



INVENTÁRIO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS DA REGIÃO DE LISBOA E VALE DO TEJO | 2011 - 2014



Maio 2017

Título	Inventário de Emissões Atmosféricas da Região de Lisboa e Vale do Tejo 2011 - 2014
Data	Maio 2017
CCDR LVT	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (CCDR LVT)
FCT/UNL	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT/UNL)
UFP	Universidade Fernando Pessoa (UFP)
Equipa	Francisco Ferreira (FCT/UNL – Interlocutor científico e Coordenação geral) Joana Monjardino (FCT/UNL – Coordenação técnica) Hugo Maciel (FCT/UNL – Coordenação técnica sector industrial) Ana Ferreira (FCT/UNL – Equipa técnica sector marítimo e aéreo) Cláudio Duarte (FCT/UNL – Equipa técnica ferramenta SIG) Conceição Simões (FCT/UNL - Equipa técnica sector industrial) Hugo Tente (FCT/UNL – Equipa técnica sector rodoviário) João Rodrigues (FCT/UNL – Equipa técnica sector rodoviário) Márcia Ferreira (FCT/UNL - Equipa técnica sector industrial) Paulo Pereira (FCT/UNL – Colaboração) Sofia Teixeira (FCT/UNL – Colaboração) Nelson Barros (UFP – Coordenação modelação da qualidade do ar) Tânia Fontes (UFP – Equipa técnica modelação da qualidade do ar) Luísa Nogueira (CCDR LVT – Acompanhamento) Sandra Mesquita (CCDR LVT – Acompanhamento)

Índice

Índice.....	iii
Índice de Figuras	vi
Índice de Tabelas	x
Acrónimos e Abreviaturas.....	xiii
Resumo Executivo	xvi
1 Introdução.....	1
2 Enquadramento legal.....	3
3 Características gerais do inventário de emissões atmosféricas da região de Lisboa e Vale do Tejo 4	
3.1 Âmbito geográfico e temporal.....	4
3.2 Poluentes atmosféricos.....	5
3.3 Sectores de atividade.....	5
3.4 Processo de elaboração do inventário e fontes de informação	6
4 Metodologia para a estimativa das emissões.....	9
4.1 Seleção da abordagem metodológica.....	9
4.2 Tipos de fontes de emissão.....	11
4.3 Abordagem <i>top-down</i> multi-sectorial: recolha de informação e estimativa de emissões... 12	
4.3.1 Nível de atividade.....	12
4.3.2 Poder Calorífico Inferior	13
4.3.3 Fatores de emissão	13
4.4 Sector Industrial: recolha de informação de base	15
4.4.1 Inquérito aos operadores industriais da RLVT	16
4.4.2 Dados de Emissões do Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas	20
4.5 Sector Industrial: estimativa de emissões	20

4.5.1	Estimativas com base em dados de Monitorização.....	21
4.5.2	Estimativas com base em Fatores de Emissão: aspetos gerais.....	22
4.5.3	Estimativas com base em Fatores de Emissão: especificidades sectoriais.....	26
4.5.3.1	Produção de Eletricidade e Vapor.....	26
4.5.3.2	Indústria Alimentar	27
4.5.3.3	Indústria Cerâmica	32
4.5.3.4	Produção de Cal	33
4.5.3.5	Produção de Cimento	34
4.5.3.6	Indústria Metalúrgica.....	36
4.5.3.7	Fabricação de Produtos de Borracha e de Matérias Plásticas.....	39
4.5.3.8	Produção de Pasta de Papel e Papel.....	39
4.5.3.9	Indústria Química, de Fertilizantes e Farmacêutica.....	40
4.5.3.10	Indústria da Madeira.....	41
4.5.3.11	Gráficas e Impressão.....	42
4.5.3.12	Incineração de Resíduos	42
4.5.3.13	Outros	43
4.5.4	Estimativas com base em Balanços de Massa	44
4.6	Sector Transporte Rodoviário: recolha de informação de base	44
4.6.1	Composição da frota: categoria, cilindrada, tecnologia e combustível.....	44
4.6.2	Tipologia de vias e velocidade de circulação	52
4.6.3	Tráfego Médio Diário	55
4.7	Sector Transporte Rodoviário: estimativa de emissões.....	58
4.7.1	Emissões de Escape.....	58
4.7.2	Emissões da Abrasão.....	59
4.8	Sector Transporte Marítimo: recolha de informação de base.....	63
4.8.1	Transporte fluvial de passageiros	63
4.8.2	Transporte marítimo.....	66
4.9	Sector Transporte Marítimo: estimativa de emissões.....	76
4.10	Sector Transporte Aéreo: recolha de informação de base	79
4.11	Sector Transporte Aéreo: estimativa de emissões	83
4.12	Abordagens <i>top-down</i> e <i>bottom-up</i> : calibração da estimativa de emissões.....	88
4.13	Fontes Biogénicas (vegetação).....	90

5	Resultados.....	94
5.1	Evolução do consumo de combustível.....	94
5.2	Emissões de poluentes atmosféricos.....	101
5.2.1	Emissões de óxidos de azoto (NO _x).....	101
5.2.2	Emissões de monóxido de carbono (CO)	111
5.2.3	Emissões de compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM)	119
5.2.4	Emissões de partículas em suspensão (PTS, PM ₁₀)	129
5.2.5	Emissões de dióxido de enxofre (SO ₂)	139
5.2.6	Emissões de dióxido de carbono (CO ₂)	145
5.2.7	Síntese de resultados	153
6	Referências bibliográficas	161
	Anexo I. Inquérito endereçado aos operadores industriais da RLVT.....	166
	Anexo II. Fatores de Emissão utilizados no sector do Transporte Rodoviário (g/km)	167
	Anexo III. Sector do Transporte Aéreo: equivalência entre classes de aeronaves	175
	Anexo IV. Emissões totais por ano, poluente, concelho e sector	179

Índice de Figuras

Figura 1. Âmbito geográfico do presente inventário de emissões atmosféricas (representação de zonas, aglomerações e concelhos da RLVT).....	4
Figura 2. Processo para realização do inventário regional de emissões de poluentes atmosféricos.....	6
Figura 3. Número de instalações industriais para as quais se efetuaram estimativas de emissões <i>bottom-up</i> por subsector	17
Figura 4. Localização das instalações a considerar no cálculo de emissões da RLVT pela abordagem <i>bottom-up</i>	19
Figura 5. Representação do processo de ponderação da composição da frota por tecnologia (Normas EURO).....	46
Figura 6. Representação do processo de ponderação da composição da frota por combustível.....	47
Figura 7. Número total de veículos por categoria na RLVT	48
Figura 8. Distribuição percentual dos veículos por categoria na RLVT (%).....	48
Figura 9. Distribuição percentual dos veículos por categoria e tecnologia (Normas EURO) na RLVT ..	49
Figura 10. Distribuição do número total de veículos por categoria e combustível na RLVT	50
Figura 11. Distribuição do número total de veículos por combustível e categoria na RLVT	50
Figura 12. Distribuição dos veículos ligeiros por categoria, combustível e cilindrada na RLVT (total de veículos e %).....	51
Figura 13. Tipologia de vias consideradas para a estimativa de emissões na RLVT (representação da RLVT à esquerda e aproximação sobre a AMLN à direita).....	53
Figura 14. Níveis de TMD obtidos para o ano de 2014 na RLVT (representação da RLVT à esquerda e aproximação sobre a AMLN à direita e em baixo).....	57
Figura 15. Representação das ligações fluviais operadas pela Transportes de Lisboa, de Lisboa para Cacilhas, Seixal, Barreiro, Montijo, Porto Brandão e Trafaria (Fonte: adaptado de <i>GoogleMaps</i>).....	64
Figura 16. Número de viagens efetuadas, por ligação fluvial, no Estuário do Tejo nos anos de 2011 a 2014	65
Figura 17. Perfil médio diário da frequência de transporte fluvial de passageiros no Estuário do Tejo	66
Figura 18. Potência total (kW) das embarcações de transporte fluvial.....	66
Figura 19. Representação das docas de carga, cruzeiros e náutica de recreio do Porto de Lisboa	67
Figura 20. Representação da área do Estuário do Tejo à qual se alocaram espacialmente as estimativas de emissões	67
Figura 21. Distribuição das classes de navios que deram entrada no Porto de Lisboa no ano de 2014	69
Figura 22. Número de entradas no Porto de Lisboa, entre 2011 e 2014, de acordo com a proveniência	69
Figura 23. Perfil médio anual dos movimentos de navios no Porto de Lisboa (%).....	70
Figura 24. Atribuição da classificação do tipo de motor dos navios que efetuaram escala no Porto de Lisboa entre 2011 e 2014 (a partir de bases de dados ou por extrapolação)	71
Figura 25. Número de navios, por classe de motor principal, que efetuaram escala no Porto de Lisboa entre 2011 e 2014.....	73

Figura 26. Número de navios, por classe de potência do motor principal (kW), que efetuaram escala no Porto de Lisboa entre 2011 e 2014.....	73
Figura 27. Exemplo de consulta da plataforma <i>Marine Traffic</i> para obtenção da duração das fases de cruzeiro e manobra na entrada e saída de navios do Porto de Lisboa.....	74
Figura 28. Representação da duração média de cada fase de viagem, por classe de navio, no Porto de Lisboa.....	75
Figura 29. Representação do consumo de combustível calculado por fase de viagem, no Porto de Lisboa.....	75
Figura 30. Representação do Aeroporto da Portela (P), Base Aérea N6 (M), Aeródromo de Cascais (C) e Base Aérea N1 (S) (Fonte: <i>Google Earth</i>).....	80
Figura 31. Perfil médio diário da frequência de movimentos no Aeroporto da Portela.....	81
Figura 32. Perfil médio anual da frequência de movimentos no Aeroporto da Portela e Aeródromo de Cascais.....	81
Figura 33. Movimentos aéreos por tipo de aeronave no Aeroporto da Portela, Aeródromo de Cascais, Base Aérea N1 de Sintra e Base Aérea N6 do Montijo, em 2013.....	82
Figura 34. Número de ciclos LTO, por tipo de movimentos (nacionais e internacionais), nos aeroportos considerados em 2014.....	83
Figura 35. Representação dos movimentos incluídos no ciclo LTO (adaptado de EASA, 2016).....	84
Figura 36. Representação esquemática do método de calibração dos consumos de combustível por concelho (dada pela diferença entre totais DGEG e totais por instalação industrial).....	89
Figura 37. Representação das áreas ocupadas pelas espécies vegetais e sistemas agroflorestais na RLVT.....	93
Figura 38. Consumo de combustível na RLVT em 2011 e 2014 (%).....	95
Figura 39. Consumo total de combustível na RLVT entre 2011 e 2014 (TJ).....	96
Figura 40. Consumo sectorial de combustível na RLVT entre 2011 e 2014 (TJ).....	96
Figura 41. Consumo por tipo de combustível na RLVT entre 2011 e 2014 (TJ).....	97
Figura 42. Consumo de combustível no sector do Transporte Rodoviário por zona da RLVT (em 2011 e 2014).....	98
Figura 43. Consumo de combustível em todos os sectores exceto no do Transporte Rodoviário, por zona da RLVT (em 2011 e 2014).....	98
Figura 44. Consumo de combustível nos sectores da Indústria e Construção e da Produção de Eletricidade e Vapor por zona da RLVT (em 2011 e 2014).....	99
Figura 45. Consumo de combustível nos subsectores da Indústria e Construção (IND) e da Produção de Eletricidade e Vapor (ELE) na RLVT em 2011 e 2014 (TJ).....	100
Figura 46. Estimativa de emissões de NO _x por sector de atividade (%).....	102
Figura 47. Estimativa de emissões de NO _x por sector de atividade (t).....	102
Figura 48. Estimativa de emissões de NO _x nos sectores Indústria (IND) e Produção de Eletricidade e Vapor (ELE) (t).....	103
Figura 49. Emissões de NO _x no sector do Transporte Marítimo em 2014.....	104
Figura 50. Emissões de NO _x com origem no transporte fluvial de passageiros, por ligação, em 2014.....	105
Figura 51. Estimativa de emissões de NO _x por sector de atividade e zona (t).....	106
Figura 52. Estimativa de emissões de NO _x para o sector do Transporte Rodoviário em 2014 na RLVT (t/km).....	108

