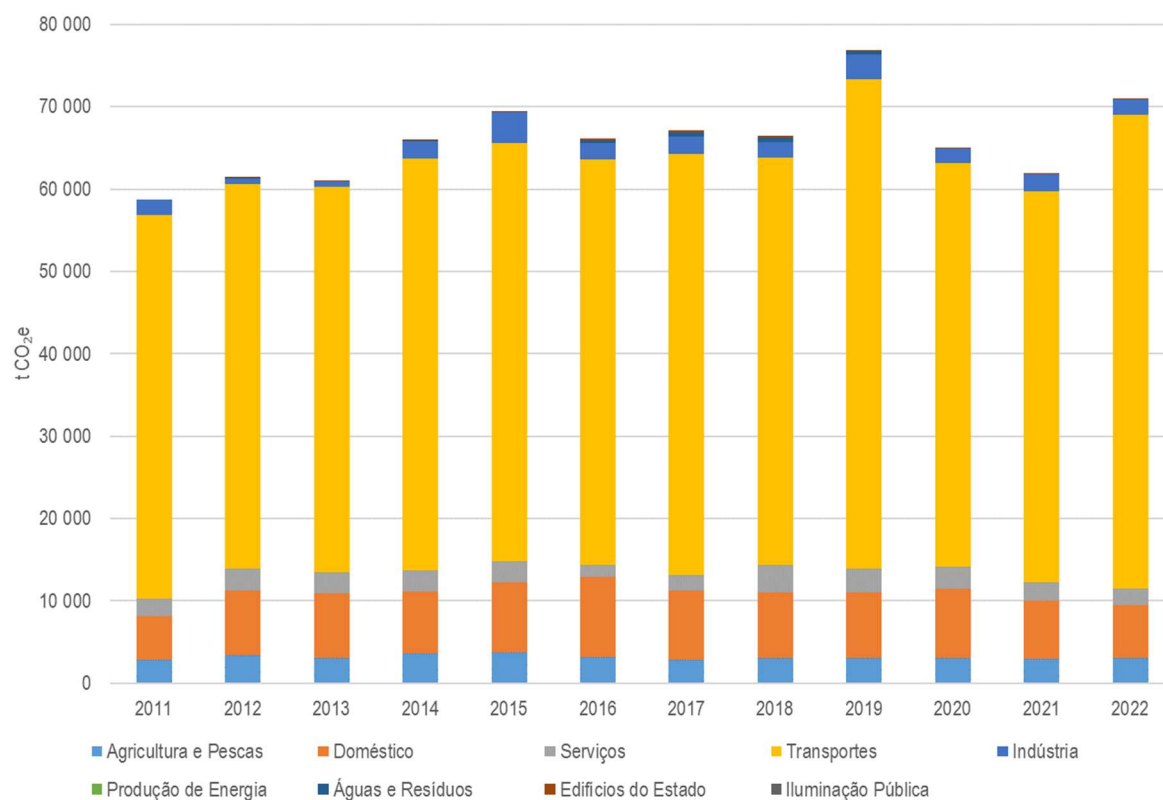


Figura 3.41 – Emissões de CO₂e associadas ao consumo de produtos de petróleo [t CO₂e] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

Apesar de inconstante e do decréscimo registado no início da pandemia do COVID-19 (2020), o setor dos transportes registou um aumento ao longo do período de análise (23,3%). O setor doméstico também inflacionou as suas emissões associadas ao consumo de produtos petrolíferos (23,1%), bem como o setor da agricultura e pescas (5,7%) e indústria (4,3%). Em contraponto, o setor dos edifícios do Estado (-25,9%) e os serviços (-6,7%), diminuíram as emissões de CO₂e relativas ao consumo de produtos petrolíferos. Os restantes setores de consumo não registaram emissões associadas aos consumos de produtos de petróleo em Ponte de Lima.

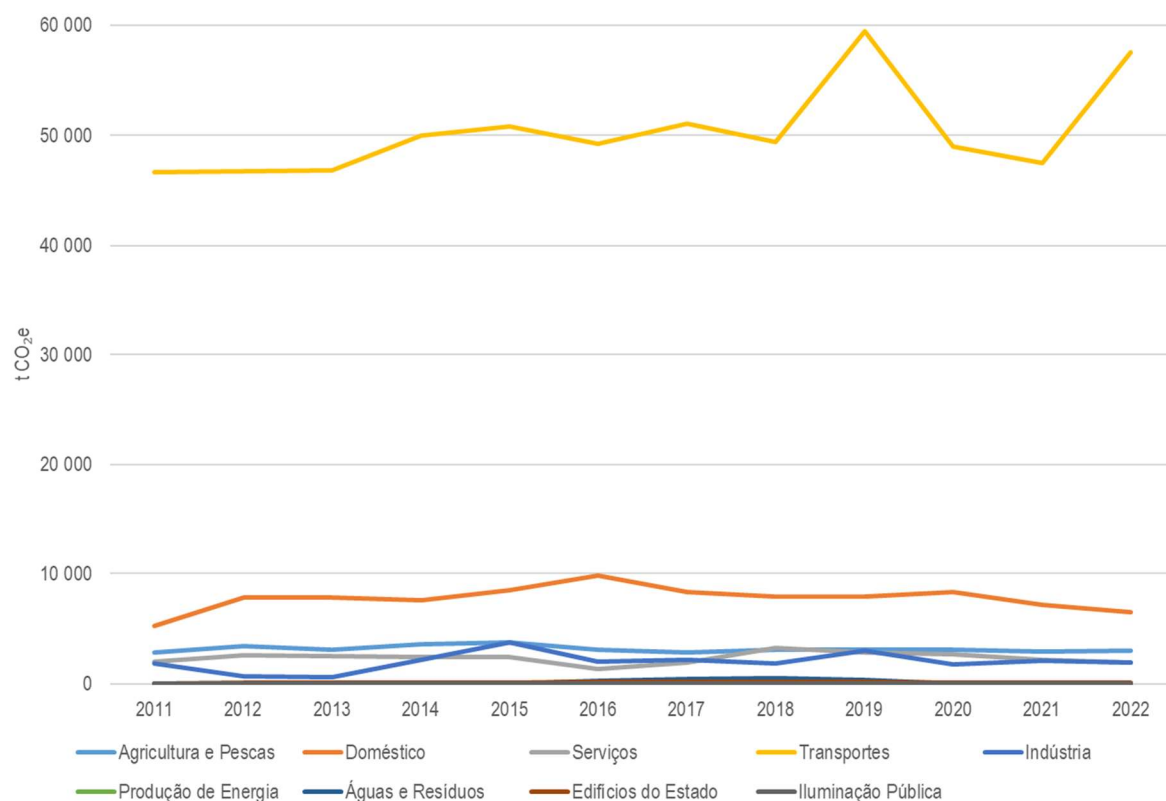


Figura 3.42 – Evolução do consumo de produtos de petróleo [t] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

De forma a complementar a informação anterior, o Quadro 3.54 apresenta a evolução das emissões de CO₂e associadas aos consumos de produtos de petróleo por setor para o território de Ponte de Lima.

Quadro 3.54 – Evolução das emissões de CO₂e associadas aos consumos de produtos de petróleo [t CO₂e] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

Sector	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Diferença % (2011 – 2022)
Agricultura e Pescas	2894	3410	3097	3583	3782	3147	2893	3128	3069	3123	2919	3059	5,7%
Doméstico	5261	7841	7852	7623	8528	9834	8327	7954	7953	8358	7160	6476	23,1%
Serviços	2067	2620	2509	2444	2455	1349	1951	3291	2869	2702	2168	1928	-6,7%
Transportes	46653	46727	46847	50020	50787	49228	51053	49427	59450	48982	47500	57510	23,3%
Indústria	1828	689	627	2188	3767	2068	2187	1864	2992	1789	2099	1907	4,3%
Produção de Energia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Águas e Resíduos	0	48	0	79	21	272	469	560	389	0	0	0	-
Edifícios do Estado	0	156	123	109	158	237	222	199	207	84	92	116	-25,9%
Iluminação Pública	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Total	58703	61492	61056	66045	69498	66134	67102	66422	76928	65038	61937	70995	20,9%

Para o ano de 2022, Ponte de Lima emitiu 70 995 t CO₂e associadas ao consumo de produtos de petróleo, sendo que o setor de consumo com maior representatividade no consumo de produtos de petróleo municipal é o setor dos transportes (81,0%), seguindo-se o setor doméstico (9,1%), a agricultura e pescas (4,3%) e, com a mesma representatividade, os serviços e indústria (2,7%). Tal como referido anteriormente, os restantes setores não registaram emissões de CO₂e relativas a este vetor energético.

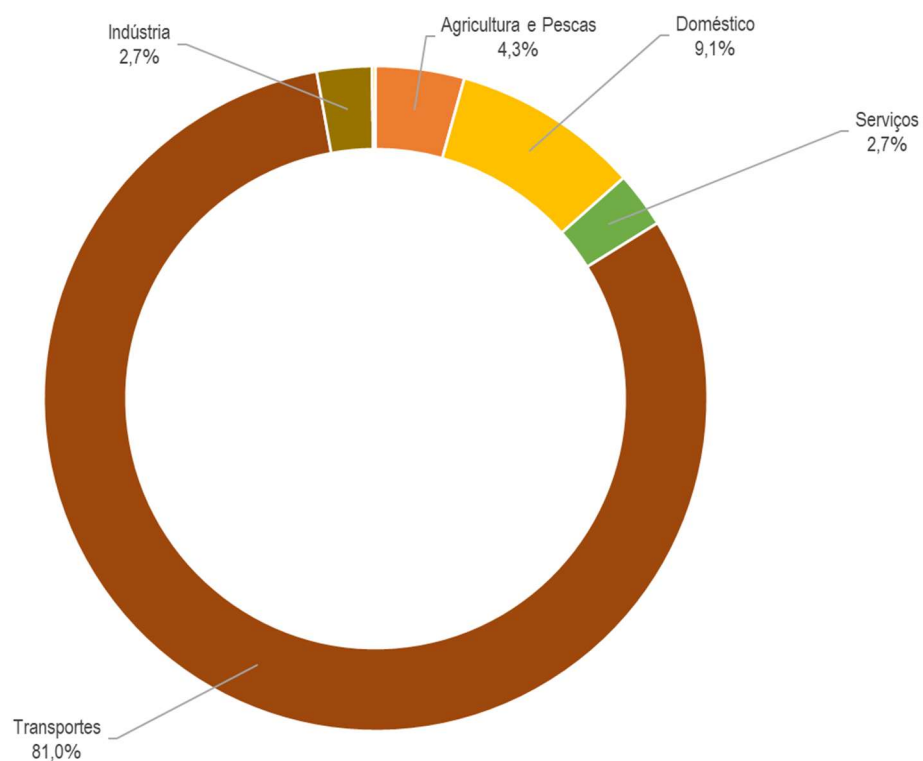


Figura 3.43 – Representatividade dos setores de atividade no consumo de produtos de petróleo em 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGE, 2024.

No que diz respeito à representatividade das emissões associadas aos produtos petrolíferos, o gasóleo rodoviário consiste no produto com maior representatividade (67,5%), seguindo-se as gasolinas (13,8%), os GPL's (10,0%) e os gasóleos coloridos (8,7%).

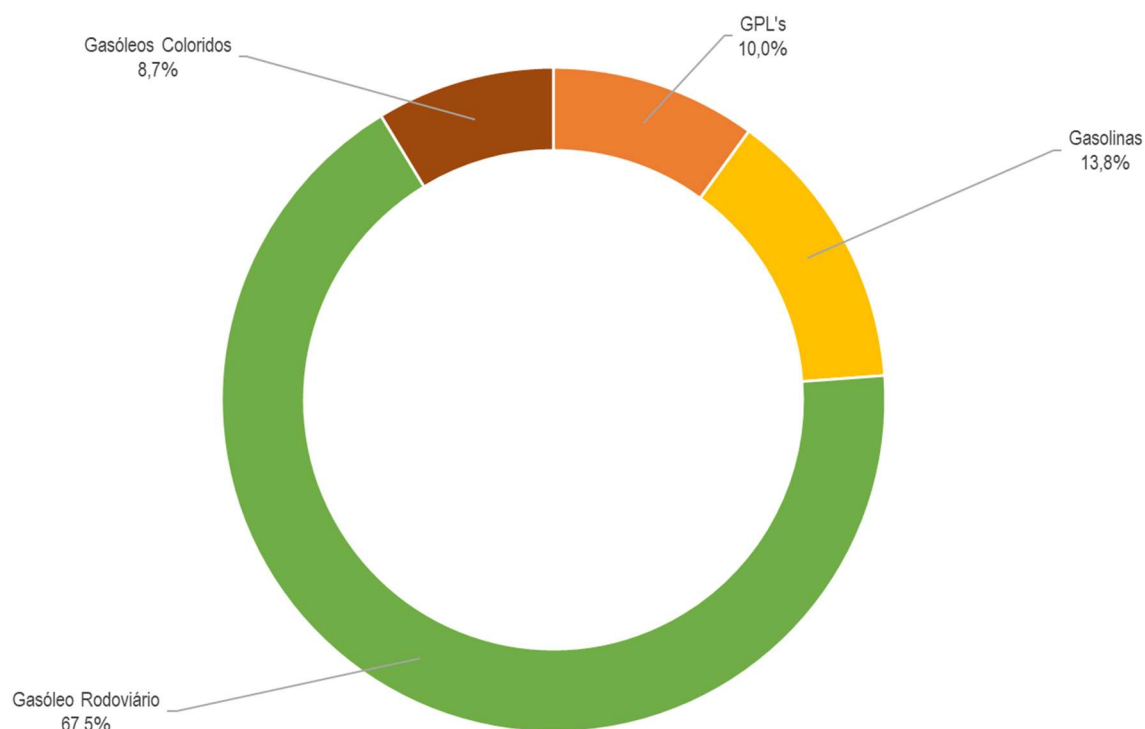


Figura 3.44 – Representatividade das emissões de CO₂e associadas ao consumo de produtos de petróleo em 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

3.3.3.4. Consumo de Produtos de Uso Não Energético

Segundo a DGEG, entre 2011 e 2022, o concelho de Ponte de Lima observou um decréscimo das emissões de CO₂e associadas aos consumos de produtos de uso não energético, já que apresentou uma diminuição de 24,3% das emissões de CO₂e, inferior ao decréscimo registado em Portugal Continental (-59,7%), mas superior ao obtido na CIM Alto Minho (-2,9%) (Quadro 3.55). Para o ano de 2022, o consumo de produtos de uso não energético no concelho não foi expressivo no consumo de Portugal Continental (0,2%) e representou cerca de 52,3% do consumo da CIM Alto Minho.

Quadro 3.55 – Comparação territorial das emissões de CO₂e associadas aos consumos de produtos de uso não energético [t CO₂e]. Fonte: DGEG, 2024.

Unidade Administrativa	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
2011	4860494	8032	5389	0,1%	67,1%
2012	3862943	4917	1768	0,0%	35,9%
2013	3936649	4073	1284	0,0%	31,5%
2014	3442630	2981	1452	0,0%	48,7%
2015	3638710	11821	8845	0,2%	74,8%
2016	2903172	6282	1630	0,1%	25,9%
2017	3417096	7882	1223	0,0%	15,5%
2018	2309566	8509	1399	0,1%	16,4%
2019	2814229	9693	7808	0,3%	80,6%
2020	2719158	16951	11382	0,4%	67,1%

Unidade Administrativa	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
2021	2999206	14025	8176	0,3%	58,3%
2022	1961001	7798	4080	0,2%	52,3%
Diferença % (2021 – 2022)	-59,7%	-2,9%	-24,3%		

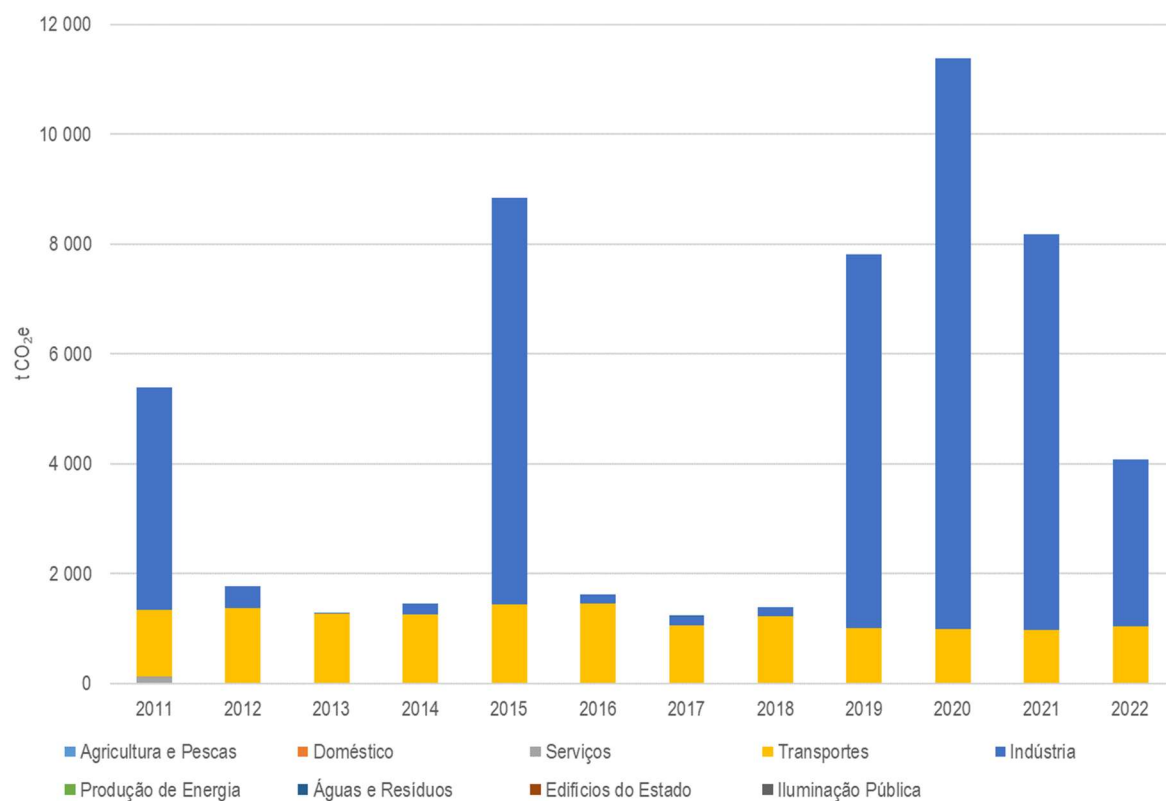


Figura 3.45 – Emissões de CO₂e associadas ao consumo de produtos de uso não energético [t CO₂e] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

Para além da diminuição dos consumos totais deste vetor (-24,3%), o setor da indústria diminuiu em 24,8% as suas emissões associadas ao consumo de produtos de uso não energético entre 2011 e 2022 e os transportes em 14,3%. Com exceção do setor dos serviços, que apenas registou consumos em 2011, os restantes setores de consumo não registaram emissões de CO₂e associadas aos consumos de produtos de uso não energético em Ponte de Lima.