Figura 53. Estimativa de emissões de NO _x para o sector do Transporte Rodoviário em 2014 nas aglomerações da AML Norte e AML Sul (t/km)	109
Figura 54. Estimativa de emissões de NO _x por concelho em 2014 (t/km ²)	110
Figura 55. Estimativa de emissões de CO por sector de atividade (%).....	112
Figura 56. Estimativa de emissões de CO por sector de atividade (t)	112
Figura 57. Estimativa de emissões de CO nos sectores Indústria (IND) e Produção de Eletricidade e Vapor (ELE) (t)	113
Figura 58. Estimativa de emissões de CO por sector de atividade e zona (t)	114
Figura 59. Estimativa de emissões de CO para o sector do Transporte Rodoviário em 2014 na RLVT (t/km)	116
Figura 60. Estimativa de emissões de CO para o sector do Transporte Rodoviário em 2014 nas aglomerações da AML Norte e AML Sul (t/km)	117
Figura 61. Estimativa de emissões de CO por concelho em 2014 (t/km ²).....	118
Figura 62. Estimativa de emissões de COVNM por sector de atividade (incluindo fontes biogénicas) (%)	120
Figura 63. Estimativa de emissões de COVNM por sector de atividade (excluindo fontes biogénicas) (%)	121
Figura 64. Estimativa de emissões de COVNM por sector de atividade (t)	121
Figura 65. Estimativa de emissões de COVNM nos sectores Indústria (IND) e Produção de Eletricidade e Vapor (ELE) (t)	122
Figura 66. Estimativa de emissões de COVNM por sector de atividade e zona (t).....	123
Figura 67. Estimativa de emissões de COVNM provenientes de fontes biogénicas em 2014 (t/km ²).....	125
Figura 68. Estimativa de emissões de COVNM para o sector do Transporte Rodoviário em 2014 na RLVT (t/km)	126
Figura 69. Estimativa de emissões de COVNM para o sector do Transporte Rodoviário em 2014 nas aglomerações da AML Norte e AML Sul (t/km)	127
Figura 70. Estimativa de emissões totais de COVNM por concelho em 2014 (t/km ²).....	128
Figura 71. Estimativa de emissões de PM ₁₀ por sector de atividade (%).....	130
Figura 72. Estimativa de emissões de PM ₁₀ por sector de atividade (t)	131
Figura 73. Repartição das emissões de PTS e PM ₁₀ no sector do Transporte Rodoviário nas componentes de escape e abrasão, em 2014	132
Figura 74. Estimativa de emissões de PM ₁₀ nos sectores Indústria (IND) e Produção de Eletricidade e Vapor (ELE) (t)	133
Figura 75. Estimativa de emissões de PM ₁₀ por sector de atividade e zona (t).....	134
Figura 76. Estimativa de emissões de PM ₁₀ para o sector do Transporte Rodoviário em 2014 na RLVT (t/km)	136
Figura 77. Estimativa de emissões de PM ₁₀ para o sector do Transporte Rodoviário em 2014 nas aglomerações da AML Norte e AML Sul (t/km)	137
Figura 78. Estimativa de emissões de PTS e de PM ₁₀ por concelho em 2014 (t/km ²).....	138
Figura 79. Estimativa de emissões de SO ₂ por sector de atividade (%)	140
Figura 80. Estimativa de emissões de SO ₂ por sector de atividade (t).....	140
Figura 81. Estimativa de emissões de SO ₂ nos sectores Indústria (IND) e Produção de Eletricidade e Vapor (ELE) (t)	141
Figura 82. Estimativa de emissões de SO ₂ por sector de atividade e zona (t)	141

Figura 83. Estimativa de emissões de SO ₂ para o sector da Indústria e Construção em 2014 na RLVT (t).....	143
Figura 84. Estimativa de emissões de SO ₂ por concelho em 2014 (t/km ²).....	144
Figura 85. Estimativa de emissões de CO ₂ por sector de atividade (%).....	146
Figura 86. Estimativa de emissões de CO ₂ por sector de atividade (kt)	146
Figura 87. Estimativa de emissões de CO ₂ nos sectores Indústria (IND) e Produção de Eletricidade e Vapor (ELE) (kt)	147
Figura 88. Estimativa de emissões de CO ₂ por sector de atividade e zona (kt).....	148
Figura 89. Estimativa de emissões de CO ₂ para o sector do Transporte Rodoviário em 2014 na RLVT (t/km)	150
Figura 90. Estimativa de emissões de CO ₂ para o sector do Transporte Rodoviário em 2014 nas aglomerações da AML Norte e AML Sul (t/km)	151
Figura 91. Estimativa de emissões de CO ₂ por concelho em 2014 (kt/km ²).....	152
Figura 92. Emissões totais por sector de atividade para o ano de 2014 (%)	153
Figura 93. Emissões totais nos subsectores da Indústria (IND) e da Produção de Eletricidade e Vapor (ELE) em 2014 (%)	155
Figura 94. Contribuição do tipo de emissão (combustão/ processo) no sector da Indústria e Construção em 2014 (%).....	156
Figura 95. Contribuição do tipo de fonte de emissão (fontes pontuais/ fontes difusas) no sector da Indústria e Construção em 2014 (%).....	157
Figura 96. Emissões totais por zona para o ano de 2014.....	159

Índice de Tabelas

Tabela 1. Entidades que contribuíram com informação para a elaboração do inventário de emissões da RLVT	8
Tabela 2. Conceitos utilizados na classificação das fontes de emissão de poluentes atmosféricos	11
Tabela 3. Poder calorífico inferior.....	13
Tabela 4. Fatores de emissão utilizados por poluente e sector de atividade.....	14
Tabela 5. Número de instalações industriais para as quais se efetuaram estimativas de emissões <i>bottom-up</i> por subsector e concelho.....	18
Tabela 6. Estrutura do inquérito enviado aos operadores industriais da RLVT.....	20
Tabela 7. Fatores de emissão utilizados – Grande combustão.....	24
Tabela 8. Fatores de emissão utilizados – Pequena combustão, equipamento não especificado.....	24
Tabela 9. Fatores de emissão utilizados – Pequena combustão, caldeiras e motores.....	24
Tabela 10. Fatores de emissão utilizados – Combustão industrial, equipamento não especificado ...	25
Tabela 11. Poder calorífico inferior e fator de emissão de CO ₂ para combustíveis abrangidos no inventário	25
Tabela 12. Centrais de produção de eletricidade e de produção de eletricidade e vapor.....	27
Tabela 13. Fatores de emissão utilizados – Indústria Alimentar - Manuseamento/processamento de cereais	28
Tabela 14. Fatores de emissão utilizados – Indústria Alimentar - Manuseamento/processamento de cereais e subprodutos para a produção de rações animais	29
Tabela 15. Fatores de emissão utilizados – Indústria Alimentar - Produção de cerveja	29
Tabela 16. Fatores de emissão utilizados – Indústria Alimentar - Extração de óleo vegetal.....	30
Tabela 17. Fatores de emissão utilizados – Indústria Alimentar – Fontes de processo	31
Tabela 18. Fatores de emissão utilizados – Indústria Cerâmica – Forno/secador.....	32
Tabela 19. Fatores de emissão utilizados – Indústria Cerâmica – Restantes fontes de processo.....	32
Tabela 20. Fatores de emissão da calcinação de calcário e dolomite	33
Tabela 21. Fatores de emissão utilizados – Produção de Cal – Fontes de processo	34
Tabela 22. Fatores de emissão utilizados – Produção de Cimento – Fontes de combustão	35
Tabela 23. Fatores de emissão utilizados – Produção de Cimento – Restantes fontes de processo ...	36
Tabela 24. Fatores de emissão utilizados – Indústria Metalúrgica – Forno de arco elétrico	36
Tabela 25. Fatores de emissão utilizados – Indústria Metalúrgica – Balanço do CO ₂	37
Tabela 26. Fatores de emissão utilizados – Indústria Metalúrgica – Forno de reaquecimento e laminagem	37
Tabela 27. Fatores de emissão utilizados – Indústria Metalúrgica – Forno de recozimento e galvanização.....	38
Tabela 28. Fatores de emissão utilizados – Indústria Metalúrgica – Moagem de escória	38
Tabela 29. Fatores de emissão utilizados – Indústria Metalúrgica – Manuseio e tratamento de sucata	39
Tabela 30. Fatores de emissão utilizados – Indústria de produtos de borracha e plásticos	39
Tabela 31. Fatores de emissão utilizados – Produção de Pasta de Papel – Fontes de processo.....	40
Tabela 32. Fatores de emissão utilizados – Indústria Química – Fontes de processo.....	41

Tabela 33. Fatores de emissão utilizados – Indústria da Madeira – Fontes de processo.....	42
Tabela 34. Fatores de emissão utilizados – Indústria Gráfica e Impressão – Fontes de processo	42
Tabela 35. Fatores de emissão utilizados – Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos – Caldeira	43
Tabela 36. Fatores de emissão utilizados – Outras indústrias – Fontes de processo.....	43
Tabela 37. Data de implementação das Normas Euro por categoria de veículos	49
Tabela 38. Composição da frota atribuída à RLVT no período 2011-2014 (veículos por categoria e combustível).....	51
Tabela 39. Composição da frota média de veículos na RLVT (%)	52
Tabela 40. Número e comprimento total dos troços de cada tipo de via nas diferentes zonas da RLVT	54
Tabela 41. Velocidade média de circulação atribuída aos diferentes tipos de via por categoria de veículo	55
Tabela 42. Fontes de informação de base para estimativa dos níveis de tráfego médio diário por tipo de via.....	55
Tabela 43. Fatores de emissão do poluente PTS utilizados na estimativa da abrasão dos pneus para as diferentes categorias de veículos	60
Tabela 44. Fatores da fração mássica de partículas utilizados na estimativa da abrasão dos pneus ..	61
Tabela 45. Fatores de correção para a velocidade média de circulação utilizados na estimativa da abrasão dos pneus	61
Tabela 46. Fatores de Emissão do poluente PTS utilizados na estimativa da abrasão dos travões para as diferentes categorias de veículos	61
Tabela 47. Fatores da fração mássica de partículas utilizados na estimativa da abrasão dos travões	62
Tabela 48. Fatores de correção para a velocidade média de circulação utilizados na estimativa da abrasão dos travões.....	62
Tabela 49. Fatores de Emissão do poluente PTS utilizados na estimativa da abrasão da superfície das vias para as diferentes categorias de veículos.....	63
Tabela 50. Fatores da fração mássica de partículas utilizados na estimativa da abrasão da superfície das vias.....	63
Tabela 51. Distância e tempo de cada uma das ligações fluviais por fase de viagem.....	65
Tabela 52. Estimativa da potência instalada do motor principal (kW) em função da arqueação bruta (GT).....	72
Tabela 53. Estimativa da potência instalada do motor auxiliar (kW) em função do rácio motor auxiliar/motor principal por categoria de navio	72
Tabela 54. Percentagem de carga do motor principal e auxiliar à potência máxima contínua e percentagem de tempo em que o motor principal opera	74
Tabela 55. Duração média de cada fase de viagem, por classe de navio, no Porto de Lisboa	75
Tabela 56. Fatores de emissão para NO _x , COVNM e PM (em g/kWh) e consumo específico de combustível para diferentes tipos de motor, combustível e fase de viagem.....	77
Tabela 57. Fatores de emissão de SO _x e CO	78
Tabela 58. Parâmetros utilizados na estimativa de emissões de CO ₂	79
Tabela 59. Fatores de emissão e fatores de consumo de combustível por LTO para o nível Tier 3 (fonte: EEA, 2013)	86
Tabela 60. Fatores de emissão e consumo de combustível por LTO para o nível Tier 2 (fonte: EEA, 2013)	87

Tabela 61. Fatores de emissão e consumo de combustível por LTO para o nível <i>Tier 1</i> (fonte: EEA, 2013) (kg/LTO)	87
Tabela 62. Fatores de emissão e consumo de combustível nacionais, por aterragem e descolagem (fonte: APA, 2016b).....	88
Tabela 63. Espécies vegetais e sistemas agroflorestais na RLVT e respetiva área (Km ²)	91
Tabela 64. Consumo de combustível na RLVT entre 2011 e 2014 (TJ)	95
Tabela 65. Consumo de combustível na RLVT em 2011 e 2014 nos subsectores da Indústria e da Produção de Eletricidade e Vapor (TJ).....	100
Tabela 66. Estimativa de emissões de NO _x por sector de atividade e ano (t)	101
Tabela 67. Emissões de NO _x no sector do Transporte Marítimo	104
Tabela 68. Concelhos com maiores emissões de NO _x em 2014.....	107
Tabela 69. Estimativa de emissões de CO por sector de atividade e ano (t).....	111
Tabela 70. Concelhos com maiores emissões de CO em 2014.....	115
Tabela 71. Estimativa de emissões de COVNM por sector de atividade e ano (t).....	120
Tabela 72. Concelhos com maiores emissões de COVNM em 2014.....	124
Tabela 73. Estimativa de emissões de PTS e PM ₁₀ por sector de atividade e ano (t)	130
Tabela 74. Emissões de PTS e PM ₁₀ no sector do Transporte Rodoviário: contribuição das emissões de escape e da abrasão.....	131
Tabela 75. Concelhos com maiores emissões de PTS e PM ₁₀ em 2014	135
Tabela 76. Estimativa de emissões de SO ₂ por sector de atividade e ano (t).....	139
Tabela 77. Concelhos com maiores emissões de SO ₂ em 2014	142
Tabela 78. Estimativa de emissões de CO ₂ por sector de atividade e ano (kt).....	145
Tabela 79. Concelhos com maiores emissões de CO ₂ em 2014	149
Tabela 80. Emissões de escape (por tipo de combustível) e abrasão no sector do Transporte Rodoviário	158
Tabela 81. Concelhos com maiores emissões no ano de 2014 por sector	160

Acrónimos e Abreviaturas

ACAP - Associação Automóvel de Portugal

AML Norte -Área Metropolitana de Lisboa Norte

AML Sul - Área Metropolitana de Lisboa Sul

ANAC - Autoridade Nacional da Aviação Civil

APL -Administração do Porto de Lisboa

ASF - Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões

BREF (sigla língua inglesa) – Documentos de Referência sobre Melhores Técnicas Disponíveis

CAE - Classificação das Atividades Económicas

CCDR - Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional

CCDR LVT - Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo

CELE - Comércio Europeu de Licenças de Emissão

CML - Câmara Municipal de Lisboa

CO - Monóxido de Carbono

CO₂ - Dióxido de Carbono

COVNM -Compostos Orgânicos Voláteis não Metânicos

DGEG - Direção Geral de Energia e Geologia

DGT - Direção Geral do Território

EEA (sigla língua inglesa) – Agência Europeia do Ambiente

EMEP (sigla língua inglesa) – Programa Comum de Vigilância Contínua e de Avaliação do Transporte a Longa Distância dos Poluentes Atmosféricos na Europa

EMFA - Estado-Maior da Força Aérea

FCT/UNL - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

FE - Fator de emissão

GNC - Gás Natural Comprimido

GPL - Gás Petróleo Liquefeito

GT (sigla língua inglesa) - Arqueação Bruta de navios

ICAO (sigla língua inglesa) - Organização Internacional da Aviação Civil

IIR - *Portuguese Informative Inventory Report*

IMO (sigla língua inglesa) - Organização Marítima Internacional

IMT - Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P.

INE - Instituto Nacional de Estatística, I.P.

INERPA – Inventário Nacional de Emissões por Fontes e Remoções por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos

IPCC (sigla língua inglesa) – Painel Intergovernamental sobre as Alterações Climáticas

IPO - Inspeção Periódica Obrigatória

LTO (sigla língua inglesa) – Aterragem e Descolagem de aviões

NIR - *Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases*

NO₂ – Dióxido de Azoto

NO_x - Óxidos de Azoto

OCOV -Outros Compostos Orgânicos Voláteis

OVTPS -Oeste, Vale do Tejo e Península de Setúbal

PCI - Poder Calorífico Inferior

PCIP - Prevenção e Controlo Integrados da Poluição

PM - Partículas

PM₁₀ - Partículas em Suspensão de Diâmetro Inferior a 10 Micrómetros

PM_{2,5} - Partículas em Suspensão de Diâmetro Inferior a 2,5 Micrómetros

PTS - Partículas Totais em Suspensão

RAA - Relatórios Ambientais Anuais

RLVT - Região de Lisboa e Vale do Tejo

SO₂ - Dióxido de enxofre

SO_x - Óxidos de enxofre

TEGEE - Títulos de Emissão de Gases com Efeito de Estufa

TL - Transportes de Lisboa

TMD - Tráfego Médio Diário

UNECE (sigla língua inglesa) - Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteira de Longo Alcance

UNFCCC (sigla língua inglesa) - Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas

USEPA (sigla língua inglesa) – Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos

Resumo Executivo

O presente documento diz respeito ao inventário de emissões atmosféricas da região de Lisboa e Vale do Tejo (RLVT), para o período temporal compreendido entre 2011 e 2014, elaborado de acordo com as abordagens metodológicas *top-down* e *bottom-up*. O inventário foi desenvolvido no âmbito da elaboração do Plano de Melhoria da Qualidade do Ar da região de Lisboa e Vale do Tejo para as partículas PM₁₀ e dióxido de azoto nas aglomerações da Área Metropolitana de Lisboa Norte (AML Norte) e Área Metropolitana de Lisboa Sul (AML Sul).

Este documento visa disponibilizar informação relevante e atualizada sobre as emissões de poluentes atmosféricos, constituindo um suporte objetivo para a definição e avaliação de estratégias para a melhoria da qualidade do ar na RLVT.

Os poluentes atmosféricos considerados neste inventário são as partículas em suspensão (PTS e PM₁₀), o dióxido de enxofre (SO₂), os óxidos de azoto (NO_x), o monóxido de carbono (CO), os compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM) e o dióxido de carbono (CO₂), sendo estimadas emissões para os seguintes sectores de atividade: Transporte Rodoviário, Aéreo e Marítimo, Produção de Eletricidade e Vapor, Indústria e Construção, Comércio/ Serviços, Doméstico, Agricultura/ Florestas/ Pescas e Fontes Biogénicas.

A elaboração do inventário de emissões, em termos de fatores de emissão e dados de atividade, seguiu uma metodologia coerente com as recomendações europeias e compromissos internacionais (UNFCCC, UNECE, EMEP/EEA) e nacionais (Agência Portuguesa do Ambiente).

Para o período em análise, compreendido entre 2011 e 2014, verifica-se que as emissões atmosféricas da maioria dos poluentes apresentaram uma tendência decrescente. No entanto, de 2013 para 2014 registou-se um ligeiro aumento das emissões, relacionado sobretudo com um aumento do consumo de combustível na RLVT.

A análise das emissões por sector revela que o Transporte Rodoviário é aquele que sobressai em quase todos os poluentes (exceto no caso do SO₂, devido ao baixo teor de enxofre no gasóleo e gasolina), seguindo-se os sectores da Indústria e Construção e da Produção de Eletricidade e Vapor. No caso do sector Industrial destacam-se como atividades mais poluentes a produção de cimento e de pasta de papel, o fabrico do vidro, a indústria alimentar e a indústria química. No que diz respeito à análise por poluente, destacam-se os seguintes aspetos:

- para o NO_x, CO e COVNM o sector do Transporte Rodoviário é o que mais contribui para as emissões antropogénicas destes poluentes, refletindo, sobretudo, o maior consumo de combustível neste sector face aos restantes;
- para as PM₁₀ o sector do Transporte Rodoviário contribui com uma importante componente de emissões provenientes da abrasão, para além das emissões de escape. Este sector é seguido pelo da Indústria que, apesar de ter um menor consumo de combustível, apresenta uma significativa componente de emissões de processo;

- para o SO₂ os sectores da Indústria e da Produção de Eletricidade e Vapor são os que têm as contribuições mais significativas, por utilizarem combustíveis com maior teor de enxofre;
- para o CO₂ os sectores do Transporte Rodoviário, da Indústria e da Produção de Eletricidade e Vapor têm contribuições quase equivalentes, estando as emissões deste poluente fortemente associadas aos sectores mais intensivos do ponto de vista energético.

Para o sector do Transporte Rodoviário, verifica-se que as emissões mais elevadas dos poluentes NO_x e PM₁₀ se devem à contribuição dos veículos a gasóleo, categoria de veículos com maior peso na frota em circulação na RLVT. Para os poluentes CO e COVNM a contribuição das emissões de veículos a gasolina é a mais expressiva (outros combustíveis como o GPL e GNC têm uma expressão reduzida nas emissões totais devido ao peso reduzido de veículos-quilómetro na composição da frota da RLVT).

No que diz respeito ao sector do Transporte Aéreo, a sua contribuição é mais expressiva para as emissões dos poluentes SO₂ e NO_x (7% e 3%, respetivamente). No Transporte Marítimo efetuado no Estuário do Rio Tejo destacam-se as emissões de NO_x (5% do total de emissões). Neste sector assume uma maior relevância, em termos de emissões totais, a contribuição dos movimentos de navios (de carga, cruzeiros e náutica de recreio) face aos movimentos de transporte fluvial de passageiros.

Na análise dos resultados obtidos para cada zona da RLVT, verifica-se que a aglomeração com maior população e área - AML Norte - é a que totaliza a maior quantidade de emissões (devido essencialmente à contribuição do sector do Transporte Rodoviário) e que a zona de OVTPS, dada a sua dimensão e por aí se localizarem indústrias com peso significativo, também se destaca ao nível das emissões totais. As aglomerações da AML Sul e de Setúbal sobressaem no que diz respeito ao poluente partículas em suspensão dada a localização nestas zonas de indústrias que se destacam na sua emissão, nomeadamente dos subsectores metalúrgico (AML Sul) e da produção de pasta de papel e química (Setúbal).