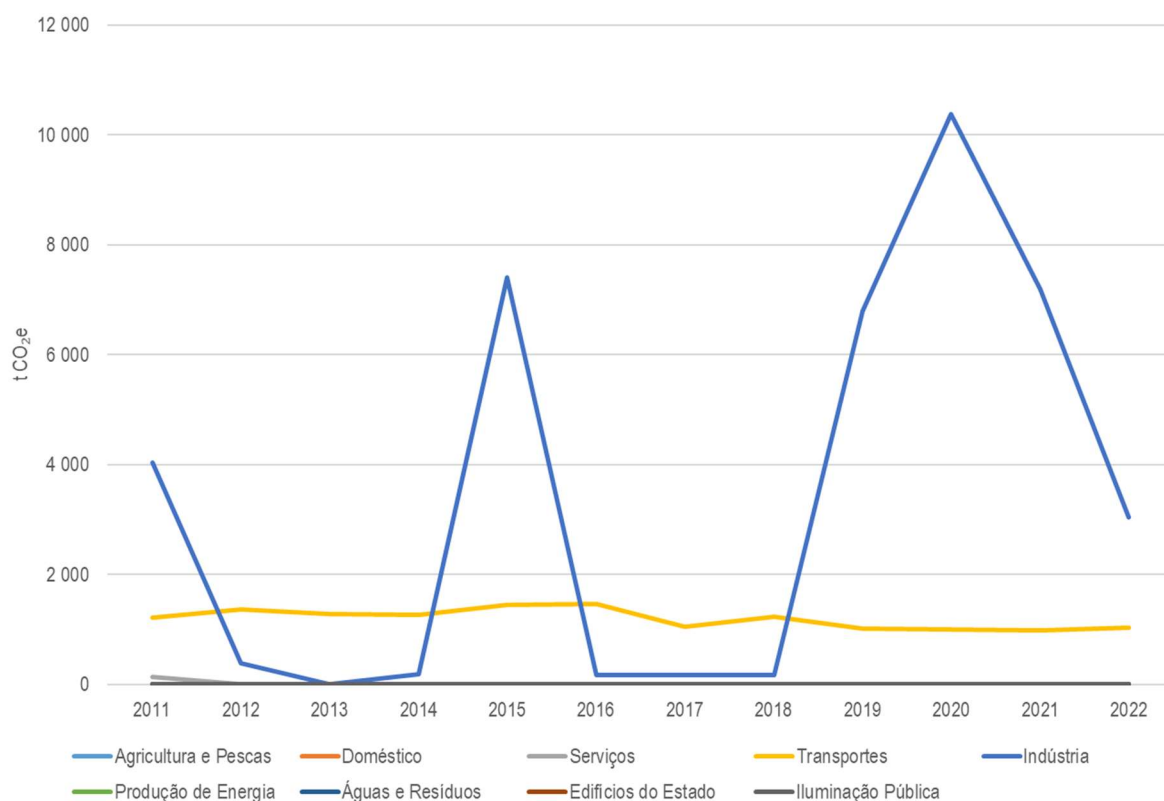


Figura 3.46 – Evolução das emissões de CO₂e associadas ao consumo de produtos de uso não energético [t CO₂e] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

De forma a complementar a informação anterior, o Quadro 3.56 apresenta a evolução das emissões de CO₂e relativas aos consumos de produtos de uso não energético por setor para o território de Ponte de Lima.

Quadro 3.56 – Evolução das emissões de CO₂e associadas aos consumos de produtos de uso não energético [t CO₂e] por setor de consumo entre 2011 e 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

Sector	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Diferença % (2011 – 2022)
Agricultura e Pescas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Doméstico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Serviços	136	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	-100,0%
Transportes	1215	1374	1281	1263	1446	1465	1054	1231	1015	998	980	1042	-14,3%
Indústria	4038	394	3	190	7399	164	165	167	6793	10383	7196	3038	-24,8%
Produção de Energia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Águas e Resíduos	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	-
Edifícios do Estado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Iluminação Pública	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Total	5389	1768	1284	1452	8845	1630	1223	1399	7808	11382	8176	4080	-24,3%

Para o ano de 2022, Ponte de Lima emitiu 4 080 t CO₂e relativas ao consumo de produtos de uso não energético, neste ano em particular, asfaltos e lubrificantes, sendo que os setores de consumo com representatividade nas emissões relativas ao consumo destes produtos são o setor da indústria (74,5%) e o setor dos transportes (25,5%). Tal como referido anteriormente, os restantes setores não registaram consumos de produtos de uso não energético.

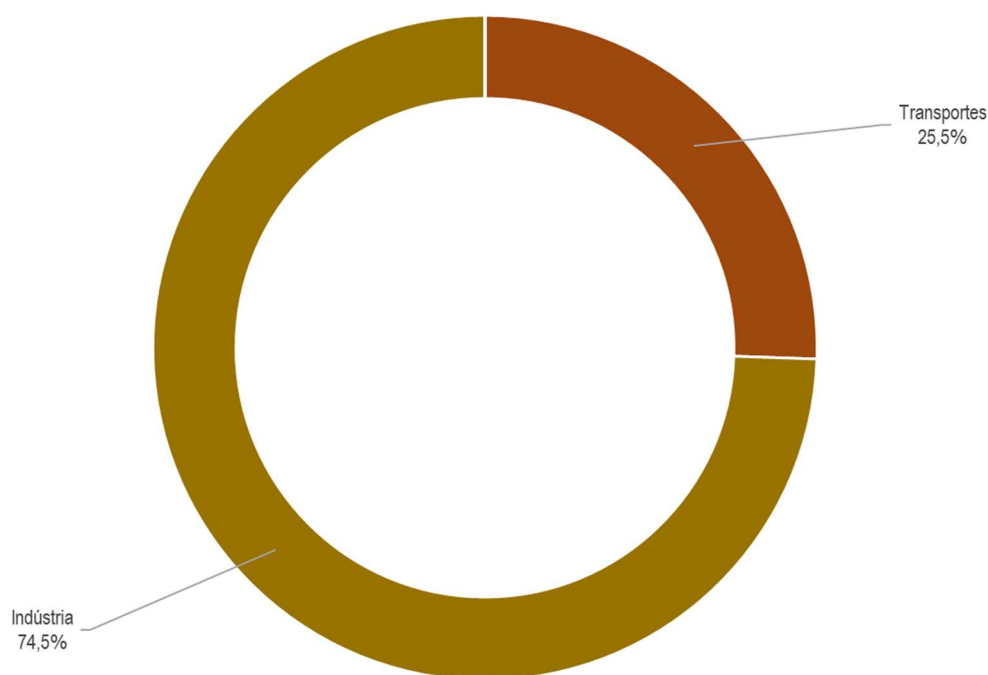


Figura 3.47 – Representatividade dos setores de atividade nas emissões de CO₂e associadas ao consumo de produtos de uso não energético em 2022 no concelho de Ponte de Lima. Fonte: DGEG, 2024.

3.3.4. Indicadores de Benchmarking

Utilizando a mesma metodologia empregada no cálculo dos indicadores de benchmarking da matriz energética, procedeu-se ao cálculo correspondente para o inventário de emissões.

3.3.4.1. Emissões de CO₂e associadas ao consumo de energia final

O indicador carbónico *per capita* associado ao consumo de energia por habitante (t CO₂e/hab) em Ponte de Lima é 35,0% inferior quando comparado com a CIM Alto Minho e 45,6% inferior ao verificado em Portugal Continental. Em termos de emissões por km² (t CO₂e/km²) verifica-se que em Ponte de Lima é 19,8% inferior à região da CIM Alto Minho e 36,8% inferior ao indicador nacional (Quadro 3.57). Por sua vez, o indicador carbónico por unidade de energia (t CO₂e/tep) é superior ao indicador obtido para a região da CIM Alto Minho (23,4%), bem como ao obtido para Portugal Continental (16,1%).

Quadro 3.57 – Indicadores de benchmarking de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.

	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Emissões de CO₂e <i>per capita</i>					
t CO ₂ e/hab	4,20	3,52	2,29	-45,6%	-35,0%
Emissões de CO₂e por área					
t CO ₂ e/km ²	465,62	366,91	294,34	-36,8%	-19,8%
Emissões por energia					
t CO ₂ e/tep	2,53	2,43	2,66	5,3%	9,2%
Densidade populacional	110,74	104,22	128,57	16,1%	23,4%

3.3.4.2. Análise setorial

3.3.4.2.1. Setor da Agricultura e Pescas

Relativamente às emissões por habitante em Ponte de Lima no setor da agricultura e pescas, verifica-se que este indicador carbónico é superior em 40,1% comparativamente ao da CIM Alto Minho e 27,9% inferior ao de Portugal Continental (Quadro 3.58). Por sua vez, em termos de área, o indicador é 72,8% inferior quando comparado com a CIM Alto Minho e 16,3% inferior quando comparado com Portugal Continental. No que toca à análise do indicador energético, este é 3,9% superior ao registado na CIM Alto Minho e 8,7% superior comparativamente a Portugal Continental.

Quadro 3.58 – Indicadores de benchmarking do setor agricultura e pescas de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.

	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Emissões de CO₂e <i>per capita</i>					
t CO ₂ e/hab	0,11	0,06	0,08	-27,9%	40,1%
Emissões de CO₂e por área					
t CO ₂ e/km ²	11,84	5,73	9,91	-16,3%	72,8%
Emissões por energia					
t CO ₂ e/tep	2,79	2,92	3,03	8,7%	3,9%

3.3.4.2.2. Setor Doméstico

Os indicadores carbónicos *per capita* avaliados no setor doméstico em Ponte de Lima são ligeiramente superiores quando comparados com os indicadores da CIM Alto Minho e Portugal Continental, sendo de 1,5% e 6,2%, respetivamente. Por sua vez, verifica-se, uma maior diferença no indicador por área, sendo o indicador superior 25,2% quando comparado com a CIM Alto Minho e 23,3% inferior ao indicador do país. A nível energético, o indicador carbónico obtido é superior em 2,7% e 4,4% ao registado na CIM Alto Minho e Portugal Continental, respetivamente.

Quadro 3.59 – Indicadores de benchmarking do setor doméstico de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.

	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Emissões de CO₂e <i>per capita</i>					
t CO ₂ e/hab	0,35	0,37	0,38	6,2%	1,5%
Emissões de CO₂e por área					
t CO ₂ e/km ²	39,29	38,70	48,45	23,3%	25,2%
Emissões por energia					
t CO ₂ e/tep	2,02	2,06	2,11	4,4%	2,7%

3.3.4.2.3. Setor dos Serviços

No setor dos serviços, relativamente às emissões de CO₂e *per capita* em Ponte de Lima, verifica-se que este é 13,6% inferior comparativamente à CIM Alto Minho e inferior em 31,6% a Portugal Continental (Quadro 3.60). Por sua vez, quando analisada em termos de área, as emissões em Ponte de Lima são 6,5% superiores às da CIM Alto Minho e 20,6% inferiores às obtidas para Portugal Continental. A nível energético, o indicador obtido para o

município é 1,1% e 4,8% superior quando comparado com o da CIM Alto Minho e Portugal Continental, respetivamente.

Quadro 3.60 – Indicadores de benchmarking do setor dos serviços de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.

	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Emissões de CO₂e per capita					
t CO ₂ e/hab	0,23	0,19	0,16	-31,6%	-13,6%
Emissões de CO₂e por área					
t CO ₂ e/km ²	26,00	19,37	20,63	-20,6%	6,5%
Emissões por energia					
t CO ₂ e/tep	1,93	2,00	2,03	4,8%	1,1%

3.3.4.2.4. Setor dos Transportes

Relativamente às emissões de CO₂e per capita em Ponte de Lima, no setor dos transportes, verifica-se um consumo superior em 19,8% ao da CIM Alto Minho, e 15,4% inferior quando comparado com o nacional (Quadro 3.61). Na análise do indicador da área, Ponte de Lima apresenta emissões 47,8% superiores às da CIM Alto Minho e 1,8% inferiores às de Portugal Continental. Relativamente às emissões por energia consumida no setor, os indicadores são bastante semelhantes, sendo este indicador 0,5% e 0,8% superior ao da CIM Alto Minho e Portugal Continental, respetivamente.

Quadro 3.61 – Indicadores de benchmarking do setor dos transportes de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.

	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Emissões de CO₂e per capita					
t CO ₂ e/hab	1,69	1,19	1,43	-15,4%	19,8%
Emissões de CO₂e por área					
t CO ₂ e/km ²	187,23	124,38	183,80	-1,8%	47,8%
Emissões por energia					
t CO ₂ e/tep	3,04	3,05	3,06	0,8%	0,5%

3.3.4.2.5. Setor da Indústria

Relativamente às emissões por habitante, em Ponte de Lima no setor da indústria, verifica-se um indicador 82,2% inferior ao da CIM Alto Minho e inferior em 82,0% o indicador de Portugal Continental. Já as emissões de CO₂e por km² em Ponte de Lima são 78,0% inferiores às verificadas na CIM Alto Minho e 79,1% inferiores ao indicador nacional. Quanto ao indicador carbónico por unidade de energia, este é 4,0 superior ao obtido para a CIM Alto Minho e inferior em 3,3% quando comparado a Portugal Continental.

Quadro 3.62 – Indicadores de benchmarking do setor da indústria de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.

	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Emissões de CO₂e per capita					
t CO ₂ e/hab	1,12	1,13	0,20	-82,0%	-82,2%
Emissões de CO₂e por área					
	124,34	118,10	25,99	-79,1%	-78,0%

t CO₂e/km²

Emissões por energia

t CO₂e/tep

2,39 2,23 2,31 -3,3% 4,0%

3.3.4.2.6. Setor da Produção de Energia

No setor da produção de energia Ponte de Lima apresenta indicadores por habitante e por área praticamente nulos, verificando-se emissões *per capita* e por área inferiores em 100% às verificadas na CIM Alto Minho e em Portugal Continental. No que respeita às emissões por energia consumida, o indicador é 25,7% inferior ao da CIM Alto Minho e 25,2% inferior ao de Portugal Continental.

Quadro 3.63 – Indicadores de benchmarking do setor da produção de energia de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.

	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Emissões de CO₂e <i>per capita</i>					
t CO ₂ e/hab	0,63	0,52	0,00	-100,0%	-100,0%
Emissões de CO₂e por área					
t CO ₂ e/km ²	69,24	54,54	0,08	-100,0%	-100,0%
Emissões por energia					
t CO ₂ e/tep	2,35	2,36	1,76	-25,2%	-25,7%

3.3.4.2.7. Setor das Águas e Resíduos

Relativamente às emissões *per capita* em Ponte de Lima no setor das águas e resíduos, verificam-se emissões inferiores quer em relação à CIM Alto Minho (61,9%), quer a Portugal Continental (76,7%). Quando analisado em termos de área, o consumo do município é 53,0% superior ao da CIM Alto Minho e 73,0% superior ao indicador verificado para Portugal Continental. Já o indicador carbónico por energia é igual ao registado na CIM Alto Minho e 1,5% inferior ao obtido para Portugal Continental.

Quadro 3.64 – Indicadores de benchmarking do setor das águas e resíduos de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.

	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Emissões de CO₂e <i>per capita</i>					
t CO ₂ e/hab	0,02	0,02	0,01	-76,7%	-61,9%
Emissões de CO₂e por área					
t CO ₂ e/km ²	2,75	1,58	0,74	-73,0%	-53,0%
Emissões por energia					
t CO ₂ e/tep	1,78	1,76	1,76	-1,5%	0,0%

3.3.4.2.8. Setor dos Edifícios do Estado

Relativamente às emissões por habitante em Ponte de Lima no setor dos edifícios do Estado, verificam-se emissões inferiores em 16,8% e 34,1% comparativamente às da CIM Alto Minho e Portugal Continental, respetivamente (Quadro 3.65). Por sua vez, em termos de área, o indicador é 2,6% superior quando comparado com a CIM Alto Minho e 23,5% inferior quando comparado com Portugal Continental. Já o indicador carbónico por unidade energética é inferior em 4,1% e 0,9% quando comparado com o da CIM Alto Minho e Portugal Continental, respetivamente.

Quadro 3.65 – Indicadores de benchmarking do setor dos edifícios do Estado de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.

	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Emissões de CO₂e <i>per capita</i>					
t CO ₂ e/hab	0,03	0,02	0,02	-34,1%	-16,8%
Emissões de CO₂e por área					
t CO ₂ e/km ²	3,32	2,47	2,54	-23,5%	2,6%
Emissões por energia					
t CO ₂ e/tep	1,92	1,99	1,91	-0,9%	-4,1%

3.3.4.2.9. Setor da Iluminação Pública

Relativamente às emissões de CO₂e *per capita* em Ponte de Lima na IP, verifica-se que o indicador é inferior em 10,1% ao da CIM Alto Minho e superior em 20,9% comparativamente a Portugal Continental. Em termos de emissões de CO₂e por área verifica-se que relativamente às emissões nacionais o valor é 10,9% e 40,4% superior ao da CIM Alto Minho. Quanto às emissões por unidade energética, o indicador é igual para todas as unidades territoriais.

Quadro 3.66 – Indicadores de benchmarking do setor da iluminação pública de Ponte de Lima, CIM Alto Minho e Portugal Continental, para 2022.

	Portugal Continental	CIM Alto Minho	Ponte de Lima	PTL – PTC	PTL – AM
Emissões de CO₂e <i>per capita</i>					
t CO ₂ e/hab	0,01	0,02	0,02	20,9%	-10,1%
Emissões de CO₂e por área					
t CO ₂ e/km ²	1,60	2,03	2,25	40,4%	10,9%
Emissões por energia					
t CO ₂ e/tep	1,76	1,76	1,76	0,0%	0,0%

3.3.5. Conclusões – Inventário de Emissões

O panorama energético do Município de Ponte de Lima é marcado por emissões inferiores à média nacional, isto é, apresenta emissões *per capita* de 2,29 t CO₂e/hab face a 4,2 t CO₂e/hab da média de Portugal Continental (diferença de 45,6%).