1 Introdução

Os inventários de emissões atmosféricas são instrumentos que permitem analisar a quantidade de poluentes emitidos para a atmosfera, numa determinada área geográfica e num determinado período de tempo, pelas fontes aí localizadas. Os resultados dos inventários permitem identificar os sectores de atividade e as fontes que emitem mais poluentes para a atmosfera e avaliar a sua contribuição respetiva para a degradação da qualidade do ar.

Os inventários de emissões constituem uma base de trabalho fundamental no processo de avaliação e gestão da qualidade do ar, sendo um suporte objetivo para a definição e avaliação de estratégias para a melhoria da qualidade do ar e essenciais como dados de entrada nos modelos de qualidade do ar utilizados para a estimativa das concentrações de poluentes atmosféricos.

A elaboração de um inventário de emissões atmosféricas é um processo que envolve recursos significativos. A informação de base necessária encontra-se muitas vezes dispersa, sendo em alguns casos de difícil obtenção, e o seu tratamento é complexo. À escala regional, a obtenção de informação espacialmente pormenorizada e a consideração de dados de fontes pontuais individualizadas assume uma relevância acrescida, uma vez que o nível de detalhe requerido é maior.

O presente documento diz respeito ao inventário de emissões atmosféricas da região de Lisboa e Vale do Tejo (RLVT), para o período de 2011 a 2014.

Face à existência, desde 2001, de excedências aos valores limite para a proteção da saúde humana dos poluentes partículas em suspensão (PM_{10}) e dióxido de azoto (NO_2) em algumas zonas da RLVT, a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (CCDR LVT), enquanto autoridade responsável pela avaliação e gestão da qualidade do ar da região, elaborou Inventários de Emissões Atmosféricas de âmbito regional, com diferentes abrangências temporais e espaciais, essencialmente com o objetivo de apoiar a definição e a avaliação de estratégias e das medidas propostas para a melhoria da qualidade do ar. A publicação mais recente disponível é relativa ao inventário de emissões para os anos de 2000 e 2001 (CCDR LVT, 2006). Posteriormente foram efetuadas atualizações do mesmo, com uma maior abrangência em termos dos sectores e áreas geográficas incluídas.

No final do ano de 2015 deu-se início à elaboração de um novo inventário de emissões procedendo-se à recolha de informação de base e à utilização de metodologias distintas. Pretendeu-se que este inventário permitisse caracterizar a situação de referência sobre a qual se define o Plano de Melhoria da Qualidade do Ar da Região de Lisboa e Vale do Tejo, para os poluentes partículas PM_{10} e NO_2 , nas aglomerações da Área Metropolitana de Lisboa Norte (AML Norte) e Área Metropolitana de Lisboa Sul (AML Sul), elaborado em simultâneo, tendo sido dada especial atenção à origem dos problemas de qualidade do ar relacionados com ambos os poluentes, associados essencialmente às emissões do sector do Transporte Rodoviário (na AML Norte) e ao sector Industrial (na AML Sul).

A elaboração do presente inventário de emissões, em termos de fatores de emissão e dados de atividade, seguiu uma metodologia coerente com as recomendações europeias e compromissos internacionais (UNFCCC, UNECE, EMEP/EEA) e nacionais (Agência Portuguesa do Ambiente), e procurou ter em consideração as indicações dos guias de boas práticas, que referem que um inventário de emissões atmosféricas deve ser:

- Transparente – corretamente documentado, permitindo que as estimativas sejam replicáveis;
- Consistente – a níveis metodológicos diferentes;
- Comparável – estruturado, de forma a permitir uma boa comparação da informação com padrões nacionais e internacionais;
- Completo – estimando todas as fontes de poluentes;
- Específico – recorrendo sempre que possível a dados reais e específicos para as fontes poluentes;
- Preciso – não incorrendo em sobrestimativas ou subestimativas.

Com este inventário de emissões atmosféricas pretende-se disponibilizar informação relevante e atualizada sobre as emissões de poluentes atmosféricos na RLVT, a ser utilizada nas ferramentas de apoio ao planeamento e gestão da qualidade do ar nesta região.

O presente documento estrutura-se da seguinte forma: efetua-se o enquadramento geral, define-se o âmbito de abrangência do inventário, descrevem-se as metodologias utilizadas na estimativa de emissões, após o que se apresentam os principais resultados obtidos em termos de emissões, determinadas para os anos de 2011 a 2014.

2 Enquadramento legal

O Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de abril, estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera, fixando os princípios, objetivos e instrumentos apropriados à garantia de proteção do recurso natural ar, bem como as medidas, procedimentos e obrigações dos operadores das instalações abrangidas, com vista a evitar ou reduzir a níveis aceitáveis a poluição atmosférica originada nessas mesmas instalações.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 78/2004 a proteção do ambiente atmosférico é assegurada através de um conjunto de instrumentos complementares que promovem a prevenção e o controlo das emissões de poluentes atmosféricos, nomeadamente através da elaboração e manutenção de inventários de fontes de emissão de poluentes atmosféricos. Segundo o disposto no número 2 do artigo 8º deste diploma, compete às Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) a realização, para cada ano civil, do inventário regional de emissões de poluentes atmosféricos na área territorial da respetiva jurisdição.

O regime legal assim instituído, a par do regime estabelecido com o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, constitui o enquadramento legislativo da política de gestão do ar em Portugal, na dupla vertente, respetivamente, da prevenção e controlo das emissões de poluentes atmosféricos e da avaliação e gestão da qualidade do ar.

No que diz respeito ao regime jurídico da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente em vigor, o Decreto-Lei n.º 102/2010, estipula que as CCDR, na área da respetiva competência, devem adotar as medidas necessárias para garantir que as concentrações dos poluentes atmosféricos cumprem os objetivos de qualidade do ar ambiente estipulados neste diploma.

Apesar da diminuição das concentrações dos poluentes PM₁₀ e NO₂ observada nos últimos anos, a CCDR LVT tem continuado a identificar situações de incumprimento dos valores limite destes poluentes, implicando estas a elaboração de planos de qualidade do ar e a adoção de medidas para reduzir as suas concentrações, de modo a garantir o cumprimento destes valores.

Este inventário de emissões é, assim, elaborado no âmbito das obrigações legais da CCDR LVT, em matéria de prevenção e controlo das emissões de poluentes atmosféricos e de gestão e avaliação da qualidade do ar, constituindo uma ferramenta fundamental para a caracterização da situação de referência sobre a qual se define o Plano de Melhoria da Qualidade do Ar, elaborado em simultâneo, e para a definição e avaliação das estratégias e medidas propostas para melhoria da qualidade do ar na RLVT.

3 Características gerais do inventário de emissões atmosféricas da região de Lisboa e Vale do Tejo

3.1 Âmbito geográfico e temporal

O presente inventário de emissões atmosféricas foi elaborado para o território da região de Lisboa e Vale do Tejo (RLVT), representado na Figura 1, que abrange uma área total de cerca de 12 205 km² com 3 659 868 habitantes (INE, 2011) e da qual fazem parte 52 concelhos.

No âmbito da avaliação e gestão da qualidade do ar em Portugal, estão definidas as designadas zonas e aglomerações, sendo que a RLVT engloba, no seu território, quatro zonas das quais três são aglomerações¹:

- Aglomerações: Área Metropolitana de Lisboa Norte (AML Norte), Área Metropolitana de Lisboa Sul (AML Sul), Setúbal;
- Zona: Oeste, Vale do Tejo e Península de Setúbal (designada abreviadamente por OVTPS).

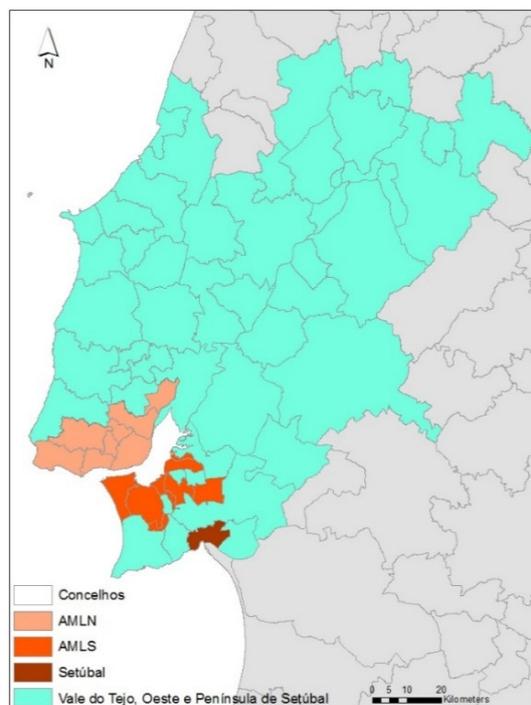


Figura 1. Âmbito geográfico do presente inventário de emissões atmosféricas (representação de zonas, aglomerações e concelhos da RLVT)

¹ Em termos das obrigações de avaliação e gestão da qualidade do ar, a nível nacional, definidas no Decreto-Lei nº 102/2010, o território nacional foi dividido em Zonas e Aglomerações, que se definem da seguinte forma: *Zona* - “área geográfica de características homogéneas, em termos de qualidade do ar, ocupação do solo e densidade populacional”; *Aglomeração* - “zona caracterizada por um número de habitantes superior a 250 000 ou em que a população seja igual ou fique aquém de tal número de habitantes, desde que não inferior a 50 000, sendo a densidade populacional superior a 500 habitantes/km²”.

A estimativa de emissões apresenta-se desagregada espacialmente ao nível do concelho, mas por questões de simplificação da representação gráfica dos resultados obtidos, efetua-se a agregação espacial dos mesmos pelas zonas da RLVT acima referidas.

As estimativas de emissões são apresentadas para os anos 2011, 2012, 2013 e 2014, considerando informação de base para os mesmos anos, para a maioria dos sectores abrangidos, tendo em atenção o período sobre o qual incide o Plano para a Melhoria da Qualidade do Ar na Região de Lisboa e Vale do Tejo.

3.2 Poluentes atmosféricos

A estimativa de emissões num inventário pode abranger um conjunto muito variado de poluentes atmosféricos (num cenário de grande disponibilidade de informação), desde gases acidificantes e metais pesados a gases com efeito estufa. A seleção dos poluentes a considerar deve ter por base critérios bem definidos, tais como, os definidos na legislação em vigor relativa à avaliação da qualidade do ar e a sua importância para a qualidade do ar da região.

Neste inventário de emissões são considerados os seguintes poluentes atmosféricos:

- Partículas em suspensão (partículas totais em suspensão – PTS e partículas em suspensão de diâmetro inferior a 10 micrómetros – PM₁₀);
- Dióxido de enxofre (SO₂);
- Óxidos de azoto (NO_x);
- Monóxido de carbono (CO);
- Compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM);
- Dióxido de carbono (CO₂).