Avaliando as emissões *per capita* por setor, verifica-se que apenas o setor doméstico (6,2%) e o setor da iluminação pública (20,9%) apresentam um valor superior ao nacional.

No que diz respeito às emissões por unidade energética, verifica-se que o setor da indústria (-3,3%), produção de energia (-25,2%), águas e resíduos (-1,5%) e edifícios do Estado (-0,9%), apresentam valores inferiores aos valores para Portugal Continental. Com exceção do setor da iluminação pública que depende exclusivamente de energia elétrica para ambas as unidades territoriais, os restantes setores, carecem de uma maior descarbonização na sua matriz energética.

O setor dos transportes é o principal responsável pelas emissões no município, representando aproximadamente 62,4% das emissões. Salienta-se ainda o impacto que o setor doméstico possui no município, onde ao nível das emissões representa 18,2%, e onde os produtos de petróleo tem um peso de 41,7 % das emissões neste setor.

A preponderância dos setores dos transportes leva a que o vetor com maior contribuição ao nível das emissões seja o gasóleo rodoviário (50,8%), sendo que as gasolinas possuem um peso ainda significativo (10,4%). Associado ao consumo no setor doméstico, a eletricidade (18,7%) é o segundo vetor com maior contribuição, sendo que os GPL's representam cerca de 7,5% do total de emissões de CO₂e associadas ao consumo de produtos energéticos.

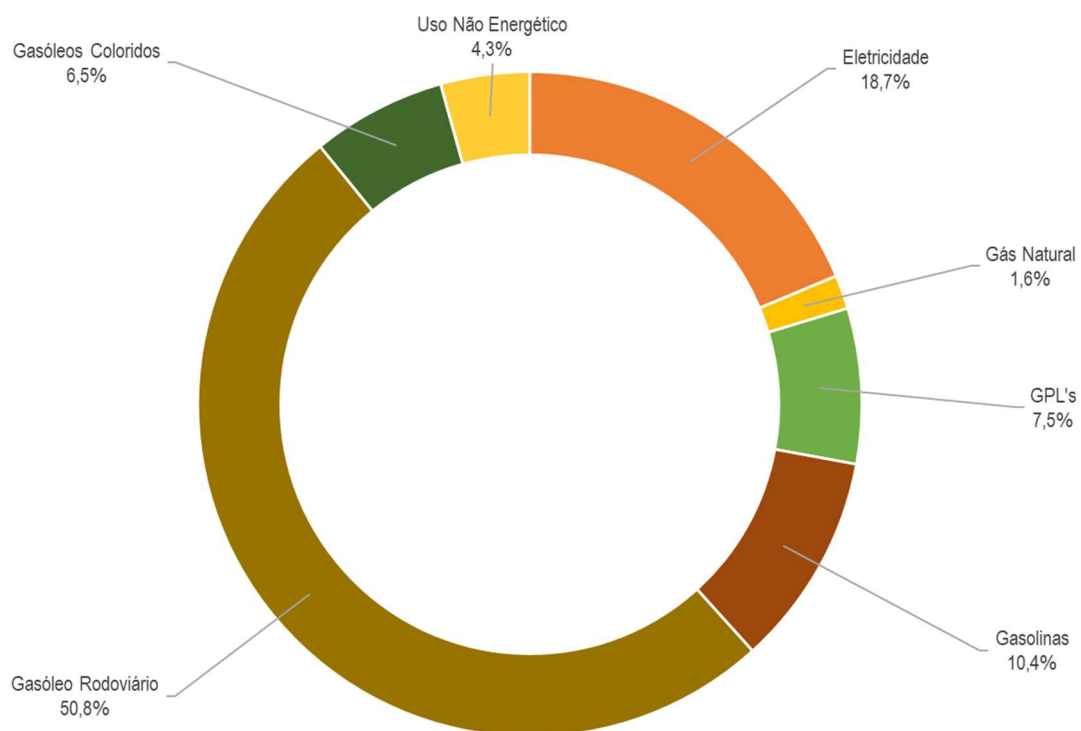


Figura 3.48 – Emissões de CO₂e associadas ao consumo de produtos energéticos [%] em Ponte de Lima, 2022.
Fonte: DGE, 2024.

3.4. Emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE)

No âmbito dos trabalhos de elaboração do PMAC – Ponte de Lima desenvolveu-se um levantamento de Emissões de gases com efeito de estufa (GEE), com objetivo de conhecer as emissões totais e por setor do concelho de Ponte de Lima, bem como identificar as principais fontes de emissões e de remoções por sumidouros de carbono.

3.4.1 Inventário de emissões de GEE

O inventário de emissões de GEE visa conhecer as emissões totais e por setor no concelho, bem como identificar as principais fontes de emissões e de remoções por sumidouros de carbono, considerando:

- i. as diretrizes do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change*) e o Protocolo Global para Inventários de Emissões de Gases com Efeito de Estufa em Escala Comunitária (GPC – *Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories*);
- ii. a identificação e definição dos setores relevantes considerados para o inventário de emissões de GEE do concelho de Ponte de Lima.

O inventário municipal de emissões de GEE elaborou-se com base nas diretrizes do IPCC, seguindo o Protocolo Global para Inventários de Emissões de Gases com Efeito de Estufa em Escala Comunitária (GPC), um padrão consistente e reconhecido globalmente para a realização de inventários de emissões para o nível subnacional. Atualmente, mais de uma centena de regiões e cidades por todo o mundo dispõem de inventários de emissões de GEE elaborados com base no GPC, com destaque para o Grupo de Grandes Cidades para a Liderança Climática (C40).

Desta forma, o inventário de emissões de GEE do concelho de Ponte de Lima será elaborado com recurso à ferramenta CIRIS (*City Inventory Reporting and Information System*), uma folha de cálculo desenvolvida em Excel. O CIRIS está alinhado com o relatório comum (*Common Reporting Framework*) do Pacto Global de Autarcas pelo Clima e Energia (*Global Covenant of Mayors for Climate & Energy - GCoM*), servindo de base à elaboração de inventários de emissões de GEE para várias cidades e regiões em todo o mundo. A estimativa das emissões de GEE será feita através da multiplicação dos dados de atividade por um fator de emissão associado à atividade que está a ser medida, com os resultados a serem reportados em toneladas equivalentes de CO₂. Os dados de base necessários serão recolhidos a partir de uma variedade de fontes, designadamente serviços de estatística e outros serviços públicos. Na eventualidade dos dados de atividade disponíveis não corresponderem aos limites geográficos do concelho, serão desagregados para o âmbito concelhio com recurso a fatores de escala. Em todos os casos, as fontes, os dados de base e os fatores de escala serão devidamente apresentados.

No Quadro 3.67 apresenta-se a identificação e definição dos setores relevantes para o inventário de emissões de GEE do concelho de Ponte de Lima.

Quadro 3.67 – Setores relevantes para o inventário de emissões de GEE.

Setor	Definição
Usos estacionários de energia	Os usos estacionários de energia são um dos maiores contribuintes para as emissões de GEE, abrangendo emissões provenientes de atividades de combustão e de consumos de energia em edifícios residenciais, em edifícios e instalações comerciais e em edifícios públicos, em iluminação pública, em instalações industriais e atividades de construção, incluindo atividades de combustão para a geração de eletricidade e calor para autoconsumo na agricultura e silvicultura, bem como em indústrias de produção de energia para fornecimento por rede.
Transportes	O setor dos transportes é, atualmente, uma das principais fontes de emissões de GEE, abrangendo todas as viagens rodoviárias, ferroviárias, marítimas e aéreas, incluindo em itinerários intermunicipais e nacionais. As emissões dos transportes internacionais (navegação e aviação) não são contabilizadas, à semelhança do que sucede com o INERPA. As emissões de GEE resultam diretamente da combustão ou, indiretamente, do uso de eletricidade fornecida pela rede.
Resíduos	O tratamento e eliminação de resíduos e o tratamento e descarga de águas residuais produzem emissões de GEE por meio de processos aeróbios ou anaeróbios de decomposição ou por incineração.

Sector	Definição
	As emissões de GEE de resíduos sólidos são calculadas para a eliminação em aterro, tratamento biológico e incineração e queima a céu aberto, enquanto as emissões do tratamento e descarga de águas residuais são determinadas em função da carga efluente de matéria orgânica. As emissões de GEE resultantes de atividades de recuperação de metano e de incineração com aproveitamento energético são reportadas nos usos estacionários de energia (indústrias de energia).
Processos industriais e uso de produtos	Os processos industriais de transformação química ou física de materiais produzem emissões de GEE não relacionadas com o uso de energia. Por outro lado, podem identificar-se emissões de GEE resultantes do uso pela indústria e consumidores finais de determinados produtos (e.g., uso de lubrificantes para fins não energéticos, uso de solventes).
Agricultura, florestas e outros usos do solo	O setor agricultura, florestas e outros usos do solo engloba várias fontes de emissões e de remoções de GEE. Entre as fontes de emissões de GEE destacam-se a fermentação entérica, a gestão de estrume, a aplicação de fertilizantes inorgânicos e algumas mudanças de uso do solo. Por outro lado, as florestas, as zonas húmidas e os matos constituem-se como importantes sumidouros de carbono.

Fonte: Adaptado de GPC

O inventário agrupa as emissões em três âmbitos, de forma a abranger as emissões cujas fontes se localizam dentro dos limites do concelho, bem como aquelas que ocorrendo fora deste são imputáveis a atividades realizadas dentro dos respetivos limites.

Quadro 3.68 – Definição de âmbito das emissões de GEE.

Âmbito 1	Emissões de GEE de fontes localizadas dentro dos limites do concelho.
Âmbito 2	Emissões de GEE que ocorrem como consequência da utilização dentro dos limites do concelho de energia fornecida por rede integrada.
Âmbito 3	Todas as outras emissões de GEE que ocorrem no exterior do concelho imputáveis a atividades que têm lugar dentro dos limites do concelho.

Fonte: Adaptado de GPC

Os resultados do inventário são reportados em quantidade de equivalente de CO₂, unidade obtida com base nos potenciais de aquecimento global¹ dos diferentes GEE. No presente inventário foram utilizados os fatores de aquecimento global definidos no Quinto Relatório de Avaliação (AR5) do IPCC, de forma a permitir a comparabilidade com o INERPA².

Quadro 3.69 – GEE e potenciais de aquecimento global.

GEE	Potencial de aquecimento global (GWP)
Dióxido de carbono (CO ₂)	1
Metano (CH ₄)	28
Óxido nítrico (N ₂ O)	265

Fonte: IPCC (AR5)

Os dados de base necessários foram recolhidos a partir de uma variedade de fontes e sempre que não correspondiam aos limites geográficos do concelho de Ponte de Lima foram desagregados para o âmbito municipal com recurso a fatores de escala (Anexo AI).

¹ O potencial de aquecimento global (Global Warming Potential - GWP) é uma métrica definida pelo IPCC, tendo por referência o CO₂, para determinar o contributo de cada GEE para o aquecimento global.

² Em 2023, o INERPA passou a utilizar os potenciais de aquecimento global (GWP) definidos no AR5.

A partir do inventário de emissões de GEE realizado para o ano de referência (2022) serão elaboradas projeções de emissões para o concelho de Ponte de Lima até 2050. O exercício de elaboração de projeções de emissões de GEE para o concelho de Ponte de Lima será precedido do desenvolvimento de cenários socioeconómicos alternativos, construídos a partir da análise de indicadores biofísicos e socioeconómicos e de metas e objetivos estratégicos setoriais relevantes.

3.4.1.1. Área de Intervenção

A área de intervenção e unidade de análise do inventário de emissões de GEE refere-se ao concelho de Ponte de Lima (Figura 3.49).

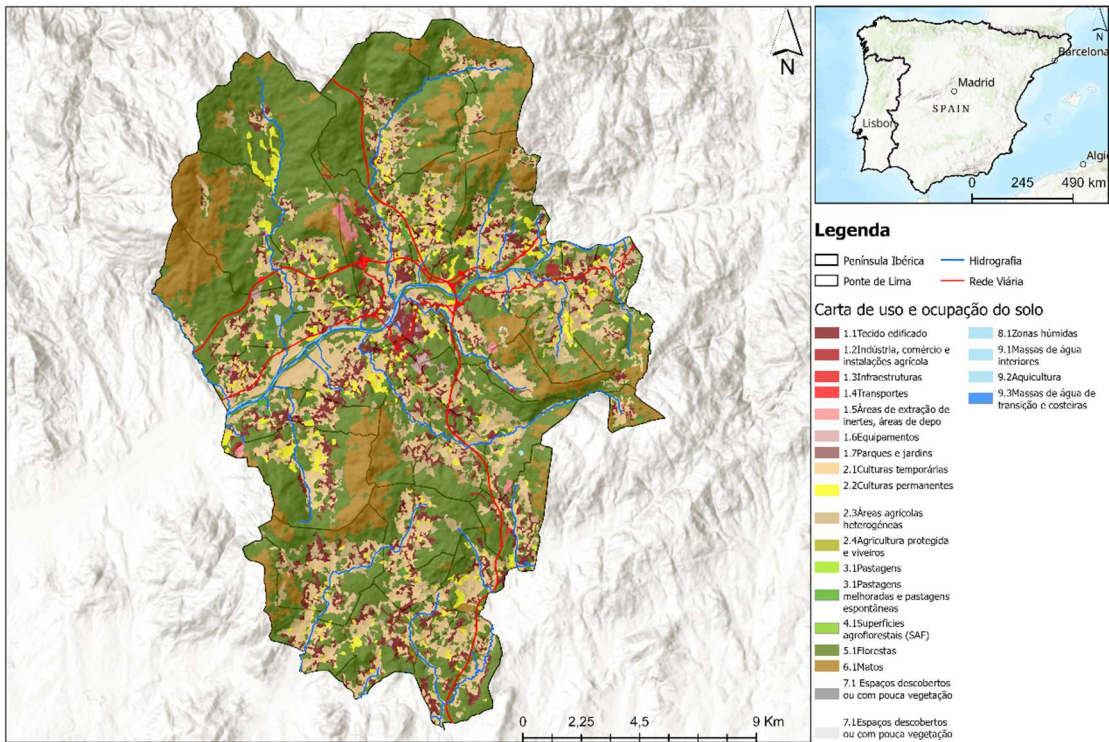


Figura 3.49 – O concelho de Ponte de Lima no contexto do distrito e do país.

3.4.1.2. Perfil Geral das Emissões de GEE

A partir do inventário realizado, estima-se que, no ano de 2022, as emissões de GEE no concelho de Ponte de Lima totalizaram 226 927 t CO_{2e}, sem contabilizar as emissões de uso do solo, alteração de uso do solo e florestas (LULUCF), e -118 647 t CO_{2e}, com a sua inclusão.

Quadro 3.70 – Síntese do inventário de emissões de GEE de Ponte de Lima (2022).

Setores	Âmbito 1	Âmbito 2	Âmbito 3	TOTAL
Usos estacionários de energia	40510	17319	2022	59850
Transportes	59226	300	—	59526
Resíduos e águas residuais	12292	—	4444	16736
Processos industriais e uso de produtos (IPPU5)	1	—	—	1
Agricultura, florestas e outros usos do solo (AFOLU6)	90814	—	—	90814
Uso do solo, alteração de uso do solo e florestas (LULUCF)	-345574	—	—	-345574
Emissões totais (sem LULUCF)	202843	17619	6465	226927

Setores	Âmbito 1	Âmbito 2	Âmbito 3	TOTAL
Emissões totais líquidas (com LULUCF)	-142731	17619	6465	-118647

Unidade: t CO₂e

No Quadro 3.71 apresentam-se as emissões de GEE no concelho de Ponte de Lima, em 2022, desagregadas por setores e subsetores.

Quadro 3.71 – Emissões de GEE por setores e subsetores em Ponte de Lima (2022)

Setores	Âmbito 1	Âmbito 2	Âmbito 3	TOTAL
Usos estacionários de energia	40510	17319	2022	59850
Doméstico	23229	8123	—	31352
Comercial e institucional	3227	5704	—	8931
Indústrias transformadoras e construção	10067	3375	—	13442
Indústrias de energia	902	5	—	907
Agricultura, florestas e pescas	3064	113	—	3176
Usos não especificados	—	—	2022	2022
Emissões fugitivas	22	—	—	22
Transportes	59226	300	—	59526
Transporte rodoviário	59226	300	—	59526
Transporte ferroviário	—	—	—	—
Aviação	—	—	—	—
Resíduos e águas residuais	12292	—	4444	16736
Eliminação de resíduos sólidos	—	—	4422	4422
Tratamento biológico de resíduos	—	—	22	22
Incineração e queima a céu aberto	—	—	—	—
Tratamento e descarga de águas residuais	12292	—	—	12292
Processos industriais e uso de produtos (IPPU)	1	—	—	1
Processos industriais	—	—	—	—
Utilização de produtos	1	—	—	1
Agricultura, florestas e outros usos do solo (AFOLU)	-254760	—	—	-254760
Pecuária	41521	—	—	41521
Queima de resíduos agrícolas	1623	—	—	1623
Cortes e mortalidade natural	27000	—	—	27000
Matos	-2383	—	—	-2383
Uso de Solo, alterações de uso de solo e florestas (LULUCF)	-319334	—	—	-319334
Outras emissões	23053	—	—	23053
Emissões totais (com LULUCF)	-142731	17619	6465	-118646

Unidade: t CO₂e

Analisando as emissões de GEE por setores, sem contabilizar o LULUCF, constata-se que os transportes (26,2%) e os usos estacionários de energia (26,4%) e a agricultura, florestas e outros usos do solo (40%) repartiram entre si a responsabilidade por quase 93% das emissões registadas no concelho de Ponte de Lima, no ano de 2022.