3.3 Sectores de atividade

A nível nacional, no âmbito dos compromissos comunitários e internacionais assumidos relativamente à Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC), à Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteira de Longo Alcance (UNECE) e à Diretiva relativa aos Tetos Nacionais de Emissões (UE), é submetido anualmente o Inventário de Emissões por Fontes e Remoções por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (INERPA), pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Os grandes sectores de atividade para os quais se estimam as emissões nesse âmbito são os seguintes: Energia (incluindo a produção de eletricidade e vapor, os transportes e a combustão industrial e nos sectores comércio, serviços e doméstico), Processos Industriais, Agricultura, Resíduos, Outros (incluindo as fontes biogénicas).

Os inventários regionais, ainda que adaptados à realidade da sua escala, podem adotar uma estrutura semelhante à seguida no INERPA. No entanto, uma vez que os recursos para a elaboração dos inventários regionais são limitados e a especificidade de cálculo é maior, é muitas vezes necessário restringir o âmbito sectorial do inventário.

No caso do presente inventário, para a seleção dos sectores sobre os quais se focou a estimativa de emissões, foram utilizados critérios, tais como, o impacto expectável de cada sector nas emissões totais da região (para um ou mais poluentes) e a previsível relação entre as emissões do sector e os problemas de qualidade do ar da região. Tendo em conta estes critérios, as emissões foram estimadas para os seguintes sectores de atividade:

- Transporte Rodoviário;
- Transporte Aéreo;
- Transporte Marítimo;
- Produção de Eletricidade e Vapor;
- Indústria e Construção;
- Comércio/ Serviços;
- Doméstico;
- Agricultura/ Florestas/ Pescas;
- Fontes Biogénicas (vegetação).

As emissões provenientes de fontes biogénicas foram calculadas para os COVNM. As estimativas de emissões destes poluentes foram também efetuadas para as fontes não biogénicas na RLVT, para os vários sectores. Não se incluíram, no entanto, as estimativas de emissões evaporativas não industriais, resultantes do uso de produtos com compostos orgânicos voláteis (como por exemplo, utilização de tintas, produtos de limpeza e outros usos domésticos, ou resultantes de atividades como limpeza a seco e padarias).

3.4 Processo de elaboração do inventário e fontes de informação

A obtenção de informação de base, fidedigna, constitui um aspeto fundamental na elaboração dos inventários de emissões. A Figura 2 representa o processo de elaboração deste inventário regional, desde a obtenção de dados de atividade, pesquisa de fatores de emissão, até à aplicação de metodologias distintas de cálculo que permitem efetuar as estimativas de emissões de poluentes atmosféricos.

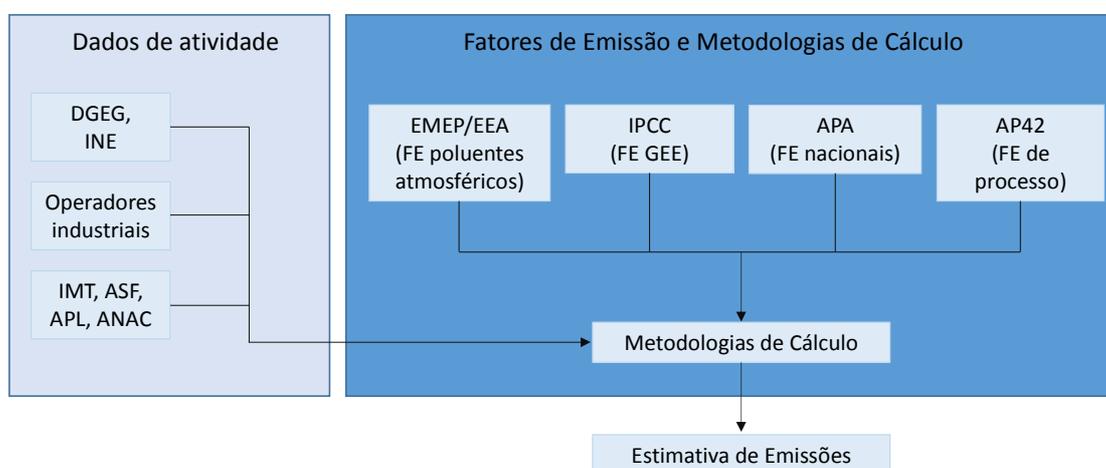


Figura 2. Processo para realização do inventário regional de emissões de poluentes atmosféricos

Na Tabela 1 indicam-se resumidamente as entidades responsáveis pelo fornecimento dos dados indispensáveis para a determinação do nível de atividade das diversas fontes poluidoras e subsequente estimativa anual de emissões atmosféricas. Inicialmente a informação de base solicitada, bem como as entidades contactadas, representaram um grupo mais abrangente das mencionadas na Tabela 1 mas, em alguns casos, não foi possível obter resposta das mesmas pelo que estas não se encontram aí referidas.

Tabela 1. Entidades que contribuíram com informação para a elaboração do inventário de emissões da RLVT

Atividade	Tipo de informação obtida	Origem da Informação
Estatísticas de energia	Consumo de combustível por concelho	Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG)
Estatísticas de população	População residente por freguesia	Instituto Nacional de Estatística (INE)
Transporte Rodoviário	Quantitativos de tráfego anuais na rede viária da RLVT (TMD) Caracterização da frota Velocidade de circulação Distância percorrida por categoria de veículo Número de registos de propriedade de veículos novos por ano Fatores de emissão nacionais	Instituto de Mobilidade e Transportes, I.P. (IMT) Infraestruturas de Portugal, I.P. (IP) Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (ASF) Associação Automóvel de Portugal (ACAP) Agência Portuguesa do Ambiente (APA)
Transporte Marítimo	Movimentos fluviais e marítimos no Estuário do Tejo: <ul style="list-style-type: none"> • N.º e tipo de embarcações • Classe do navio e Arqueação bruta • Tipo de motor e potência • Consumo e tipo de combustível por navio • Tempo e distância de cada fase (manobra, cruzeiro e permanência no cais) • Velocidade média de navegação (fase cruzeiro e manobra) 	Administração do Porto de Lisboa (APL) Transportes de Lisboa (TL) Agência Portuguesa do Ambiente (APA)
Transporte Aéreo	Número de movimentos nacionais e internacionais de descolagens e aterragens por tipo de aeronave	ANA Aeroportos de Portugal (ANA) Autoridade Nacional da Aviação Civil (ANAC) Estado-Maior da Força Aérea (EMFA) Agência Portuguesa do Ambiente (APA)
Indústria	Dados de atividade Dados de monitorização de poluentes atmosféricos referentes a fontes pontuais (autocontrolo) Estimativa de emissões a nível nacional Documentos consultados: <ul style="list-style-type: none"> • Licenças Ambientais produzidas de acordo com as normas relativas à Prevenção e Controlo Integrados da Poluição (PCIP) • Títulos de Emissão de Gases com Efeito de Estufa (TEGEE) enquadrados no Comércio Europeu de Licença de Emissões (CELE) • Relatórios ambientais anuais (RAA) 	Operadores industriais Agência Portuguesa do Ambiente (APA) Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (CCDR LVT)
Fontes Biogénicas	Área do coberto vegetal por espécie: Carta de Ocupação de Solo (COS2007 Nível 5) Emissões COVNM	Direção-Geral do Território (DGT) Agência Portuguesa do Ambiente (APA)

4 Metodologia para a estimativa das emissões

4.1 Seleção da abordagem metodológica

As emissões atmosféricas podem ser determinadas utilizando duas grandes abordagens metodológicas que, apesar de distintas, são complementares, e visam garantir a construção de um inventário preciso, específico e completo:

- estimativa de emissões a nível global para cada sector de atividade – *top-down* (segundo a designação inglesa habitualmente utilizada);
- estimativa de emissões ao nível de cada fonte poluente – *bottom-up* (segundo a designação inglesa habitualmente utilizada).

Neste inventário procedeu-se, numa primeira fase, a uma estimativa das emissões utilizando a abordagem *top-down*. Nesta abordagem as emissões foram estimadas a nível sectorial, estando o detalhe dos resultados obtidos relacionado com o nível de agregação dos dados de base. Um dos dados regionais de mais fácil compilação e com expressão a nível das emissões atmosféricas é o consumo de combustíveis fósseis queimados em equipamentos de produção de energia elétrica, térmica e vapor.

Para as emissões calculadas segundo a metodologia *top-down*, baseada nos consumos de combustível, foram utilizados os dados estatísticos da região em estudo, desagregados ao nível do concelho, disponíveis para os equipamentos acima referidos. Os sectores abrangidos pelos cálculos *top-down* foram os seguintes:

- Indústria e Construção;
- Produção de Eletricidade e Vapor;
- Comércio/ Serviços;
- Doméstico;
- Agricultura/ Florestas/ Pescas;
- Transporte Marítimo².

Esta primeira estimativa de emissões permitiu:

- o cálculo de todas as emissões atmosféricas de combustão a nível sectorial;
- uma primeira leitura da distribuição espacial das emissões de poluentes atmosféricos na região;
- compreender o contributo de cada sector de atividade nas emissões totais da região.

² As estimativas de emissões para o sector do Transporte Marítimo foram efetuadas quase exclusivamente pela abordagem *bottom-up*, estando abrangidos concelhos da AML Norte e da AML Sul. A exceção ocorreu para os concelhos de Setúbal e Peniche, para os quais existiam dados de venda de combustíveis por parte da DGEG, e se efetuaram as estimativas de emissões pela abordagem *top-down*.

No entanto, a estimativa das emissões atmosféricas baseada apenas em dados estatísticos regionais perde algum detalhe, uma vez que:

- na aplicação de fatores de emissão gerais não é possível considerar as especificidades do funcionamento de uma dada fonte pontual, sendo apenas consideradas as emissões de combustão, estando excluídas a estimativa de emissões de processo ou difusas;
- no caso das fontes do sector do transporte rodoviário não são tidas em conta as características mais específicas relativas à composição da frota (nem as contribuições devidas ao efeito do desgaste dos pneus e dos travões);
- ficam excluídas as fontes de emissão para as quais não existe informação estatística disponível a nível regional.

A abordagem *bottom-up* permitiu, assim, complementar a análise, tendo-se focado numa estimativa em maior detalhe das emissões das várias fontes poluentes. Com esta abordagem foi possível:

- conhecer pormenorizadamente o funcionamento de uma dada fonte poluente;
- identificar possíveis fontes poluentes não consideradas pela metodologia *top-down*, aumentando assim a abrangência do inventário;
- ajustar as metodologias de cálculo às especificidades das fontes poluentes.

A estimativa das emissões pela abordagem *bottom-up* foi efetuada para uma área geográfica bem caracterizada, sendo conhecidos todos os dados necessários para o seu cálculo. Esta abordagem é bastante precisa, pressupondo um consumo intensivo de recursos para a sua implementação, tanto na recolha e disponibilidade de toda a informação com o detalhe necessário, como no cálculo das emissões, sendo, por esta razão, habitualmente aplicada apenas a um número limitado de fontes de emissão. Neste inventário os sectores abrangidos pelos cálculos *bottom-up* foram os seguintes:

- Indústria e Construção,
- Produção de Eletricidade e Vapor,
- Transporte Rodoviário, Aéreo e Marítimo.

Assim, no caso destes sectores, houve um conjunto de fontes cujas estimativas de emissões foram efetuadas, numa primeira abordagem pela metodologia *top-down* e, posteriormente, pela metodologia *bottom-up*. Para evitar dupla estimativa de emissões, houve um processo de calibração (ao nível dos consumos de combustível) entre ambas as estimativas, *top-down* e *bottom-up*.

Para o cálculo das emissões atmosféricas foram seguidas as metodologias descritas na bibliografia especializada, nomeadamente nos documentos:

- *EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook — 2013* (EEA, 2013);
- *IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* (IPCC, 2006);
- *IPCC Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* (IPCC, 2000a);
- *IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories – 2000* (IPCC, 2000b);
- *Portuguese Informative Inventory Report* (designado abreviadamente por IIR) (APA, 2016a);
- *Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases* (designado abreviadamente por NIR) (APA, 2016b).

A aplicação destas metodologias será descrita em maior detalhe nos próximos pontos.

4.2 Tipos de fontes de emissão

No que diz respeito ao tipo de fontes de emissão mencionadas ao longo do presente inventário importa clarificar alguns dos conceitos utilizados, efetuando-se a sua descrição na Tabela 2.

Tabela 2. Conceitos utilizados na classificação das fontes de emissão de poluentes atmosféricos

Designação	Descrição
Fonte	Origem da emissão de poluentes atmosféricos
Fonte Estacionária	Fonte que não se move podendo ser pontual ou difusa
Fonte Móvel	Fonte que se movimenta (como é o caso das relativas ao sector do transporte rodoviário)
Emissão/Fonte Pontual	Emissão/fonte que se pode atribuir a um determinado ponto no espaço, usualmente associada a uma chaminé
Emissão/Fonte Difusa (ou em Área)	Emissão/fonte sem um ponto de emissão definido, usualmente atribuída a uma área (por exemplo, uma unidade de território)
Emissão/Fonte de Combustão	Emissão/fonte associada a um equipamento onde existe queima de combustível (fóssil ou biomassa)
Emissão/Fonte de Processo	Emissão/fonte resultante do processo de fabrico de uma dada instalação industrial, não envolvendo combustão

Tendo em conta a abrangência sectorial do inventário, a estimativa de emissões apresenta-se de acordo com as seguintes fases:

1. Estimativa das emissões para seis sectores de atividade da RLVT, recorrendo à abordagem *top-down* (emissões de combustão);
2. Estimativa de emissões em fontes estacionárias (de combustão e de processo) para os principais operadores industriais dos sectores da Indústria e Produção de Eletricidade e para algumas atividades enquadradas no sector do Comércio/ Serviços da RLVT, recorrendo à abordagem *bottom-up*;
3. Estimativa das emissões nos sectores do Transporte Rodoviário, Aéreo e Marítimo pela abordagem *bottom-up* (emissões de fontes móveis);
4. Calibração das emissões de combustão resultantes da abordagem *top-down* com as resultantes da *bottom-up*;
5. Estimativa das emissões de Fontes Biogénicas (através da desagregação espacial de emissões por espécie vegetal).

4.3 Abordagem *top-down* multi-sectorial: recolha de informação e estimativa de emissões

A metodologia utilizada nas estimativas de emissões apresentadas no presente documento, está de acordo com o nível *Tier 1* (de acordo com a notação inglesa) definido no guia EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook – 2013 (EEA, 2013), pelo que a maioria dos fatores de emissão utilizados apresentam esse nível metodológico. Este nível diz respeito a um cálculo mais agregado e abrangente, adequado à abordagem *top-down*. No entanto, para alguns casos foram utilizados fatores de emissão *Tier 2* para colmatar falta de informação *Tier 1*, ou por se considerar que se ajustam melhor à realidade do sector. Os documentos guia definem também um nível metodológico *Tier 3* de maior especificidade e detalhe, que terá maior expressão na implementação da abordagem *bottom-up*.

A informação necessária para efetuar o cálculo das emissões pela abordagem *top-down* diz respeito aos seguintes parâmetros:

- Nível de atividade ou de consumo dos vários combustíveis, normalmente expresso em unidade de massa (quilogramas – kg ou toneladas - t) ou volume (metros cúbicos – m³);
- Poder calorífico inferior (PCI) para transformar o consumo de massa/ volume em energia (giga joules - GJ);
- Fator de emissão (FE) específico para cada poluente e combustível (expresso em kg/GJ ou g/GJ).

Os parâmetros indicados relacionam-se de acordo com a Equação 1.

$$\text{Emissão} = \text{Nível de Atividade} \times \text{PCI} \times \text{FE}$$

Equação 1

A compilação dos resultados obtidos de acordo com as equações indicadas permite obter as emissões por sector de atividade numa desagregação espacial ao nível do concelho.

4.3.1 Nível de atividade

Tendo em conta a abrangência sectorial do inventário e as características da abordagem *top-down*, recorreu-se, como fonte de informação para o nível de atividade, aos dados de consumo de combustíveis disponibilizados pela Direção Geral Energia e Geologia (DGEG) no seu sítio da internet (DGEG, 2015a a 2015d). A informação recolhida junto da DGEG está agrupada em vendas de produtos de petróleo no mercado interno e consumo de gás natural no mercado interno. Estes dados de consumo encontram-se discriminados por tipo de combustível, CAE (Classificação das Atividades Económicas) a dois dígitos, e apresentam uma desagregação espacial a nível do concelho.

De acordo com os sectores de atividade abrangidos pelo inventário (Indústria e Construção, Produção de Eletricidade e Vapor, Agricultura/Florestas/Pescas, Comércio/Serviços, Doméstico,

Transporte Rodoviário), selecionaram-se os seguintes produtos de petróleo para a posterior estimativa de emissões:

- Gás Petróleo Liquefeito (GPL) – agrega consumos de butano e propano (e gás auto, no caso do sector do Transporte Rodoviário);
- Gasóleo rodoviário, gasóleo colorido e gasóleo colorido para aquecimento (este último é o usualmente utilizado em equipamentos estacionários);
- *Thick fuel oil* 1% - designado neste inventário por fuelóleo;
- Gasolina - agregando consumos de gasolina IO 95 e IO 98;
- Gás natural.

4.3.2 Poder Calorífico Inferior

Para o parâmetro Poder Calorífico Inferior (PCI) adotou-se como fonte de informação a Direção Geral de Economia e Geologia (DGEG, 2016), garantindo-se desta forma coerência com os dados de consumo de combustível (provenientes também da mesma fonte). Os PCI utilizados encontram-se sintetizados na Tabela 3.

Tabela 3. Poder calorífico inferior

Combustível	PCI
GPL	46,00 MJ/kg
Gasolinas	44,00 MJ/kg
Gasóleos	42,60 MJ/kg
Fuelóleo	40,00 MJ/kg
Gás Natural	38,78 MJ/Nm ³

4.3.3 Fatores de emissão

Para a obtenção dos fatores de emissão recorreu-se a bibliografia especializada, nomeadamente, ao *EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook — 2013* (EEA, 2013) e ao *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* (IPCC, 2006).

Os fatores de emissão utilizados na estimativa de emissões de fontes de combustão estacionária encontram-se sintetizados na Tabela 4.

Tabela 4. Fatores de emissão utilizados por poluente e sector de atividade

Poluente	Sector Inventário	Fator de Emissão				Unidade
		GPL	Gasóleo	Fuelóleo	Gás Natural	
NO _x	Agricultura / Florestas / Pescas	74,0	942,0	513,0	74,0	g/GJ
	Comércio / Serviços	74,0	942,0	513,0	74,0	g/GJ
	Doméstico	60,0	942,0	51,0	60,0	g/GJ
	Indústria e Construção	74,0	942,0	513,0	74,0	g/GJ
	Produção de Eletricidade e Vapor	89,0	65,0	142,0	89,0	g/GJ
SO ₂	Agricultura / Florestas / Pescas	0,67	48,0	47,0	0,67	g/GJ
	Comércio / Serviços	0,67	48,0	47,0	0,67	g/GJ
	Doméstico	0,3	48,0	70,0	0,3	g/GJ
	Indústria e Construção	0,7	48,0	47,0	0,7	g/GJ
	Produção de Eletricidade e Vapor	0,3	46,5	495,0	0,28	g/GJ
TSP	Agricultura / Florestas / Pescas	0,78	30,0	20,0	0,78	g/GJ
	Comércio / Serviços	0,78	30,0	20,0	0,78	g/GJ
	Doméstico	2,2	30,0	1,9	2,2	g/GJ
	Indústria e Construção	0,8	30,0	20,0	0,8	g/GJ
	Produção de Eletricidade e Vapor	0,9	6,5	35,4	0,89	g/GJ
PM ₁₀	Agricultura / Florestas / Pescas	0,78	30,0	20,0	0,78	g/GJ
	Comércio / Serviços	0,78	30,0	20,0	0,78	g/GJ
	Doméstico	2,2	30,0	1,9	2,2	g/GJ
	Indústria e Construção	0,8	30,0	20,0	0,8	g/GJ
	Produção de Eletricidade e Vapor	0,9	3,2	25,2	0,89	g/GJ
PM _{2,5}	Agricultura / Florestas / Pescas	0,78	30,0	20,0	0,78	g/GJ
	Comércio / Serviços	0,78	30,0	20,0	0,78	g/GJ
	Doméstico	2,2	30,0	1,9	2,2	g/GJ
	Indústria e Construção	0,8	30,0	20,0	0,8	g/GJ
	Produção de Eletricidade e Vapor	0,9	0,8	19,3	0,89	g/GJ
CO	Agricultura / Florestas / Pescas	29,0	130,0	66,0	29,0	g/GJ
	Comércio / Serviços	29,0	130,0	66,0	29,0	g/GJ
	Doméstico	30,0	130,0	57,0	30,0	g/GJ
	Indústria e Construção	29,0	130,0	66,0	29,0	g/GJ
	Produção de Eletricidade e Vapor	39,0	16,2	15,1	39,0	g/GJ
COVNM	Agricultura / Florestas / Pescas	23,0	50,0	25,0	23,0	g/GJ
	Comércio / Serviços	23,0	50,0	25,0	23,0	g/GJ
	Doméstico	2,0	50,0	0,7	2,0	g/GJ
	Indústria e Construção	23,0	50,0	25,0	23,0	g/GJ
	Produção de Eletricidade e Vapor	2,6	0,8	2,3	2,6	g/GJ
CO ₂ *	Agricultura / Florestas / Pescas	62,8	73,3	76,6	55,8	kg/GJ
	Comércio / Serviços	62,8	73,3	76,6	55,8	kg/GJ
	Doméstico	62,8	73,3	76,6	55,8	kg/GJ
	Indústria e Construção	62,8	73,3	76,6	55,8	kg/GJ
	Produção de Eletricidade e Vapor	62,8	73,3	76,6	55,8	kg/GJ

Fonte: No caso do CO₂ a fonte de informação utilizada é a que consta em IPCC, 2006; para os restantes poluentes é a constante em EEA, 2013.

* Inclui fator de oxidação: de 99,5% para GPL e gás natural e de 99% para gasóleo e fuelóleo.

4.4 Sector Industrial: recolha de informação de base

A elaboração do inventário de emissões através da abordagem *bottom-up* pressupõe a recolha de informação detalhada sobre o funcionamento das unidades industriais, tratando-se de um processo moroso e com elevado consumo de recursos. Parte da informação necessária para a estimativa de emissões encontra-se disponível em diversas fontes de informação, nomeadamente:

- Licenças Ambientais produzidas de acordo com as normas relativas à Prevenção e Controlo Integrados da Poluição (PCIP);
- Títulos de Emissão de Gases com Efeito de Estufa (TEGEE) enquadrados no Comércio Europeu de Licença de Emissões (CELE);
- Relatórios ambientais anuais (RAA);
- Autocontrolo industrial de emissões, no âmbito do Decreto-Lei nº 78/2004, de 3 de abril.