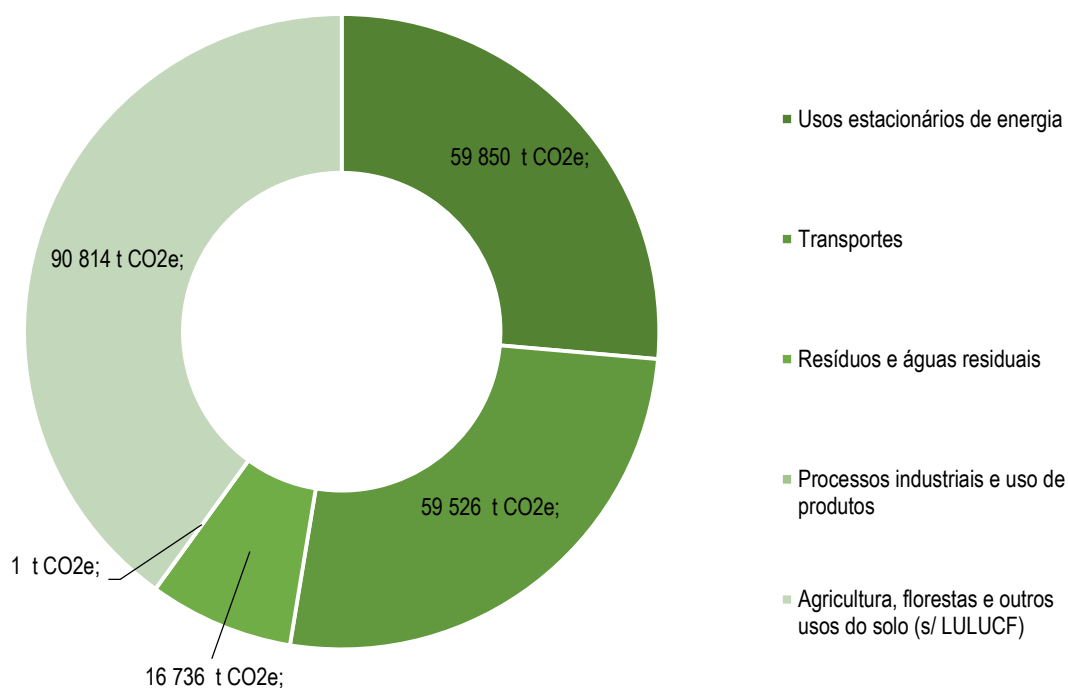


Figura 3.50 – Emissões de GEE por setor, sem LULUCF, em Ponte de Lima (2022)

A Figura 3.50 permite visualizar o resultado das emissões de GEE por âmbito e setor, em 2022, sem contabilizar o LULUCF, ressaltando o facto de 89,4% das emissões serem de Âmbito 1, originadas principalmente por atividades relacionadas com os transportes, usos estacionários de energia e agricultura, desenvolvidas dentro dos limites do concelho de Ponte de Lima. As emissões de Âmbito 2, advindas de usos estacionários de energia elétrica da rede integrada, representaram 7,8% das emissões totais de GEE, enquanto as emissões de Âmbito 3 foram as que tiveram menor expressão no concelho de Ponte de Lima (2,8%).

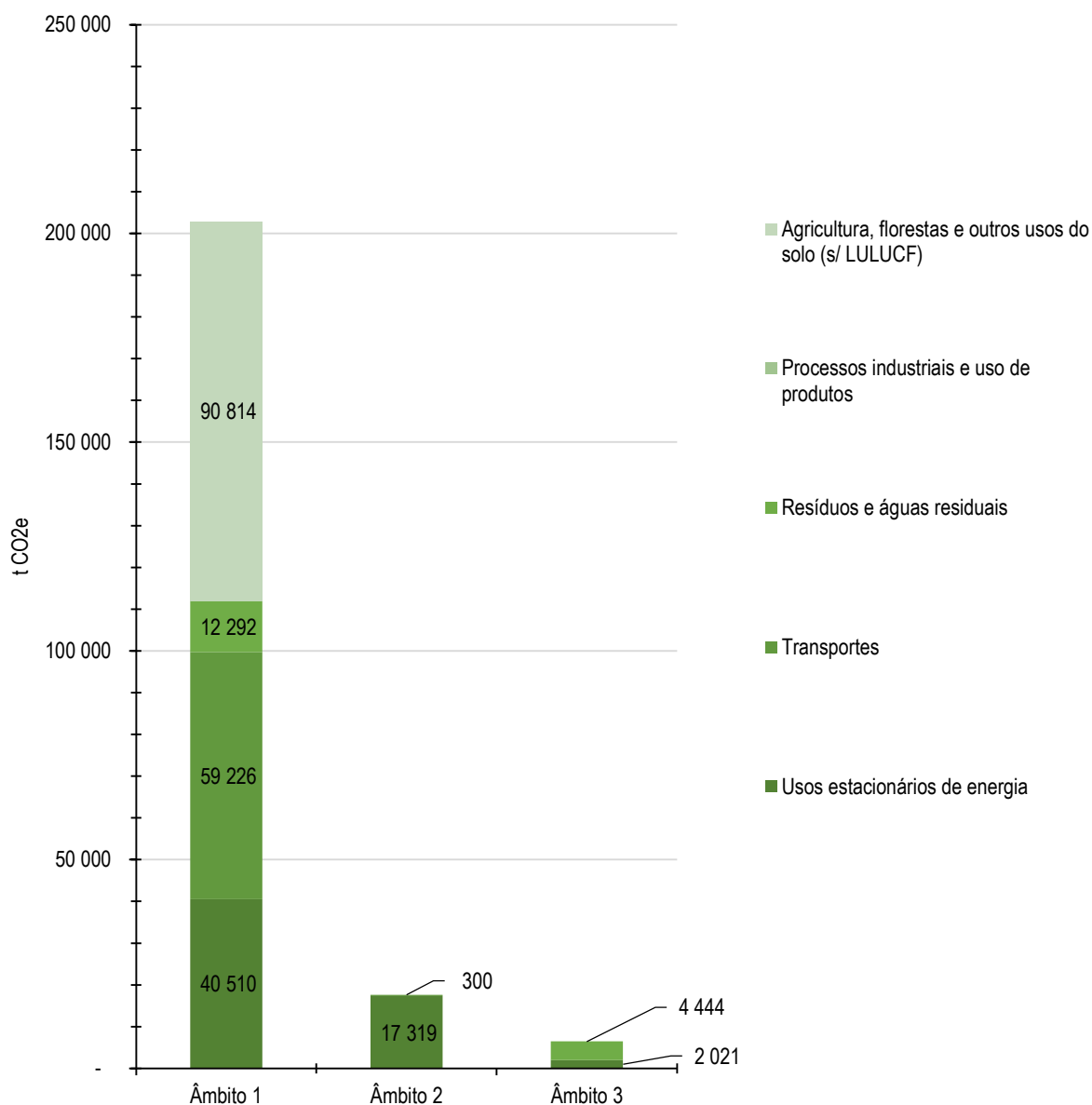


Figura 3.51 – Emissões de GEE por âmbito e setor, sem LULUCF, em Ponte de Lima (2022)

O dióxido de carbono (CO_2) foi o principal GEE emitido no concelho de Ponte de Lima, em 2022, tendo correspondido a 60% das emissões totais, seguindo-se, em menor escala, o metano (CH_4) e o óxido nitroso (N_2O), como pode ser observado na Figura 3.52.

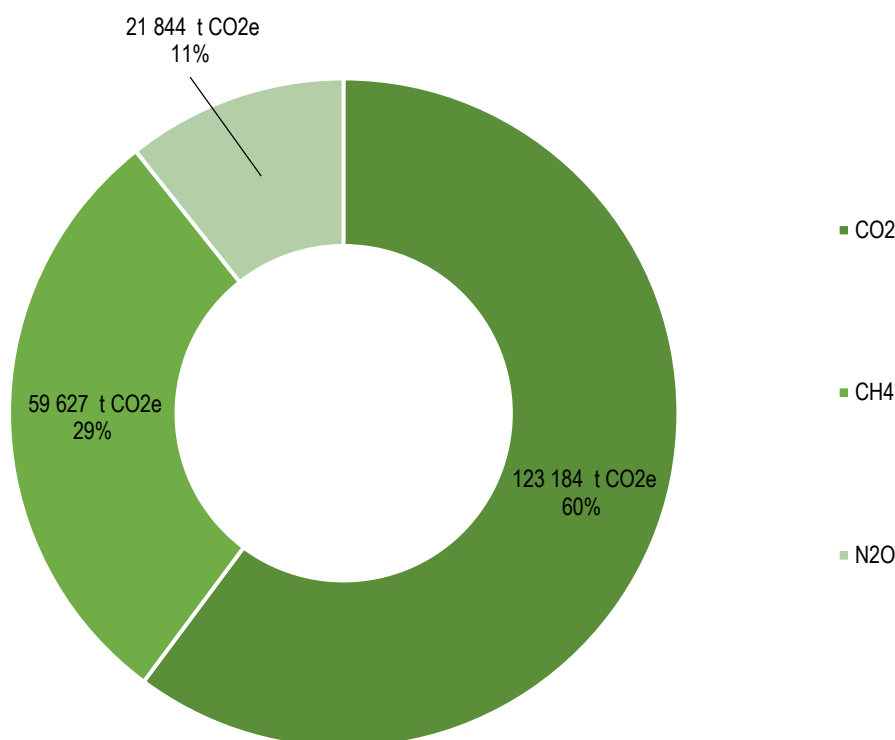


Figura 3.52 – Emissões por tipo de GEE em Ponte de Lima (2022)

3.4.1.3. Perfil Setorial das Emissões de GEE

O setor dos transportes e os usos estacionários de energia foram os principais responsáveis pelas emissões de GEE registadas no concelho de Ponte de Lima, em 2022.

3.4.1.3.1. Usos estacionários de energia

Os usos estacionários de energia abrangem as emissões provenientes de atividades de combustão e de consumos de energia em edifícios residenciais, em edifícios e instalações comerciais e em edifícios públicos, em iluminação pública, em instalações industriais e atividades de construção, incluindo atividades de combustão para a geração de eletricidade e calor para autoconsumo, na agricultura, silvicultura e atividades de pesca, bem como em indústrias de produção de energia para fornecimento por rede.

Em 2022, as emissões de GEE imputadas aos usos estacionários de energia no concelho de Ponte de Lima foram de 59 850 t CO₂e, correspondendo a 26,3% das emissões totais.

Os consumos domésticos (52,3%) destacaram-se como a principal fonte de emissões do setor, seguindo-se as atividades de combustão das indústrias transformadoras e construção (22,5%) e os usos comerciais e institucionais de energia (14,9%).

As emissões dos usos estacionários de energia estão, no essencial, repartidas pelos âmbitos 1 (67,7%) e 2 (28,9%), com as emissões de âmbito 3 a assumirem carácter quase residual (3,3%).

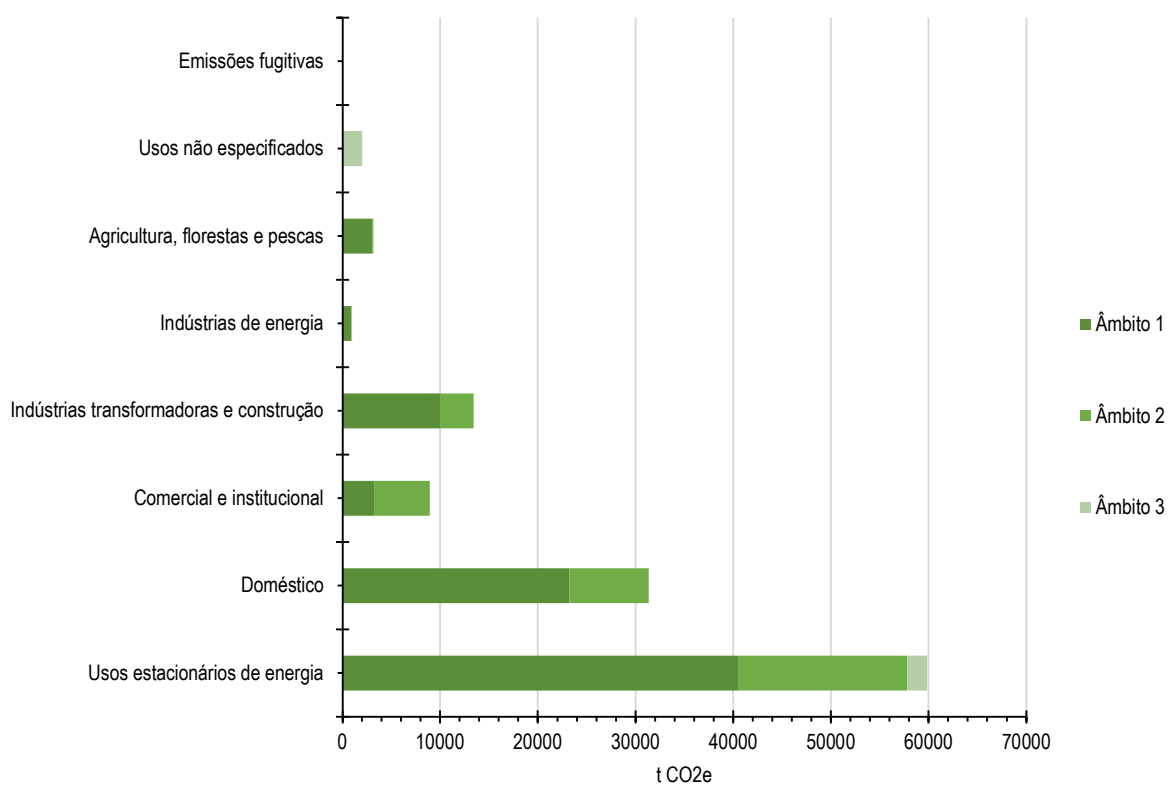


Figura 3.53 – Emissões de GEE provenientes de usos estacionários de energia (2022).

Atendendo ao perfil das emissões dos usos estacionários de energia por tipo de gás, constata-se um domínio, quase absoluto, de CO₂ (95,7%), existindo ainda pequenas emissões de CH₄ (3,8%) e de N₂O (0,6%).

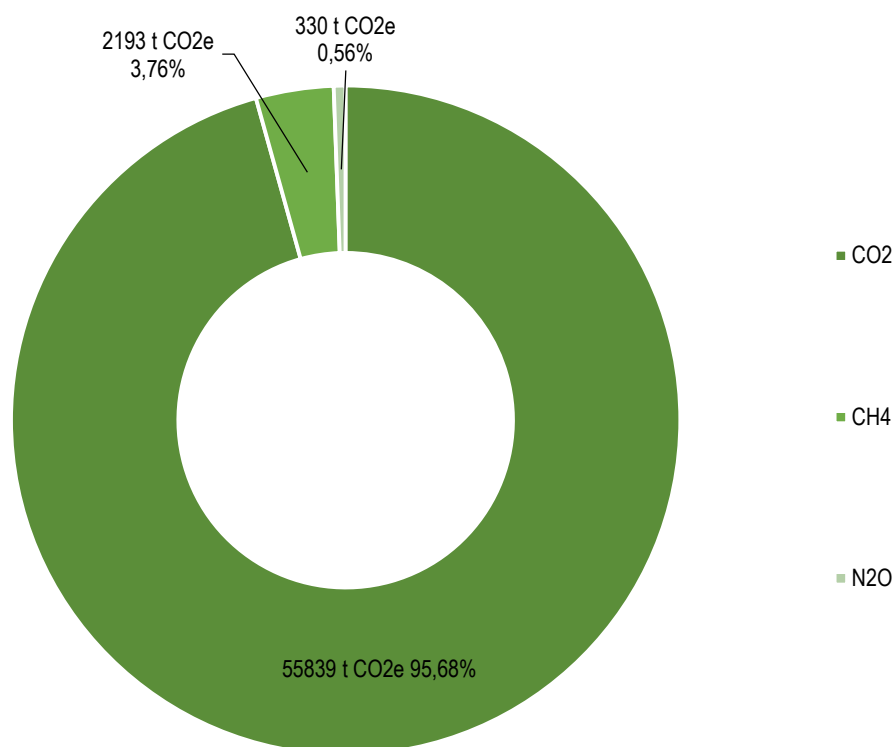


Figura 3.54 – Emissões de usos estacionários de energia por tipo de GEE (2022).

Analisando as emissões de GEE dos usos estacionários de energia em função do vetor energético, verifica-se que o uso de biomassa, a eletricidade fornecida pela rede o gásóleo e o propano foram, no conjunto, responsáveis por mais de 88% das emissões do setor no concelho de Ponte de Lima, em 2022. Os restantes vetores energéticos que contribuíram para as emissões do setor foram o butano (3,3%), gás natural (2,7%) e outros vetores energéticos como o asfalto (5,7%).

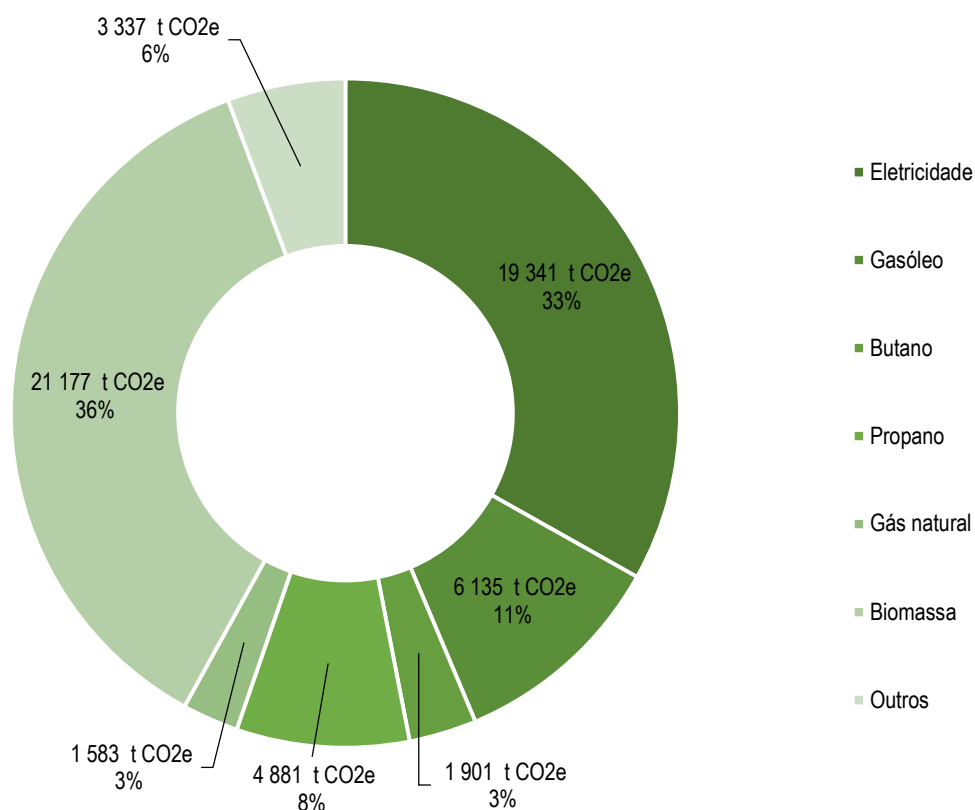


Figura 3.55 – Emissões de usos estacionários de energia por vetor energético (2022).