No presente inventário as Licenças Ambientais e os TEGEE constituíram uma fonte de informação útil na descrição do processo produtivo, esclarecimento de dúvidas específicas, ou para completar dados em falta não obtidos por outras fontes de informação. Os relatórios ambientais anuais consultados permitiram também preencher lacunas na informação solicitada aos operadores industriais.

Os dados de monitorização (pontual e em contínuo) das fontes pontuais, também designados por autocontrolo, foram disponibilizados pela Agência Portuguesa do Ambiente, permitindo efetuar uma estimativa de emissões *bottom-up* mais próxima das condições reais de operação das instalações industriais. Para as indústrias sem dados de autocontrolo sistematizados na base de dados da Agência Portuguesa do Ambiente foi utilizada a informação disponível na CCDR LVT. A monitorização de fontes pontuais tem um cariz periódico (trianual, bianual ou anual) dependendo dos requisitos definidos no Decreto-lei n.º 78/2004, de 3 de abril, e na Licença Ambiental de cada instalação.

Apesar destas fontes de informação apresentarem dados relevantes para um inventário regional, possuem um conjunto de limitações que não possibilitam a sua utilização, de forma sistemática, no processo de estimativa de emissões. Assim, de forma a obter a informação necessária para a estimativa de emissões *bottom-up*, optou-se por elaborar um inquérito a submeter às instalações que se identificaram como mais relevantes para o cálculo de emissões na RLVT.

4.4.1 Inquérito aos operadores industriais da RLVT

Numa etapa inicial foi definida uma lista de instalações às quais deveria ser enviado o inquérito. Procurou-se incluir as instalações com maior potencial para emitir poluentes para a atmosfera, mas também favorecer uma representatividade sectorial abrangente. Em termos gerais adotaram-se os seguintes critérios na escolha das instalações a inquirir:

- Relevância da instalação em termos de emissões no anterior inventário de emissões da RLVT;
- Existência de Licença Ambiental e TEGEE;
- Previsível ligação do sector/instalação a problemas de qualidade do ar da região.

Tendo em atenção estes aspectos, foi criada uma lista com 62 instalações com potencial para serem tratadas neste inventário. Posteriormente, após uma averiguação do estado de laboração destas unidades no período temporal de referência para o inventário, foram excluídas cinco empresas que não apresentaram atividade no período de 2011 a 2014.

O inquérito foi, assim, remetido a 57 operadores industriais, sendo que cinco deles não devolveram o inquérito preenchido, o que correspondeu a uma taxa de resposta de cerca de 91%. Os inquéritos recebidos foram posteriormente analisados, sendo que quaisquer lacunas ou incoerências encontradas foram reportadas aos operadores para esclarecimento.

As instalações com inquérito preenchido, para as quais foi possível efetuar a estimativa de emissões pela abordagem *bottom-up*, agruparam-se nos seguintes subsectores (representados na Figura 3 e Tabela 5):

- Produção de Eletricidade e Vapor;
- Indústria Química, de Fertilizantes e Farmacêutica;
- Indústria Metalúrgica;
- Indústria da Pasta e do Papel;
- Indústria Cerâmica;
- Indústria do Cimento;
- Produção de Vidro;
- Produção de Cal;
- Produção de Tabaco;
- Indústria da Madeira;
- Indústria Alimentar e de Bebidas;
- Fabrico de Produtos de Borracha e de Matérias Plásticas (Reconstrução de pneus);
- Gráficas e Impressão;
- Tratamento e Eliminação de Resíduos.

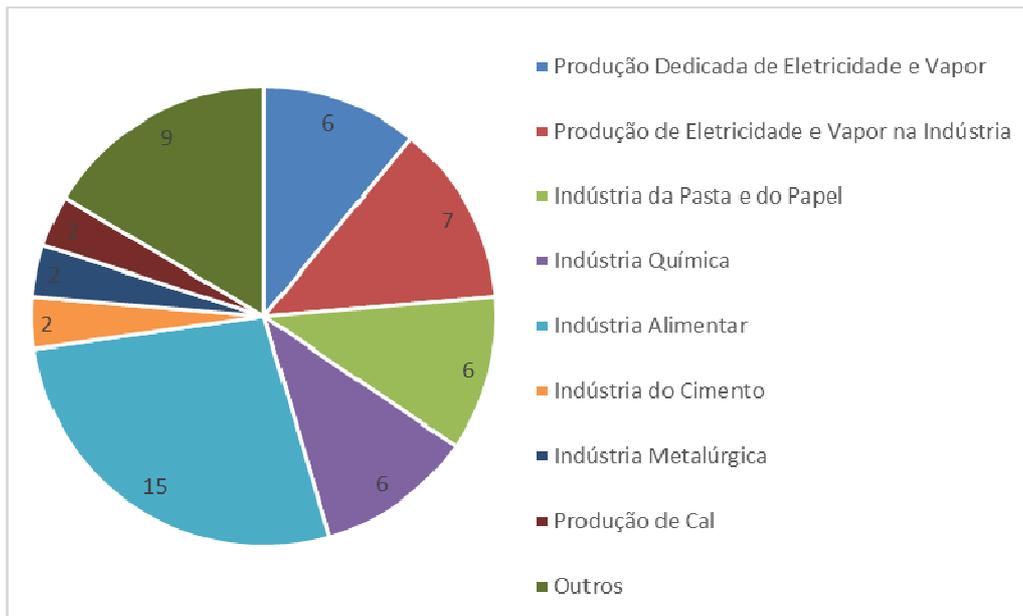


Figura 3. Número de instalações industriais para as quais se efetuaram estimativas de emissões *bottom-up* por subsector

Tabela 5. Número de instalações industriais para as quais se efetuaram estimativas de emissões *bottom-up* por subsector e concelho

Subsector	Concelho	Número de instalações industriais consideradas
Produção Dedicada de Eletricidade e Vapor	Abrantes	2
	Alenquer	2
	Constância	1
	Setúbal	1
Produção de Eletricidade e Vapor na Indústria	Barreiro	1
	Loures	1
	Santarém	1
	Setúbal	3
	Vila Franca de Xira	1
Indústria Alimentar	Almada	1
	Barreiro	1
	Benavente	1
	Coruche	1
	Lisboa	1
	Loures	1
	Lourinhã	1
	Santarém	2
	Tomar	1
	Torres Vedras	1
	Vila Franca de Xira	4
Indústria da Pasta e Papel	Setúbal	2
	Sintra	1
	Tomar	1
	Torres Novas	2
Indústria do Cimento	Setúbal	1
	Vila Franca de Xira	1
Indústria Metalúrgica	Seixal	2
Indústria Química	Barreiro	2
	Seixal	1
	Setúbal	1
	Vila Franca de Xira	2
Indústria Cerâmica	Torres Vedras	1
Produção de Cal	Santarém	2
Indústria do Vidro	Amadora	1
Indústria da Madeira	Nazaré	1
Indústria Automóvel	Palmela	1
Indústria do Tabaco	Sintra	1
Indústria da Impressão	Oeiras	1
Fabricação de Produtos de Borracha e de Matérias Plásticas	Alcobaça	1
Comércio a retalho de Combustíveis	Seixal	1
Tratamento e eliminação de resíduos	Loures	1
Total de instalações		55

A Figura 4 representa a distribuição espacial das instalações industriais consideradas para efeitos de estimativa de emissões entre 2011 e 2014 na RLVT.

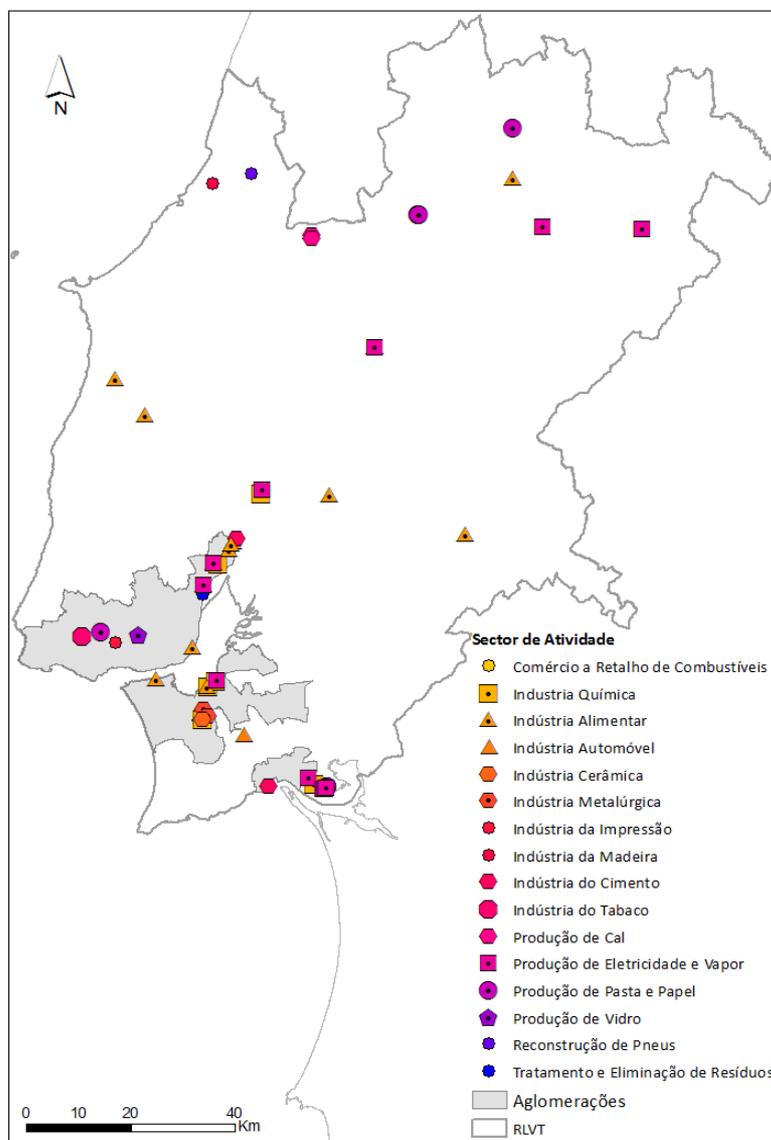


Figura 4. Localização das instalações a considerar no cálculo de emissões da RLVT pela abordagem *bottom-up*

O formulário disseminado pelos operadores industriais (constante no Anexo I) foi delineado com o objetivo de recolher toda a informação necessária para a estimativa de emissões *bottom-up* do inventário, dizendo respeito aos anos compreendidos entre 2011 e 2014. Foi organizado em três capítulos, tendo em consideração a informação necessária para a estimativa de emissões (Tabela 6).

Tabela 6. Estrutura do inquérito enviado aos operadores industriais da RLVT

Capítulo	Subcapítulo	Informação Necessária
Identificação da Empresa	-	Dados gerais sobre a empresa como morada, contacto e classificação de atividade económica (CAE).
Processo Produtivo	Descrição Geral	Descrição do processo produtivo e respetivo diagrama de processo.
	Quantidades Consumidas/ Produzidas	Total de matérias-primas consumidas e materiais produzidos na instalação.
Equipamentos e Chaminés	Equipamentos	Características de funcionamento dos equipamentos, nomeadamente: combustível utilizado, horas de funcionamento, especificações técnicas e processos associados.
	Chaminés	Dados referentes aos pontos de emissão, nomeadamente no que concerne à ligação entre equipamento e fontes e à existência de sistemas de tratamento de emissões.