Salienta-se que, em 2022, as emissões de GEE imputadas ao vetor energético da produção de eletricidade fornecida pela rede resultaram da valorização energética (biogás).

3.4.1.3.2. Transportes

O setor dos transportes abrange as emissões de GEE originadas em viagens rodoviárias. No ano de 2022, as emissões de GEE da responsabilidade do setor dos transportes no concelho de Ponte de Lima foram de 59526 t CO₂e, correspondendo a 26% das emissões totais do concelho.

O transporte rodoviário foi a fonte dominante de emissões de GEE do setor dos transportes.

As emissões do setor dos transportes na rodovia são quase todas de âmbito 1 e, residualmente, de âmbito 2.

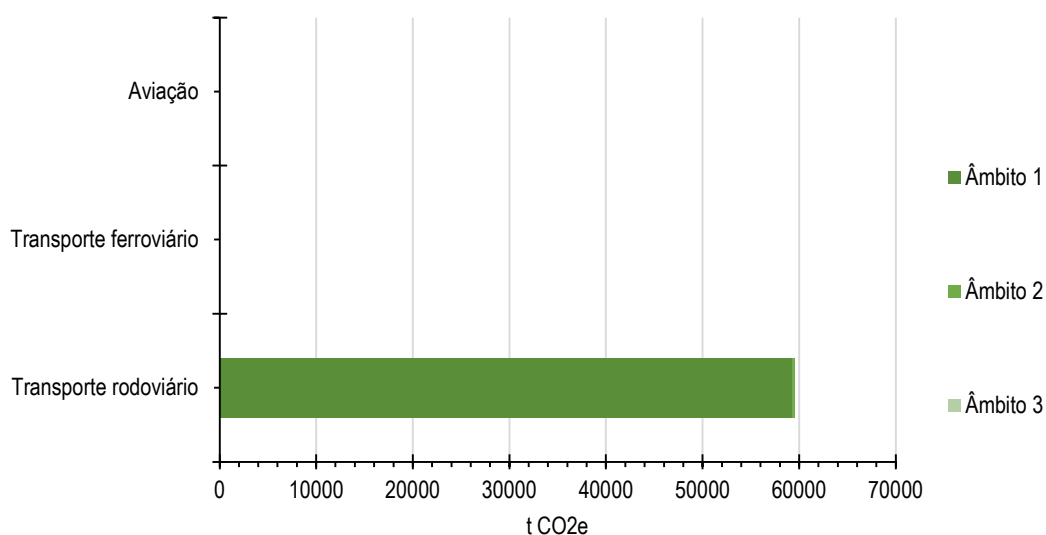


Figura 3.56 – Emissões de GEE do setor dos transportes (2022).

No ano de 2022, as emissões de GEE do setor dos transportes no concelho de Ponte de Lima foram, na sua quase totalidade, de CO₂ (98,3%), existindo ainda pequenas emissões de N₂O (1,3%) e de CH₄ (0,4%).

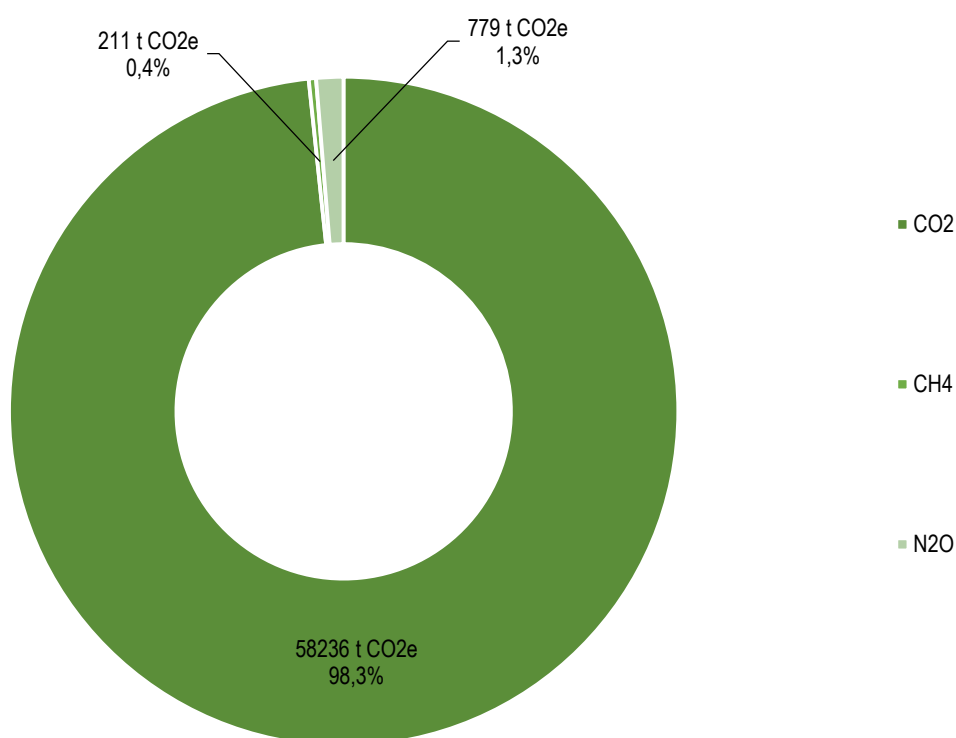


Figura 3.57 – Emissões do setor dos transportes por tipo de GEE (2022).

Atendendo ao vetor energético, constata-se que, em 2022, as emissões de GEE do setor dos transportes no concelho Ponte de Lima foram essencialmente provenientes da combustão de gasóleo (80%) e gasolinas de 95 e

98 octanas (17,0%), sendo que os restantes vetores energéticos (GPL auto, gás natural, uso de lubrificantes e eletricidade³) tiveram expressão residual.

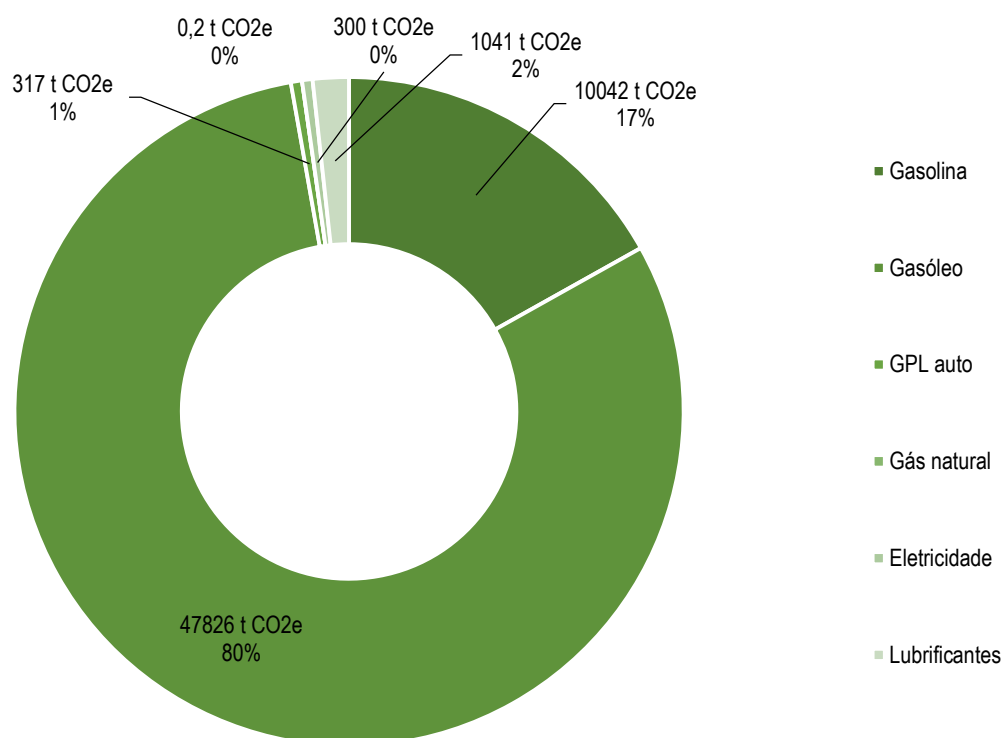


Figura 3.58 – Emissões do setor dos transportes por tipo de GEE (2022).

3.4.1.3.3. Resíduos e águas residuais

As emissões de GEE deste setor têm origem nas operações de tratamento e eliminação de resíduos e de tratamento e descarga de águas residuais.

As emissões de GEE imputadas ao setor dos resíduos e águas residuais no concelho de Ponte de Lima foram de 16 736 t CO2e, em 2022, o correspondente a 7,4% das emissões totais registadas, sendo a maioria de âmbito 1 e o restante integrado no âmbito 3.

O subsetor das águas residuais foi responsável por 73,4% (12 292 t CO2e) das emissões deste setor, seguindo-se a eliminação de resíduos sólidos 26,4% (4 422 t CO2e) e os subsectores do tratamento biológico de resíduos 0,13% (22 t CO2e).

³ As emissões de GEE resultantes do consumo de eletricidade fornecida pela rede no setor dos transportes não consideram os carregamentos domésticos de veículos elétricos, estando as correspondentes emissões contabilizadas nos usos estacionários de energia.

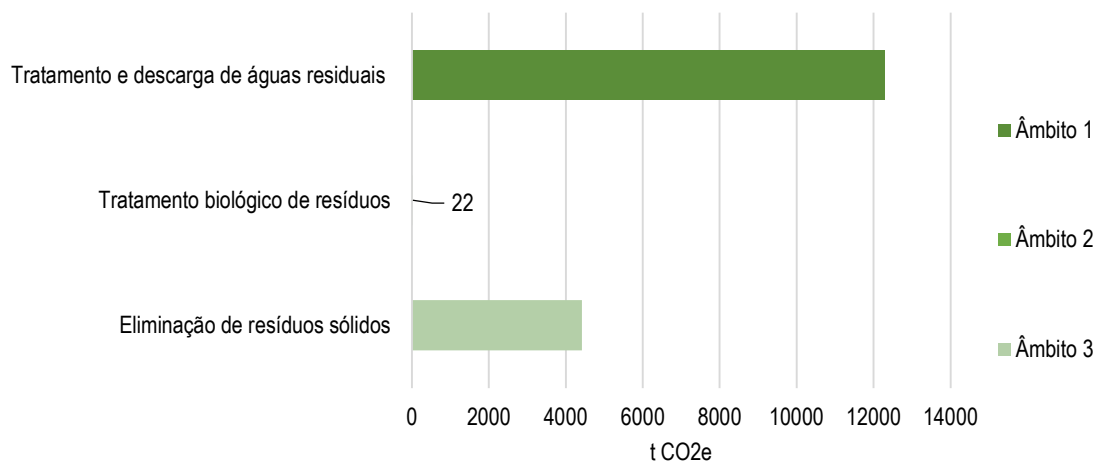


Figura 3.59 – Emissões de GEE do setor dos resíduos e águas residuais (2022).

O perfil de emissões por tipo de gás do setor dos resíduos e águas residuais no concelho de Ponte de Lima, em 2022, era claramente dominado pelo CH₄ (94,6%), comportando ainda uma parcela de N₂O (5,33%).

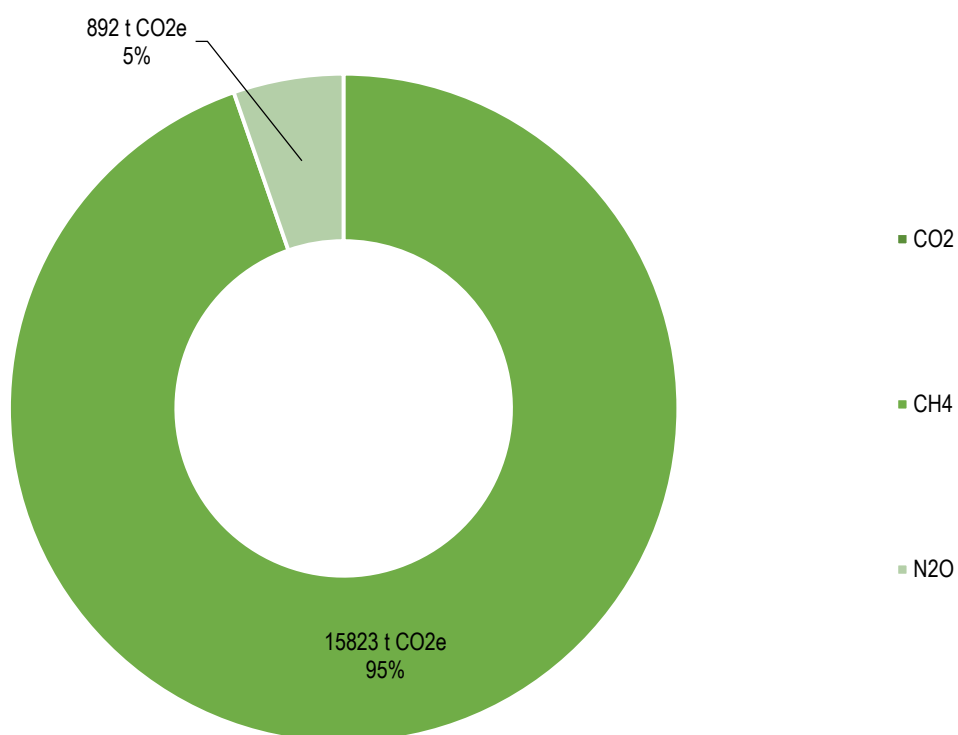


Figura 3.60 – Emissões de GEE do setor dos resíduos e águas residuais (2022).

3.4.1.3.4. Processos industriais e uso de produtos

As emissões de GEE do setor de processos industriais e uso de produtos no concelho de Ponte de Lima não têm qualquer expressão no panorama das emissões do concelho.

3.4.1.3.5. Agricultura, florestas e outros usos do solo

As emissões de GEE do setor agricultura, florestas e outros usos do solo (AFOLU) têm origem na produção animal, no uso dos solos e na sua alteração de uso, bem como outras emissões agregadas, designadamente resultantes de incêndios florestais, da aplicação de fertilizantes e corretivos nos solos. Este setor integra ainda importantes sumidouros de carbono, como as florestas e matos.

Em 2022, as emissões do setor AFOLU, sem contabilizar o uso do solo, alteração de uso do solo e florestas (LULUCF), totalizaram cerca de 90814 t CO₂e, correspondendo a 40% das emissões totais no concelho de Ponte de Lima. A criação de gado, através da fermentação entérica e dos sistemas de gestão de estrumes, contribuiu para 64,2% (41521 t CO₂e) das emissões do setor e os restantes 35,7% (23053 t CO₂e) correspondem a outras emissões de fontes agregadas, designadamente, incêndios florestais, queima de resíduos agrícolas, aplicação de fertilizantes orgânicos e inorgânicos, incorporação de resíduos de culturas no solo, e emissões indiretas da gestão de estrume.

As emissões do setor AFOLU integraram unicamente o âmbito 1.

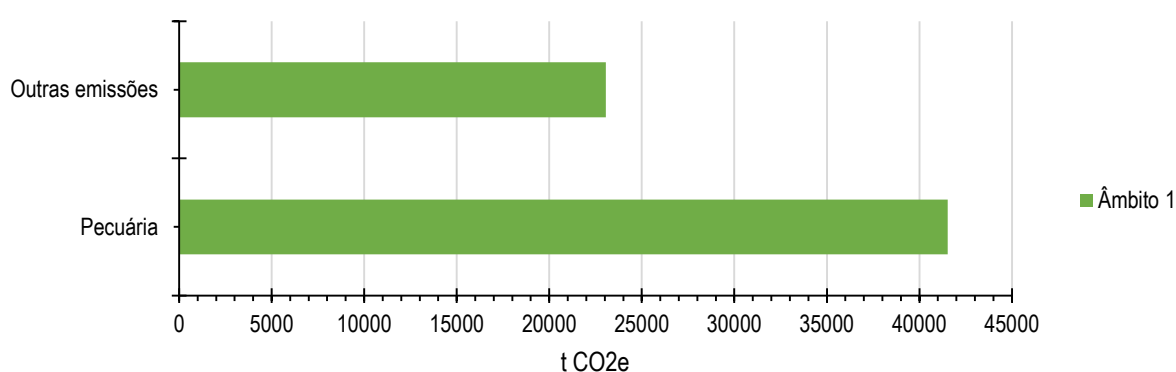


Figura 3.61 - Emissões de GEE do setor AFOLU, sem LULUCF (2022).

No ano de 2022, as emissões de GEE do setor AFOLU, sem LULUCF, no concelho de Ponte de Lima foram 52% de CH₄, 42% de CO₂ e 6% de N₂O, conforme se mostra na Figura 3.62.

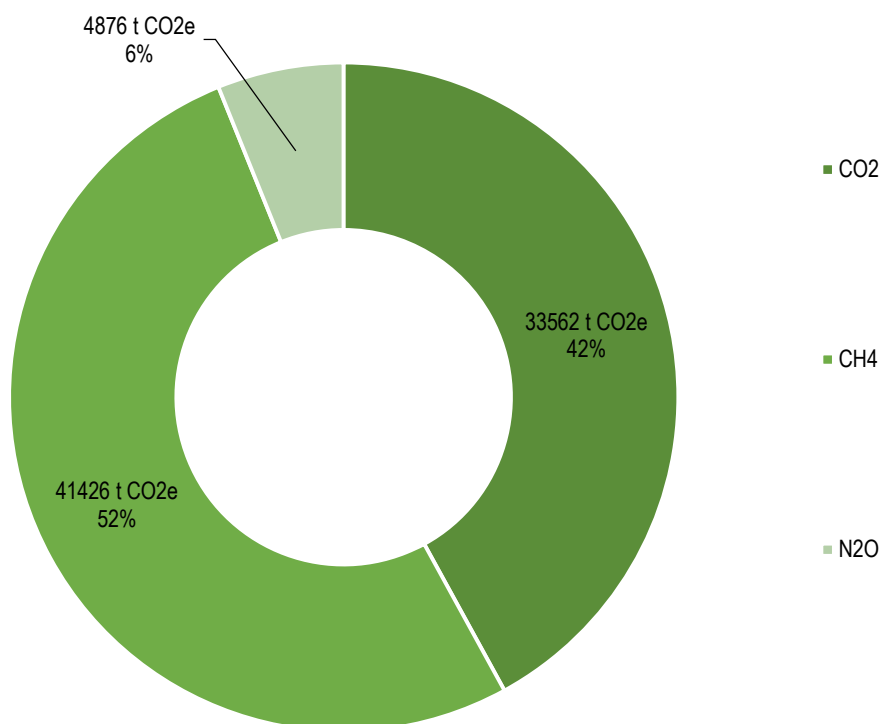


Figura 3.62 – Emissões do setor AFOLU, sem LULUCF, por tipo de GEE (2022).

No ano de 2022, o balanço entre as emissões e as remoções de carbono da atmosfera do subsetor uso do solo, alteração de uso do solo e florestas (LULUCF) contribuiu para uma remoção efetiva de 345 574 t CO₂e no concelho de Ponte de Lima.

Consequentemente, no referido ano, o setor AFOLU (contabilizando o LULUCF) contribuiu em termos de emissões líquidas para a remoção de 254 760t CO₂e⁴.

3.4.2. Projeções de emissões de GEE

O conhecimento das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) é um importante instrumento de análise e apoio à tomada de decisão e, quando complementado com a elaboração de projeções de emissões, permite uma visão abrangente e prospetiva das possíveis trajetórias de desenvolvimento e seus impactes.

As estimativas de emissões ajudam na formulação de políticas e medidas para mitigar as alterações climáticas, permitindo identificar oportunidades e desafios, ponderar alternativas estratégicas e operacionais, e desenvolver políticas e investimentos mais eficazes e sustentáveis. As projeções de emissões contribuem, ainda, para aumentar a consciência cívica sobre os impactes das atividades humanas no clima global, alertando para a importância da ação, individual e coletiva, para reduzir as emissões de GEE. A partir do inventário de emissões de GEE realizado para o ano de referência (2022) foram elaboradas projeções de emissões para o concelho de Ponte de Lima no horizonte de 2050.

3.4.2.1. Cenários Socioeconómicos Prospetivos

⁴ A capacidade de sumidouro de carbono assegurada pela floresta é condicionada pelas perdas de biomassa viva, designadamente por corte de madeira. No presente inventário, face à ausência de informação relativa a cortes de madeira no concelho de Ponte de Lima, consideraram-se apenas as perdas de biomassa imputadas ao corte raso da área de floresta ardida no ano anterior (2020).

Para a elaboração de projeções de emissões de GEE desenvolveram-se cenários de evolução socioeconómica alternativos formados com a quantificação e análise de indicadores biofísicos e socioeconómicos e propostas de metas e objetivos estratégicos setoriais que possam influir nas trajetórias de emissões, nomeadamente:

- i. Identificação das dinâmicas ou atividades contribuintes para as fontes de emissão ou de sequestro de GEE;
- ii. Análise sintética da situação atual, designadamente das forças motrizes (e.g., instrumentos de planeamento, políticas setoriais, investimentos estruturantes) dos setores geradores de maiores emissões ou remoções de GEE;
- iii. Identificação, quantificação e análise sintética de variáveis exógenas cuja evolução pode condicionar as emissões e a capacidade de sumidouro de GEE, nomeadamente indicadores demográficos e socioeconómicos, opções de políticas públicas, investimentos, avanços tecnológicos e preferências dos consumidores, que se perspetivam para o concelho e os setores abrangidos.

No final, formularam-se três cenários socioeconómicos para o concelho e horizonte de 2050 (um cenário de manutenção ou continuidade das tendências recentes das rotinas económicas e sociais - *business as usual*) e dois cenários extremos (um de estagnação económica e social, e outro caracterizado por uma alteração estrutural contínua e significativa em contexto de desenvolvimento sustentável).

Quadro 3.72 – Descrição dos cenários socioeconómicos prospetivos.

C1 Estagnação	Considera a manutenção do essencial das estruturas de produção, dos padrões de mobilidade e dos hábitos de consumo, pouca inovação ou incremento de políticas de descarbonização, o que se traduz numa economia que perde competitividade, estagnando ou entrando em recessão, a par com um ligeiro declínio demográfico, fruto de um saldo natural tendencialmente negativo e da falta de capacidade para reter população ativa e atrair migrações.
C2 Crescimento Moderado	Prevê o crescimento moderado das rotinas económicas e sociais, com ligeiras alterações nas estruturas de produção, nos padrões de mobilidade e nos hábitos de consumo, com uma incorporação modesta de modelos de economia circular e de descarbonização no contexto das políticas já adotadas ou em vigor, e uma aposta comedida na inovação e na tecnologia, traduzindo-se numa economia com alguma competitividade e crescimento económico moderado, acompanhada por um tímido crescimento da população, em resultado de um saldo natural tendencialmente nulo e de um saldo migratório tendencialmente positivo.
C3 Desenvolvimento Inteligente	Caracteriza-se por uma alteração estrutural e transversal dos processos produtivos, na generalização de padrões de mobilidade sustentáveis e na mudança de estilo de vida, consubstanciada numa economia crescentemente inovadora, circular, descarbonizada e tecnológica, altamente competitiva, geradora de crescimento económico e promotora de atratividade do território, em termos que possibilitam um ligeiro crescimento demográfico, por via um saldo natural tendencialmente positivo e do reforço do saldo migratório.

A cenarização dividiu-se em seis subperíodos (2022-2025, 2026-2030, 2031-2035, 2036-2040, 2041-2045 e 2046-2050) considerando-se para cada cenário, os seguintes indicadores:

- População residente;
- Produto Interno Bruto (PIB);
- Estrutura do Valor Acrescentado Bruto (VAB);
- Consumos estacionários de energia;
- Transportes;
- Produção e tratamento de resíduos;
- Estrutura da ocupação do solo.

As projeções consideradas para a elaboração dos indicadores e trajetórias de emissões de GEE apresentam-se estimados ou modelados para cada subperíodo (**Anexo AII**).

3.4.2.2. Projeções de Emissões de GEE

No Quadro 3.73 apresentam-se as projeções de emissões de GEE no concelho de Ponte de Lima, por setor e por cenário, até 2050.

Quadro 3.73 – Projeções de emissões de GEE para o concelho de Ponte de Lima até 2050.

Setores	Inventário 2022	Cenário	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Energia Estacionário e Processos Industriais	59850	C1	59797	57664	56118	54637	52858	51105
		C2	58174	56572	54583	52381	52175	47384
		C3	57496	53740	49324	45372	45089	37288
Transportes	59526	C1	57887	57011	55068	53175	50182	47319
		C2	54474	50951	47619	44135	40407	36558
		C3	50782	45840	38399	30585	26222	21764
Resíduos e Águas Residuais	16736	C1	16568	16292	15968	15650	15226	14893
		C2	16679	16585	16271	16021	15520	15102
		C3	16603	16240	15571	14740	13806	12919
Agricultura, Florestas e Outros Usos do Solo*	-254760	C1	-263212	-261620	-260037	-258461	-256893	-255332
		C2	-264651	-265453	-267063	-268680	-271938	-275228
		C3	-268991	-277185	-290709	-304781	-323161	-342478
Emissões Totais Líquidas	-118648	C1	-128961	-130653	-132883	-134999	-138627	-142015
		C2	-135324	-141345	-148589	-156143	-163836	-176184
		C3	-144110	-161365	-187415	-214084	-238044	-270507
Uso de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas	-345574	C1	-350414	-348717	-347029	-345349	-343678	-342015
		C2	-351947	-352802	-354518	-356241	-359714	-363221
		C3	-356573	-365307	-379722	-394722	-414313	-434903
Emissões Totais	226926	C1	221453	218064	214146	210351	205051	200000
		C2	216623	211457	205928	200098	195878	187037
		C3	212463	203942	192307	180638	176269	164396

*Valor proveniente da diferença entre as emissões do setor AFOLU (90 814 t CO₂e) com o sequestro estimado para o concelho de Ponte de Lima (345 574 t CO₂e)

A Figura 3.63 representa as trajetórias modeladas das emissões totais de GEE, com e sem LULUCF, no concelho de Ponte de Lima, para o período de cenarização.

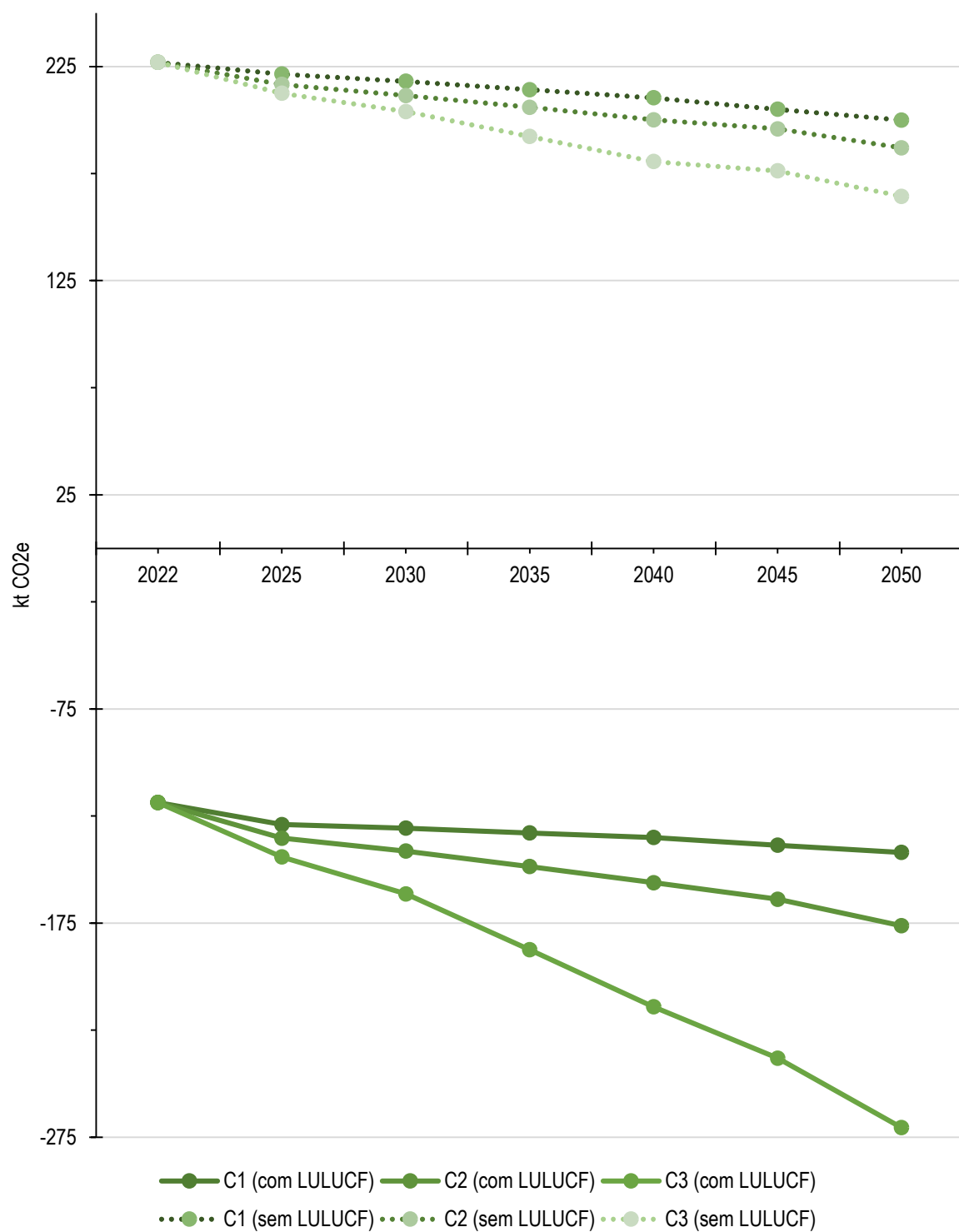


Figura 3.63 – Trajetórias de emissões de GEE para o concelho de Ponte de Lima.

Por sua vez, a Figura 3.64 ilustra os contributos dos diversos setores para as trajetórias de emissões de GEE no concelho de Ponte de Lima.

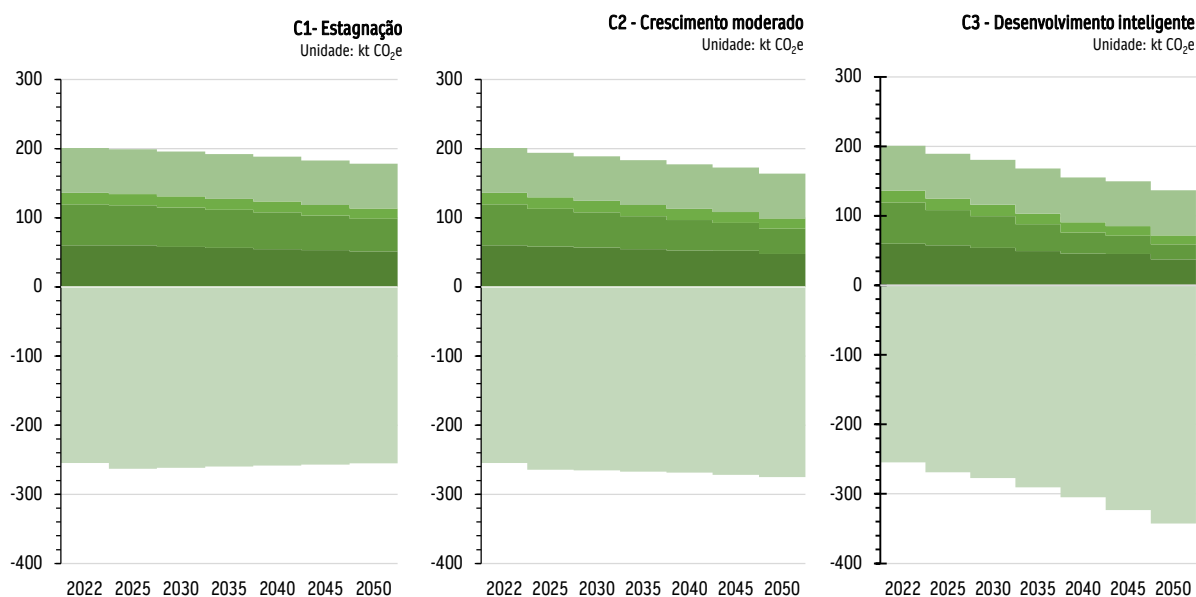


Figura 3.64 - Contribuição por setor para as trajetórias de emissões de GEE no concelho de Ponte de Lima.

A análise dos três cenários (C1 – Estagnação, C2 – Crescimento moderado e C3 – Desenvolvimento inteligente) revela trajetórias consistentes de redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) no concelho de Ponte de Lima até 2050. Esta redução é significativamente mais acentuada no cenário C3, refletindo a implementação mais ambiciosa de políticas de sustentabilidade e descarbonização.

A descarbonização do setor dos transportes rodoviários e a redução da intensidade carbónica na produção de eletricidade assumem um papel determinante em todos os cenários. A diminuição do uso de combustíveis fósseis nestes setores evidencia-se como um dos principais fatores de mitigação, conferindo especial relevância aos setores dos Transportes e da Energia.

O setor dos resíduos e águas residuais apresenta um contributo relativamente estável ao longo do período analisado, sem alterações significativas nas trajetórias de emissões. Regista-se, contudo, um ligeiro aumento das emissões no cenário C2, motivado pelo crescimento projetado da população residente.

O setor AFOLU (Agricultura, Florestas e Outros Usos do Solo) mantém um contributo modesto em termos de emissões brutas de GEE. No entanto, o subsector LULUCF (Uso do Solo, Mudança de Uso do Solo e Florestas) assegura emissões líquidas negativas, ou seja, funciona como um sumidouro de carbono ao longo de todo o período de cenarização. A capacidade de remoção apresenta trajetórias distintas: diminui nos cenários C1 e C2 (mais acentuadamente no C2) e aumenta no cenário C3, refletindo diferentes abordagens à gestão do território e das florestas.

As trajetórias de emissões nos cenários C1 e C2 são bastante semelhantes em termos de resultados globais, embora sustentadas por pressupostos distintos. No cenário C1, a redução das emissões decorre sobretudo da redução da população e da recessão económica, associadas à descarbonização dos transportes, alinhada com a Lei de Bases do Clima, que proíbe a venda de novos veículos movidos exclusivamente a combustíveis fósseis. Já no cenário C2, a trajetória resulta da aplicação de políticas de sustentabilidade atualmente em vigor, que permitem uma ligeira redução das emissões mesmo num contexto de crescimento demográfico e económico.

O cenário C3 destaca-se como o mais eficaz na redução das emissões de GEE. A sua trajetória demonstra que um verdadeiro processo de descarbonização exige políticas sustentadas de sustentabilidade, inovação tecnológica e transformação estrutural dos setores-chave, como a energia, mobilidade, uso do solo, gestão florestal, recursos hídricos e biodiversidade. Este cenário aponta o combate às alterações climáticas como uma oportunidade estratégica para o desenvolvimento sustentável, promovendo a atratividade territorial, a fixação de população e a geração de riqueza baseada na qualidade ambiental, científica e tecnológica.

ANEXO AI. SÍNTESE DA METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DAS EMISSÕES DE GEE

SETOR 1 – USOS ESTACIONÁRIOS DE ENERGIA

Os cálculos das emissões de GEE do setor usos estacionários de energia foram efetuados a partir do consumo anual de combustível e do respetivo fator de emissão.

De seguida são apresentados, por subsectores, os dados de atividade considerados e as respetivas fontes, bem como os correspondentes fatores de emissão e informações relativamente à metodologia aplicada.

Doméstico

Dados de atividade	Fontes	Metodologia
Consumo doméstico de butano e propano	Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) – Vendas de produtos do petróleo no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de Gás de Petróleo Liquefeito (GPL, inclui butano e propano) na categoria residencial.
Consumo doméstico de petróleo iluminante / carburante	DGEG – Vendas de produtos do petróleo no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de queroseno na categoria residencial.
Consumo doméstico de gasóleo colorido para aquecimento	DGEG – Vendas de produtos do petróleo no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de gasóleo na categoria residencial.
Consumo doméstico de biomassa	DGEG – Balanço Energético Nacional (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de biomassa na categoria residencial. O consumo nacional de biomassa foi reduzido para o âmbito concelhio através de fator de escala – população residente.
Consumo doméstico de gás natural	DGEG – Consumo de gás natural no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de gás natural na categoria residencial.
Consumo doméstico de gás natural para bombas de calor	DGEG – Balanço Energético Nacional (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de gás natural na categoria residencial. O consumo nacional foi reduzido para o âmbito concelhio através de fator de escala – população residente.
Consumo doméstico de eletricidade fornecida por rede	DGEG – Consumo de energia elétrica por setor de atividade económica e município (2022). Agência Portuguesa de Ambiente (APA) – Fator de emissão de GEE da eletricidade produzida em Portugal (2022).	Fator de emissão nacional para 2022.

Comércio, Serviços e Instituições

Dados de atividade	Fontes	Metodologia
Consumo de butano	DGEG – Vendas de produtos do petróleo no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de GPL (inclui butano) na categoria comercial / institucional.
Consumo de gasóleo colorido para aquecimento	DGEG – Vendas de produtos do petróleo no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de gasóleo na categoria comercial / institucional.
Consumo de propano	DGEG – Vendas de produtos do petróleo no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de GPL (inclui propano) na categoria comercial / institucional.
Consumo de gás natural	DGEG – Consumo de gás natural no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de gás natural na categoria comercial / institucional.
Consumo de biomassa	DGEG – Balanço Energético Nacional (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de biomassa na categoria comercial / institucional. O consumo nacional de biomassa foi reduzido para o âmbito concelhio através de fator de escala – população residente.
Consumo de eletricidade dos setores comercial, institucional	DGEG – Consumo de energia elétrica por setor de atividade económica e município (2022).	Fator de emissão nacional para 2022.

Dados de atividade	Fontes	Metodologia
e iluminação pública, fornecida por rede	Agência Portuguesa de Ambiente (APA) – Fator de emissão de GEE da eletricidade produzida em Portugal (2023).	

Indústrias transformadoras e construção

Dados de atividade	Fontes	Metodologia
Consumo de propano na indústria	DGEG – Vendas de produtos do petróleo no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de GPL (inclui propano) na categoria indústrias transformadoras e construção.
Consumo de gasóleo rodoviário na indústria	DGEG – Vendas de produtos do petróleo no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de gasóleo na categoria indústrias transformadoras e construção.
Consumo de gasóleo colorido para aquecimento na indústria	DGEG – Vendas de produtos do petróleo no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de gasóleo na categoria indústrias transformadoras e construção.
Consumo de fuelóleo na indústria	DGEG – Vendas de produtos do petróleo no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de fuelóleo na categoria indústrias transformadoras e construção.
Consumo de parafinas na indústria	DGEG – Vendas de produtos do petróleo no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de queroseno na categoria indústrias transformadoras e construção.
Consumo próprio de gasóleo colorido para aquecimento no mercado interno de vendas de produtos do petróleo	DGEG – Vendas de produtos do petróleo no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de gasóleo na categoria indústrias transformadoras e construção.
Consumo de gás natural na indústria	DGEG – Consumo de gás natural no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de gás natural na categoria indústrias transformadoras e construção.
Consumo de biomassa na indústria	DGEG – Balanço Energético Nacional (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de biomassa na categoria comercial / institucional. O consumo nacional de biomassa foi reduzido para o âmbito concelhio através de fator de escala – população residente.
Consumo industrial de eletricidade fornecida por rede	DGEG – Consumo de energia elétrica por setor de atividade económica e município (2022). APA – Fator de emissão de GEE da eletricidade produzida em Portugal (2023).	Fator de emissão nacional para 2022.

Indústrias de energia

Dados de atividade	Fontes	Metodologia
Combustão de gases de aterro com aproveitamento energético	RARU – Relatório Anual de Resíduos Urbanos 2022 – Agência Portuguesa do Ambiente (APA)	Calculado com a ferramenta "solid waste disposa" do CIRIS com alguns valores padrão com alguns fatores padrão (p. ex. conteúdo de carbono orgânico degradável. Foram utilizados dados locais relativamente à composição dos resíduos depositados em aterro.
Consumo próprio de eletricidade fornecida por rede	DGEG – Consumo de energia elétrica por setor de atividade económica e município (2022). APA – Fator de emissão de GEE da eletricidade produzida em Portugal (2023).	Fator de emissão nacional para 2022.

Agricultura, florestas e pescas

Dados de atividade	Fontes	Metodologia
Consumo de gasolina IO 95 em atividades agrícolas e florestais	DGEG – Vendas de produtos do petróleo no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de gasolina na categoria agricultura e floresta.

Consumo de gasóleo rodoviário em atividades agrícolas e florestais	DGEG – Vendas de produtos do petróleo no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de gasóleo na categoria agricultura e floresta.
Consumo de gasóleo colorido em atividades agrícolas e florestais	DGEG – Vendas de produtos do petróleo no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de gasóleo na categoria agricultura e floresta.
Consumo de gasóleo colorido para aquecimento em atividades agrícolas	DGEG – Vendas de produtos do petróleo no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de gasóleo na categoria agricultura e floresta.
Consumo de petróleo iluminante / carburante no setor da silvicultura e exploração florestal	DGEG – Vendas de produtos do petróleo no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de queroseno na categoria agricultura e floresta.
Consumo de gás natural em atividades agrícolas	DGEG – Consumo de gás natural no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de gás natural na categoria agricultura e floresta.
Consumo do setor da agricultura e pesca de eletricidade fornecida por rede	DGEG – Consumo de energia elétrica por setor de atividade económica e município (2022). APA – Fator de emissão de GEE da eletricidade produzida em Portugal (2023).	Fator de emissão nacional para 2022.

Outros usos

Dados de atividade	Fontes	Metodologia
Consumo próprio de gás natural no mercado interno	DGEG – Consumo de gás natural no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de gás natural na categoria comercial / institucional.
Perdas de transporte e distribuição de eletricidade da rede	REN – Redes Energéticas Nacionais, S.A. E-REDES – Distribuição de Eletricidade, S.A. DGEG – Consumo de energia elétrica por setor de atividade económica e município (2022). APA – Fator de emissão de GEE da eletricidade produzida em Portugal (2023).	Fator de emissão nacional para 2022. Perdas do transporte de energia (REN) = 2%, perdas da distribuição de energia (E-REDES) = 9,47%; perdas totais = 11,47%; cálculo da produção total no município de Ponte de Lima somando o consumo total e os 11,47% de perdas; cálculo das perdas: "produção total" - "consumo total".

Emissões fugitivas de sistemas de petróleo e gás natural

Dados de atividade	Fontes	Metodologia
Emissões fugitivas resultantes da distribuição de gás natural em todos os setores	DGEG – Consumo de gás natural no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	Calculado com a ferramenta "fugitive gas" do CIRIS com fatores de emissão padrão do IPCC 2006 (volume 2, capítulo 4).

SETOR 2 – TRANSPORTES

Os cálculos das emissões de GEE do setor dos transportes foram efetuados a partir do consumo anual de combustível e dos respetivos fatores de emissão, para o transporte rodoviário e ferroviário. Neste setor não foram contabilizadas emissões de GEE resultantes do transporte aéreo e marítimo.

De seguida são apresentados, por subsectores, os dados de atividade considerados e as respetivas fontes, bem como os correspondentes fatores de emissão e informações relativamente à metodologia aplicada.

Transporte rodoviário

Dados de atividade	Fontes	Metodologia
Consumo de gasolina (IO 95 e IO 98), gasóleo e GPL utilizado em transporte terrestre	DGEG – Vendas de produtos do petróleo no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de cada um dos combustíveis na categoria transporte rodoviário.
Consumo de gás natural utilizado em transporte terrestre	DGEG – Consumo de gás natural no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	IPPC 2006 – Fator de emissão padrão para a combustão de gás natural na categoria transporte rodoviário.

Dados de atividade	Fontes	Metodologia
Consumo de eletricidade fornecida por rede em transporte terrestre	DGEG – Consumo de energia elétrica por setor de atividade económica e município (2022). APA – Fator de emissão de GEE da eletricidade produzida em Portugal (2023).	Fator de emissão nacional para 2022.

SETOR 3 – RESÍDUOS E ÁGUAS RESIDUAIS

Os cálculos das emissões de GEE do setor dos resíduos e águas residuais foram efetuados a partir da respetiva produção anual e tipo de tratamento.

Eliminação de resíduos sólidos

Dados de atividade	Fontes	Metodologia
Libertação direta de gás de aterro para a atmosfera	RARU – Relatório Anual de Resíduos Urbanos 2022 – Agência Portuguesa do Ambiente (APA)	Calculado com a ferramenta "solid waste disposal" do CIRIS com alguns valores padrão com alguns fatores padrão (p.ex. conteúdo de carbono orgânico degradável. Foram utilizados dados locais relativamente à composição dos resíduos depositados em aterro.
Combustão de gases de aterro sem aproveitamento energético	RARU – Relatório Anual de Resíduos Urbanos 2022 – Agência Portuguesa do Ambiente (APA)	Calculado com a ferramenta "solid waste disposal" do CIRIS com alguns valores padrão com alguns fatores padrão (p.ex. conteúdo de carbono orgânico degradável. Foram utilizados dados locais relativamente à composição dos resíduos depositados em aterro.

Tratamento biológico de resíduos

Dados de atividade	Fontes	Metodologia
Tratamento de resíduos orgânicos separados mecanicamente através de digestão anaeróbia em túneis	RARU – Relatório Anual de Resíduos Urbanos 2022 – Agência Portuguesa do Ambiente (APA)	A contabilização das emissões de GEE foi efetuada utilizando a calculadora «biological treatment» do CIRIS. No cálculo foram utilizados fatores padrão para as emissões de CH ₄ e N ₂ O provenientes do tratamento biológico dos resíduos (IPPC 2006, volume 5, capítulo 4).
Valorização orgânica de resíduos através de compostagem	RARU – Relatório Anual de Resíduos Urbanos 2022 – Agência Portuguesa do Ambiente (APA)	A contabilização das emissões de GEE foi efetuada utilizando a calculadora «biological treatment» do CIRIS. No cálculo foram utilizados fatores padrão para as emissões de CH ₄ e N ₂ O provenientes do tratamento biológico dos resíduos (IPPC 2006, volume 5, capítulo 4).

Tratamento e descarga de águas residuais

Dados de atividade	Fontes	Metodologia
Águas residuais domésticas	AdP – Águas de Portugal	A contabilização das emissões de GEE foi efetuada utilizando a calculadora «wastewater» do CIRIS. As emissões de CH ₄ foram calculadas com base na distribuição das águas residuais por tipo de tratamento e as emissões de N ₂ O foram calculadas com base na população e no consumo de proteína diário por habitante em Portugal em 2022.

SETOR 4 – PROCESSOS INDUSTRIAIS E USO DE PRODUTOS

Processos industriais

Não foram identificadas no concelho de Ponte de Lima atividades industriais que desencadeassem emissões do uso não energético de combustíveis fósseis no âmbito da transformação química ou física de materiais.

Utilização de produtos

Dados de atividade	Fontes	Metodologia
Uso de lubrificantes para fins não energéticos	DGEG – Vendas de produtos do petróleo no mercado interno por setor de atividade económica e município (2022).	Calculado utilizando a equação 5.2, p. 5.7, do IPCC 2006 (volume 3, capítulo 5) com alguns valores padrão.

SETOR 5 – AGRICULTURA, FLORESTAS E OUTROS USOS DO SOLO

Os cálculos das emissões de GEE e do sequestro de carbono do setor agricultura, florestas e outros usos do solo (AFOLU) foram efetuados considerando três subsetores, conforme se apresenta de seguida.

Pecuária

Dados de atividade	Fontes	Metodologia
Processos de fermentação entérica de bovinos	INE – Efetivo bovino (2022); Produção de leite (2022); Teor de gordura do leite de vaca recolhido (2022).	O cálculo das emissões de GEE foi efetuado utilizando as equações publicadas no IPCC 2006 (volume 4, capítulo 10.3, pp. 10.24-10.34). Os dados continentais para a produção de leite foram reduzidos para o âmbito concelhio através de fator de escala – efetivo de vacas leiteiras.
Processos de fermentação entérica de outros animais	INE – Efetivos de ovinos, caprinos, suínos, equinos, aves e coelhos (2022).	IPCC 2006, com as respetivas atualizações de 2019 (IPCC 2019 Refinement) – Fatores de emissão padrão para as emissões de cada tipo de animal. Ainda não existem fatores de emissão para aves e coelhos (tabela 10.10, p. 10.37).
Sistemas de gestão de estrumes de bovinos	INE – Efetivo bovino (2022).	O cálculo das emissões de GEE foi efetuado utilizando as equações publicadas no IPCC 2006 (volume 4, capítulos 10.4 e 10.5, pp. 10.35-10.67) com as respetivas atualizações de 2019 (IPCC 2019 Refinement).
Sistemas de gestão de estrumes de outros animais	INE – Efetivos de ovinos, caprinos, suínos, equinos, aves e coelhos (2022).	IPCC 2006 – Fatores de emissão padrão para as emissões diretas de CH ₄ e N ₂ O que resultam dos sistemas de gestão de estrumes utilizados, com as respetivas atualizações de 2019 (IPCC 2019 Refinement).

NOTA: Neste subsetor não foram contabilizadas as emissões indiretas de CH₄ e N₂O dos sistemas de gestão de estrumes, sendo estas consideradas em outras emissões (subsetor 5.3).

Uso de solo, alterações de uso de solo e florestas (LULUCF)

Dados de atividade	Fontes	Metodologia
Gestão de solos orgânicos	INERPA 2023 – Inventário Nacional de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos 1990-2022 Coordination of Information on the Environment (CORINE) Land Cover (2018, áreas CORINE 411 e 412).	Atualmente, Portugal classifica os solos orgânicos como NO (Não Ocorre).
Florestas – ganhos de biomassa viva	Direção-Geral do Território (DGT) – Carta de Uso e Ocupação do Solo para 2018 (COS 2018). INERPA 2023	A estimativa de sequestro de CO ₂ nas florestas foi determinada pelos ganhos de biomassa viva devido ao crescimento das florestas no município de Ponte de Lima em 2022, utilizando valores padrão publicados no INERPA e seguindo as diretrizes publicadas no IPCC 2006 (volume 4, capítulo 4, p. 4.17).
Florestas – perdas de biomassa viva por cortes e mortalidade natural	Direção-Geral do Território (DGT) – Carta de Uso e Ocupação do Solo para 2018 (COS 2018).	Não existem dados relativamente ao volume de madeira por espécie cortada no município de Ponte de Lima em 2022, pelo qual foi considerada como

Dados de atividade	Fontes	Metodologia
	Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) – Informação geográfica relativamente às áreas ardidas em 2020.	cortes em 2022, a madeira que existiu na área ardida em 2020. As perdas de biomassa viva devido aos cortes de madeira e por mortalidade natural no município de Ponte de Lima em 2022 foram calculadas recorrendo as equações 40 e 42, pp. 105-107, do IRRPA.

NOTAS: Uma vez que o inventário de emissões de GEE respeita a um único ano (2022) não foram consideradas alterações de uso de solo e seus impactos nos stocks de carbono.

Em linha com o definido em IPCC 2006, considerou-se que os matos e as pastagens permanentes apresentam um balanço neutro em carbono, no pressuposto de que as alterações de stock de biomassa viva ao longo do tempo são marginais.

Outras emissões

Dados de atividade	Fontes	Metodologia
Emissões indiretas de N ₂ O na gestão de estrumes produzidos na criação de bovinos	INE - Efetivo de vitelos, vacas leiteiras e outros bovinos no município (2022).	Os cálculos das emissões indiretas de N ₂ O foram efetuados utilizando equações publicadas no IPCC 2006 (volume 4, capítulo 10.5, pp. 10.52-10.66)
Emissões indiretas de N ₂ O na gestão de estrumes produzidos na criação de outros animais	INE - Efetivos de cada tipo de animal no município (2022).	IPCC 2006 – Fatores de emissão padrão de emissão para cada tipo de animal por tipo de gestão de estrume.
Queima de resíduos agrícolas (pomares e vinhas) sem aproveitamento energético	INE – Área e produção de cada cultura (2022).	Os cálculos das emissões de CH ₄ e N ₂ O foram efetuados utilizando equações publicadas no IPCC 2006 com fatores de emissão padrão (volume 4, capítulo 2, pp. 2.42-2.49).
Emissões diretas da aplicação de fertilizantes sintéticos e orgânicos, deposição de estrume diretamente no solo pelos animais	INE – Área e produção de cada cultura (2022).	Os cálculos das emissões diretas de N ₂ O foram efetuados utilizando equações publicadas no IPCC 2006 com fatores de emissão padrão (volume 4, capítulo 11, pp. 11.6-11.18).
Incêndios florestais	PORDATA – Área de floresta e matos ardida no município de Ponte de Lima (2022).	Os cálculos das emissões foram efetuados utilizando a abordagem <i>tier 1</i> do IPCC 2006 (volume 4, capítulo 2, equação 2.27, p. 2.42), utilizando valores padrão para a quantidade de biomassa combustível, fator de combustão e fatores de emissão.

ANEXO AII. QUANTIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS UTILIZADAS NAS PROJEÇÕES DAS EMISSÕES DE GASES COM EFEITO DE ESTUFA

Na construção das trajetórias de emissões de gases com efeito de estufa (GEE) no concelho de Ponte de Lima, no horizonte de 2050, foram considerados, para cada um dos cenários (C1, C2 e C3), os seguintes indicadores:

- População residente;
- Produto Interno Bruto (PIB);
- Estrutura do Valor Acrescentado Bruto (VAB);
- Consumos estacionários de energia;
- Transportes;
- Produção e tratamento de resíduos;
- Estrutura da ocupação do solo.

O cálculo das variáveis referentes a cada um dos indicadores foi efetuado para cada um dos seis subperíodos de cenarização estabelecidos (2022-2025, 2026-2030, 2031-2035, 2036-2040, 2041-2045 e 2046-2050), conforme se apresenta de seguida.

Anexo All.1. População residente

O valor apresentado para a população residente no concelho de Ponte de Lima no ano de 2022 corresponde ao resultado definitivo do Recenseamento Geral da População de 2021 (41 169 indivíduos)⁵.

As projeções da população residente até 2050 consideram, para os três cenários (C1, C2 e C3), o modelo de crescimento exponencial:

$$P(t) = P_0 \cdot e^{rt}$$

Onde:

- i. $P(t)$ consiste na população no tempo t ;
- ii. P_0 é a população inicial;
- iii. r é a taxa de crescimento populacional;
- iv. t é o tempo decorrido.

Através das projeções da população residentes elaboradas pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) até 2080, foram calculadas as respetivas taxas de crescimento populacional para Portugal e para a Região Norte. Para o cenário C1 foi considerado um valor de crescimento populacional mais baixo, optando-se pela taxa de crescimento populacional do cenário Alto para a região Norte. As projeções para o cenário C2 contemplam um crescimento anual médio da população correspondente à taxa de crescimento populacional obtida no cenário Alto para Portugal. Para o cenário C3 foi considerado um crescimento populacional correspondente a metade do crescimento de C2.

No Quadro All.1 apresentam-se as projeções de evolução da população residente no concelho de Ponte de Lima para cada um dos cenários e subperíodos estabelecidos.

Quadro All.1 – Projeções da população residente no concelho de Ponte de Lima.

Cenário	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050
C1 - Estagnação	41169	40765	40101	39448	38806	38174	37552
C2 - Crescimento moderado	41169	41212	41285	41357	41430	41502	41575
C3 - Desenvolvimento Inteligente	41169	41191	41227	41263	41299	41335	41371

⁵ A estimativa provisória da população elaborada pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) aponta para um total de 195 274 residentes no concelho de Ponte de Lima, em 2022 (valor revisto em março de 2023, em função dos resultados definitivos dos Censos 2022).

Anexo All.2. Produto interno bruto (PIB)

O valor apresentado para o PIB no concelho de Ponte de Lima no ano de 2022 tem como fonte o INE, tendo o valor do PIB da Região do Alto Minho e de todos os concelhos envolventes.

As projeções do PIB até 2025 consideram, para os três cenários (C1, C2 e C3), a taxa de variação nacional para 2022 (6,7%) e as projeções económicas do Banco de Portugal para o período de 2023 a 2026, sendo as previsões das taxas de variação anual reduzidas para metade no cenário C1 e multiplicadas por um fator de 1,5 no cenário C3. Para os anos de 2027 a 2050, os cenários incorporam alternadamente períodos de maior e menor crescimento.

O Quadro All.2 mostra as projeções do PIB no concelho de Ponte de Lima para cada um dos cenários e subperíodos estabelecidos.

Quadro All.2 – Projeções do PIB no concelho de Ponte de Lima.

Cenário	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050
C1 - Estagnação	620 €	640 €	667 €	701 €	728 €	763 €	792 €
C2 - Crescimento moderado	620 €	661 €	717 €	792 €	853 €	937 €	1 010 €
C3 - Desenvolvimento Inteligente	620 €	683 €	771 €	894 €	999 €	1 150 €	1 285 €

Milhões de euros (M€)

Anexo AII.3. Estrutura do valor acrescentado bruto (VAB)

A repartição do valor acrescentado bruto (VAB) por setor de atividade económica no concelho de Ponte de Lima, em 2022, tem como fonte o INE.

As projeções da repartição setorial do VAB para o cenário C1 mantêm, no essencial, a estrutura atual, em concreto, a estagnação do setor primário e um ligeiro aumento do setor terciário em detrimento do setor secundário, devido a um crescimento económico muito baixo, com pouca mudança na estrutura setorial devido à falta de inovação e investimento.

Por sua vez, as projeções para o cenário C2, assumimos um crescimento económico moderado, com uma maior participação do setor terciário devido ao aumento da procura por serviços, mas mantendo uma contribuição significativa do setor secundário.

Já o cenário C3 considera um desenvolvimento tecnológico avançado e uma forte ênfase na sustentabilidade e na Desenvolvimento Inteligente. O setor terciário, especialmente serviços relacionados à tecnologia e sustentabilidade, aumenta significativamente, por incorporação de princípios da economia circular, incluindo a bioeconomia.

No Quadro AII.3 apresentam-se as projeções da estrutura do VAB por setor de atividade no concelho de Ponte de Lima para cada um dos cenários e subperíodos estabelecidos.

Quadro AII.3 – Projeções para a estrutura setorial do VAB no concelho de Ponte de Lima

Cenário	Setor de Atividade	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050
C1 – Estagnação	Primário	3,40%	3,40%	3,40%	3,40%	3,40%	3,40%	3,40%
	Secundário	49,75%	49,72%	49,70%	49,65%	49,60%	49,55%	49,50%
	Terciário	46,85%	46,88%	46,90%	46,95%	47,00%	47,05%	47,10%
C2 – Crescimento moderado	Primário	3,40%	3,38%	3,35%	3,33%	3,30%	3,27%	3,25%
	Secundário	49,75%	49,60%	49,50%	49,35%	49,20%	48,95%	48,70%
	Terciário	46,85%	47,02%	47,15%	47,32%	47,50%	47,78%	48,05%
C3 – Desenvolvimento Inteligente	Primário	3,40%	3,20%	3,00%	2,80%	2,50%	2,20%	1,80%
	Secundário	49,75%	49,30%	49,00%	48,70%	48,20%	47,50%	47,00%
	Terciário	46,85%	47,50%	48,00%	48,50%	49,30%	50,30%	51,20%

Anexo All.4. Consumos estacionários de energia

Os consumos de energia elétrica no concelho de Ponte de Lima, em 2022, têm como fonte a informação estatística disponibilizada pela DGEG.

As projeções dos consumos de eletricidade consideraram, para os três cenários, as projeções de evolução da população residente e do PIB, conjugadas com objetivos de eficiência energética e de substituição dos vetores energéticos dependentes da importação de combustíveis fósseis por eletricidade. O cenário C1, as reduções de consumo resultam, essencialmente, da perda de população e da ligeira evolução da economia. O cenário C2 apresenta um aumento de consumos, imputável ao crescimento populacional e da atividade económica, incluindo uma crescente eletrificação da economia, que não são suficientemente compensadas com medidas de eficiência energética. Por sua vez, no cenário C3 os impactos do aumento da população, do dinamismo económico e da forte eletrificação da economia são acompanhados de alterações tecnológicas e medidas de eficiência que fazem com que os consumos de eletricidade aumentem significativamente.

Não obstante a eletrificação do transporte rodoviário provocar alterações nos consumos domésticos e dos serviços, tal facto não foi considerado nas projeções de consumos estacionários de energia elétrica no concelho de Ponte de Lima, que se apresentam no Quadro All.4.

Quadro All.4 – Projeções do consumo de energia elétrica no concelho de Ponte de Lima.

Cenário	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050
C1 - Estagnação	116,7	115,8	114,4	112,9	111,5	110,2	108,8
C2 - Crescimento moderado	116,7	120,2	126,4	132,8	139,6	146,7	154,2
C3 - Desenvolvimento Inteligente	116,7	123,8	136,7	150,9	166,7	184,0	203,2

Unidade: GWh

A redução da intensidade carbónica da produção de energia elétrica, por via do reforço de fontes de energia renováveis, como preconizado no Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030), constituiu o referencial para as projeções do fator de emissão de GEE da eletricidade, embora com intensidades diferentes nos diversos cenários, conforme se mostra no Quadro All.5.

Quadro All.5 – Projeções do fator de emissão da eletricidade em Portugal continental.

Cenário	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050
C1 - Estagnação	0,151	0,147	0,142	0,136	0,131	0,126	0,121
C2 - Crescimento moderado	0,151	0,146	0,137	0,129	0,122	0,114	0,108
C3 - Desenvolvimento Inteligente	0,151	0,141	0,126	0,113	0,101	0,091	0,081

Unidade: tCO₂e/MWh

Os consumos de biomassa (lenhas e resíduos vegetais) no concelho de Ponte de Lima, em 2022, têm como fonte os dados nacionais do balanço energético, disponibilizado pela DGEG, reduzidos para o nível concelhio através de fator de escala (população residente).

As projeções dos consumos de biomassa consideraram, para os três cenários, as projeções de evolução da população residente e do PIB, conjugadas com objetivos tímidos de redução dos cortes de lenha no cenário C2 e de evolução para o aproveitamento exclusivo de biomassa florestal residual no cenário C3.

No Quadro All.6 apresentam-se as projeções dos consumos de biomassa no concelho de Ponte de Lima para cada um dos cenários e subperíodos estabelecidos.

Quadro All.6 – Projeções do consumo de biomassa no concelho de Ponte de Lima.

Cenário	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050
C1 - Estagnação	4442	4455	4478	4422	4367	4259	4154
C2 - Crescimento moderado	4442	4376	4268	4110	3958	3764	3580

C3 - Desenvolvimento Inteligente	4442	4310	4099	3705	3349	2876	2470
---	------	------	------	------	------	------	------

Unidade: tep

Para a determinação dos consumos de gás natural e outros combustíveis fósseis foram consideradas taxas de crescimento distintas para os períodos 2022-2030, 2030-2040 e 2040-2050. As projeções consideraram a evolução da população e da atividade económica para os cenários, sendo que cada projeção foi ajustada de acordo com cada vetor energético.

Quadro All.7 – Projeções do consumo de gás natural no concelho de Ponte de Lima.

Cenário	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050
C1 - Estagnação	726	725	723	719	716	708	701
C2 - Crescimento moderado	726	704	670	621	576	520	470
C3 - Desenvolvimento inteligente	726	683	617	544	479	412	353

Unidade: 10³ Nm³

Quadro All.8 – Projeções do consumo de butano no concelho de Ponte de Lima.

Cenário	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050
C1 - Estagnação	653	649	643	633	624	611	599
C2 - Crescimento moderado	653	634	603	559	518	468	423
C3 - Desenvolvimento inteligente	653	615	556	477	410	317	245

Unidade: Tonelada (t)

Quadro All.9 - Projeções do consumo de propano no concelho de Ponte de Lima.

Cenário	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050
C1 - Estagnação	1680	1670	1653	1629	1605	1573	1541
C2 - Crescimento moderado	1680	1630	1550	1438	1333	1205	1089
C3 - Desenvolvimento inteligente	1680	1581	1429	1227	1054	816	631

Unidade: Tonelada (t)

Quadro All.10 – Projeções do consumo de gasóleo colorido no concelho de Ponte de Lima.

Cenário	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050
C1 - Estagnação	962	956	947	933	919	901	883
C2 - Crescimento moderado	962	933	888	823	763	690	624
C3 - Desenvolvimento inteligente	962	905	818	703	604	467	361

Unidade: Tonelada (t)

Quadro All.11 - Projeções do consumo de gasóleo colorido p/ aquecimento no concelho de Ponte de Lima.

Cenário	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050
C1 - Estagnação	967	952	929	894	861	819	779
C2 - Crescimento moderado	967	910	822	706	607	469	363
C3 - Desenvolvimento inteligente	967	803	589	311	164	54	18

Unidade: Tonelada (t)

Anexo All.5. Transportes

Os dados do parque automóvel no concelho de Ponte de Lima, em 2022, têm como fonte a informação referente ao parque automóvel seguro.

Na elaboração das projeções para a evolução do parque automóvel no concelho de Ponte de Lima consideraram-se os dados do parque automóvel seguro do ano de 2022. Todos os cenários, a partir de 2023, foram construídos com base nas projeções da população residente e da atividade económica.

Quadro All.12 – Projeções do parque automóvel no concelho de Ponte de Lima.

Cenário	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050
C1 - Estagnação	36452	36179	35729	34845	33983	32727	31518
C2 - Crescimento moderado	36452	36671	37039	37318	37599	37787	37976
C3 - Desenvolvimento inteligente	36452	36616	36892	37077	37262	37356	37449

Unidade: Número de viaturas (de todas as categorias)

A partir das projeções do parque automóvel e da taxa de veículos 100% elétricos no ano de 2022, bem como de objetivos graduais e diferenciados por cenários de descarbonização do transporte rodoviário até 2050, estabeleceram-se projeções para o parque de veículos que utilizam combustíveis fósseis e de veículos 100% elétricos, conforme se mostra nos Quadro All.13 e Quadro All.14.

Quadro All.13 – Projeções de veículos movidos a combustíveis fósseis no concelho de Ponte de Lima.

Cenário	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050
C1 - Estagnação	36230	35404	34836	33538	32283	30273	28366
C2 - Crescimento moderado	36230	32480	29631	27056	24439	21728	18988
C3 - Desenvolvimento Inteligente	36230	29555	25824	20392	14905	12141	9362

Unidade: Número de viaturas (de todas as categorias)

Quadro All.14 – Projeções de veículos 100% elétricos no concelho de Ponte de Lima.

Cenário	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050
C1 - Estagnação	222	775	893	1307	1699	2455	3152
C2 - Crescimento moderado	222	4191	7408	10262	13160	16060	18988
C3 - Desenvolvimento Inteligente	222	7062	11068	16684	22357	25215	28087

Unidade: Número de viaturas (de todas as categorias)

Com base no consumo de combustível automóvel no concelho de Ponte de Lima, em 2022⁶, e nas projeções do número de veículos movidos a combustíveis fósseis, considerando um consumo médio de 7 litros de combustível por cada 100 km, estabeleceram-se os cenários de consumo de combustível rodoviário, conforme se mostra no Quadro All.15.

Quadro All.15 – Projeções de consumo de combustível rodoviário no concelho de Ponte de Lima.

Cenário	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050
C1 - Estagnação	18702	18164	17872	17207	16563	15531	14553
C2 - Crescimento moderado	18702	16664	15202	13881	12538	11147	9742
C3 - Desenvolvimento Inteligente	18702	15163	13249	10462	7647	6229	4803

Unidade: tep

Por sua vez, as projeções do consumo de eletricidade em transporte rodoviário no concelho de Ponte de Lima, que se apresentam no quadro seguinte, consideraram as projeções do número de veículos 100% elétricos, bem

⁶ DGE, Estatísticas do carvão, petróleo, energia elétrica e gás natural.

como um consumo médio de 16,9 kWh por cada 100 km e a distância média percorrida por veículo no ano de 2022⁷.

Quadro All.16 – Projeções de consumo de eletricidade em transporte rodoviário no concelho de Ponte de Lima

Cenário	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050
C1 – Estagnação	564	1965	2264	3312	4307	6222	7990
C2 – Crescimento moderado	564	10624	18779	26015	33359	40711	48135
C3 – Desenvolvimento Inteligente	564	17901	28056	42295	56676	63920	71200

Unidade: MWh

⁷ 14 744 km, considerando um de 7 l/100 km.

Anexo AII.6. Produção e tratamento de resíduos

Os valores apresentados para a produção e tratamento de resíduos urbanos no concelho de Ponte de Lima, em 2022, tem como fonte informação disponibilizada pela APA através do Relatório Anual de Resíduos Urbanos de 2022.

As projeções para a produção de resíduos urbanos no concelho de Ponte de Lima tiveram em conta, para todos os cenários, as projeções de evolução da população residente e flutuante e do PIB, sendo que o cenário C3 contempla uma redução gradual da produção *per capita* de resíduos urbanos, assumindo o incremento das práticas de prevenção, num quadro de transição para uma economia circular.

Quadro AII.17 – Projeções da produção de resíduos urbanos no concelho de Ponte de Lima.

Cenário	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050
C1 - Estagnação	19272	19157	18966	18683	18404	17949	17505
C2 - Crescimento moderado	19272	19417	19661	19908	20158	20411	20667
C3 - Desenvolvimento Inteligente	19272	19562	20056	19807	19561	19076	18604

Unidade: Tonelada (t)

No Quadro AII.18 apresentam-se as projeções produção de resíduos urbanos desagregadas por tipo de tratamento, com os cenários C2 e C3 a evidenciarem, embora com expressões distintas, o aumento do peso relativo das operações de valorização material e orgânica, em detrimento da eliminação em aterro.

Quadro AII.18 – Projeções da produção de resíduos urbanos no concelho de Ponte de Lima.

Cenário	Tipo de Tratamento	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050
C1 - Estagnação	Valorização material	2281	2326	2397	2548	2694	2897	3088
	Valorização orgânica	125	182	275	458	635	888	1129
	Deposição em Aterro	16865	16649	16293	15677	15075	14163	13288
C2 - Crescimento moderado	Valorização material	2281	2590	3114	3900	4705	5784	6891
	Valorização orgânica	125	417	914	1672	2449	3500	4578
	Deposição em Aterro	16865	16409	15632	14336	13004	11126	9199
C3 - Desenvolvimento Inteligente	Valorização material	2281	2903	3979	5415	6815	8554	10203
	Valorização orgânica	125	714	1735	3199	4626	6419	8121
	Deposição em Aterro	16865	15945	14342	11193	8120	4103	281

Unidade: Tonelada (t)

Para a determinação da produção de águas residuais foram consideradas, para todos os cenários, as projeções de evolução da população.

Anexo AII.7. Estrutura da ocupação do solo

O valor referente às áreas naturais (área agrícola, florestal, matos e similares) no concelho de Ponte de Lima no ano de 2022 tem como fonte o a Carta de Uso e Ocupação do Solo de 2018 (COS2018) disponibilizada pela Direção Geral do Território (DGT).

As projeções da evolução das áreas naturais no concelho de Ponte de Lima consideraram as interdependências entre áreas agrícolas, florestais e matos, sendo estas baseadas nas condições económicas e ambientais de cada cenário.

Para o cenário C1 considerou-se uma ligeira tendência de desflorestação em consequência das atividades económicas e dos incêndios florestais. Inversamente, o cenário C2 contemplou uma tímida tendência de reflorestação. Já o cenário C3 considera uma recuperação gradual das áreas florestais, designadamente, pela florestação de terras agrícolas ou de incultos.

No Quadro All.19 apresentam-se as projeções das áreas florestais no concelho de Ponte de Lima para cada um dos cenários e subperíodos estabelecidos.

Quadro All.19 – Projeções da evolução das áreas naturais no concelho de Ponte de Lima.

Cenário	Ocupação	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050
C1 – Estagnação	Agrícola	8880	8882	8886	8890	8893	8897	8901
	Florestal	15384	15338	15261	15185	15109	15034	14959
	Matos e Similares	4337	4381	4454	4526	4598	4670	4741
C2 – Crescimento moderado	Agrícola	8880	8878	8877	8873	8869	8861	8853
	Florestal	15384	15407	15446	15523	15601	15757	15916
	Matos e Similares	4337	4315	4279	4205	4131	3983	3832
C3 – Desenvolvimento inteligente	Agrícola	8880	8875	8867	8854	8841	8823	8804
	Florestal	15384	15616	16010	16661	17338	18222	19152
	Matos e Similares	4337	4110	3724	3086	2422	1556	645

Unidade: Hectare (ha)