O inquérito efetuado aos operadores industriais constituiu uma ferramenta determinante para o desenvolvimento da abordagem *bottom-up* e para uma estimativa mais detalhada e completa das emissões nos sectores da Indústria e Construção e da Produção de Eletricidade e Vapor de atividade. Foram, no entanto, identificadas algumas dificuldades nesta abordagem, nomeadamente no que concerne à clareza e especificidade da informação fornecida pelos operadores industriais (como por exemplo, ao nível da identificação, de forma inequívoca, das fontes pontuais existentes numa determinada instalação).

4.4.2 Dados de Emissões do Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas

De forma a agilizar o processo de estimativa de emissões e simultaneamente aumentar a abrangência do inventário, recorreu-se a informação disponível na APA relativa ao Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas. Foram, assim, utilizadas algumas emissões calculadas por via desta fonte de informação para colmatar dados em falta, sendo especialmente relevante o contributo na determinação de emissões das grandes instalações de produção de eletricidade e vapor, algumas delas encerradas durante o período de referência deste inventário.

4.5 Sector Industrial: estimativa de emissões

Os dados fornecidos no inquérito mencionado anteriormente foram compilados juntamente com os dados dos relatórios de monitorização e fatores de emissão da bibliografia, de forma a permitir o cálculo das emissões atmosféricas através da metodologia *bottom-up*. Tendo em conta a informação assim reunida, foi possível estimar emissões através dos seguintes processos:

- **Estimativas com base em dados de Monitorização** – efetuadas para as fontes pontuais das instalações através dos dados dos relatórios de monitorização (autocontrolo das emissões de poluentes atmosféricos através de monitorização pontual ou contínua);
- **Estimativas com base em Fatores de Emissão (FE)** – efetuadas através de pesquisa bibliográfica prévia para obtenção dos fatores de emissão que caracterizam equipamentos/

fontes/ regimes de funcionamento, e que podem ser aplicados de forma generalizada para a estimativa de emissões. Os fatores de emissão são coeficientes que quantificam as emissões de poluentes por unidade de atividade;

- **Estimativas com base nos Balanços de Massa** – efetuadas quando se pode estabelecer uma relação direta entre a composição e consumo da matéria-prima e/ou de combustível e o poluente emitido.

Na elaboração deste inventário foram empregues, de forma generalizada, as três metodologias referidas anteriormente. No entanto, foi dada prioridade à utilização dos dados de monitorização compilados a partir de informação da CCDR LVT e disponibilizada pela APA, por se considerar que esta informação é a que melhor caracteriza o funcionamento real das fontes de emissão das instalações em estudo. É de salientar que, frequentemente, o número de fontes sujeitas a monitorização (pontual ou contínua) é limitado, face ao total de chaminés de cada instalação, bem como, ao número de análises disponível. Assim, a estimativa de emissões através dos relatórios de autocontrolo, apesar de mais próxima da realidade, pode constituir uma limitação na estimativa de emissões do período em estudo.

No caso específico da determinação da contribuição de fontes de emissão difusas de material particulado, de uma instalação do subsector da indústria metalúrgica localizada na aglomeração da AML Sul, as estimativas efetuadas utilizando os fatores de emissão disponíveis foram posteriormente ajustadas através de um exercício de modelação inversa. Tal correção justificou-se devido a uma sobrestimativa inicial no cálculo destas emissões.

4.5.1 Estimativas com base em dados de Monitorização

Para dar cumprimento ao Decreto-Lei nº 78/2004, de 3 de abril são efetuadas medições de um conjunto de parâmetros referente à emissão de poluentes atmosféricos nas fontes pontuais abrangidas pela legislação, no que é designado o autocontrolo de emissões. Um dos parâmetros apresentados nos relatórios de autocontrolo é o caudal de poluente emitido em kg/h. Com este parâmetro, e conhecendo o número de horas de funcionamento da fonte, é possível estimar as emissões anuais (em toneladas) para uma dada fonte utilizando a Equação 2. O valor de Caudal Medido não é medido diretamente sendo estimado a partir do Caudal Seco e da Concentração de poluente medida, de acordo com a Equação 3. Este procedimento foi repetido para todos os poluentes e para todas as fontes de uma dada instalação de forma a obter uma média anual dos valores de Caudal Medido (kg/h).

$$Emiss\tilde{a}o_{t/ano} = CaudalMedido_{kg/h} \times HorasFuncionamento_{h/ano} \times 10^{-3}$$

Equação 2

$$\text{CaudalMássico}_{\text{kg/h}} = \text{Concentração}_{\text{mg/Nm}^3} \times \text{CaudalSeco}_{\text{Nm}^3/\text{h}} \times 10^{-6}$$

Equação 3

Uma vez que os valores de Caudal Mássico obtidos desta forma estão muito dependentes das condições de monitorização, é expetável alguma variabilidade nos resultados. Por esta razão foi feita uma verificação dos valores de emissão em kg/h, com o intuito de identificar variações anómalas da série temporal para o período em estudo, descartando possíveis *outliers*.

4.5.2 Estimativas com base em Fatores de Emissão: aspetos gerais

A aplicação de fatores de emissão permite estimar as emissões para fontes (pontuais ou difusas) não monitorizadas (e que não poderiam ser calculadas através da metodologia baseada em dados de monitorização).

Na pesquisa de fatores de emissão foram utilizadas as seguintes fonte de informação:

- EMEP/EEA - Air pollutant emission inventory guidebook – 2013 (EEA, 2013);
- IPCC - Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (IPCC, 2000a);
- IPCC - Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories (IPCC, 2000b);
- USEPA - AP42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors (USEPA, 1982 a 2009);
- Comissão Europeia - IPPC Directive Best Available Techniques Reference Document (BREF) (CE, 2001 a 2013).

Os fatores de emissão podem ser expressos em diferentes unidades dependendo do tipo de fonte de emissão em causa, bem como das fontes de informação consultadas, o que faz variar o processo de cálculo. Apesar de haver uma grande variabilidade, os FE podem agrupar-se em duas classes:

- Fontes de combustão – os fatores de emissão são expressos em g de poluente por GJ de energia produzida no processo de combustão (ou kg/GJ no caso do CO₂);
- Fontes de processo – os fatores de emissão são expressos em massa de poluente (normalmente kg) por massa de material processado no processo/ equipamento em causa (nível de atividade).

De salientar que na bibliografia especializada podem ser encontrados fatores de emissão para equipamentos de combustão, expressos em kg de poluente emitido por massa de material processado. Este tipo de fatores de emissão são mais comuns para fontes de combustão com contacto, em que a queima do combustível não é a única origem da poluição.

O cálculo de emissões através de FE para fontes de combustão foi feito através da Equação 4. O parâmetro CC representa o consumo de combustível definido em toneladas (ou em m³ quando o combustível é gasoso) e o PCI corresponde ao Poder Calorífico Inferior do combustível (se o combustível for expresso em m³ o PCI é definido em GJ/m³).

$$Emiss\tilde{a}o_{t/ano} = FE_{g/GJ} \times (CC_t \times PCI_{GJ/t}) \times 10^{-6}$$

Equa\c{c}\~{a}o 4

O c\~{a}lculo de emiss\~{o}es atrav\~{e}s de FE para fontes de processo foi efetuado de acordo com a Equa\c{c}\~{a}o 5. Dependendo do fator de emiss\~{a}o utilizado, o n\~{i}vel de atividade (NA) pode ser definido numa unidade distinta da apresentada na Equa\c{c}\~{a}o 5.

$$Emiss\tilde{a}o_{t/ano} = FE_{kg/t} \times NA_t \times 10^{-3}$$

Equa\c{c}\~{a}o 5

Os fatores de emiss\~{a}o existentes na bibliografia especializada caracterizam sempre grupos de fontes que partilham uma ou mais caracteristicas em comum, como por exemplo, o facto de consumirem o mesmo tipo de combust\~{i}vel, terem a mesma pot\~{e}ncia t\~{e}rmica, ou participarem na mesma etapa do processo produtivo. Este facto conduz a que existam v\~{a}rios n\~{i}veis de fatores de emiss\~{a}o (designados por *Tiers*, na notaa\c{c}\~{a}o inglesa, em alguns documentos de refer\~{e}ncia) de acordo com a sua abrang\~{e}ncia:

- os FE mais abrangentes consideram situa\c{c}\~{o}es de funcionamento mais gerais que podem ser partilhadas por diferentes tipos de fontes/ equipamentos (como \~{e} o caso de FE *Tier 1*);
- os FE menos abrangentes caracterizam situa\c{c}\~{o}es de funcionamento mais espec\~{i}ficas, o que poder\~{a} significar uma maior aproxima\c{c}\~{a}o \~{a} realidade em an\~{a}lise (como \~{e} o caso de FE *Tier 3*).

No presente invent\~{a}rio, sempre que poss\~{i}vel, foram utilizados fatores de emiss\~{a}o espec\~{i}ficos para o tipo de fonte de emiss\~{a}o em an\~{a}lise, sendo que, nos casos em que estes FE n\~{a}o se encontravam dispon\~{i}veis, recorreu-se a FE mais agregados.

Da Tabela 7 \~{a} Tabela 10 s\~{a}o apresentados os Fatores de Emiss\~{a}o de combust\~{a}o utilizados de forma transversal no presente invent\~{a}rio.

Na Tabela 11 encontram-se sintetizados os PCI utilizados para o c\~{a}lculo de emiss\~{o}es, bem como os respetivos FE, relativos ao di\~{o}xido de carbono.

Tabela 7. Fatores de emissão utilizados – Grande combustão

Equipamento	Potência	Combustível	Poluente	FE	Unidade	Fonte
Turbina a Gás	> 50 MW	Gasoso	PTS	0,2	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Turbina a Gás	> 50 MW	Gasoso	PM ₁₀	0,2	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Turbina a Gás	> 50 MW	Gasoso	PM _{2,5}	0,2	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Turbina a Gás	> 50 MW	Gasoso	NO _x	48	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Turbina a Gás	> 50 MW	Gasoso	SO ₂	0,281	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Turbina a Gás	> 50 MW	Gasoso	CO	4,8	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Turbina a Gás	> 50 MW	Gasoso	COVNM	1,6	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Caldeira	> 50 MW	Biomassa	NO _x	81,0	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Caldeira	> 50 MW	Biomassa	CO	90,0	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Caldeira	> 50 MW	Biomassa	NMVOC	7,3	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Caldeira	> 50 MW	Biomassa	SO _x	10,8	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Caldeira	> 50 MW	Biomassa	PTS	172,0	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Caldeira	> 50 MW	Biomassa	PM ₁₀	155,0	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)

Tabela 8. Fatores de emissão utilizados – Pequena combustão, equipamento não especificado

Equipamento	Potência	Combustível	Poluente	FE	Unidade	Fonte
Não Especificado	< 50 MW	Gasoso	PTS	0,78	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	< 50 MW	Gasoso	PM ₁₀	0,78	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	< 50 MW	Gasoso	PM _{2,5}	0,78	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	< 50 MW	Gasoso	NO _x	74	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	< 50 MW	Gasoso	SO ₂	0,67	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	< 50 MW	Gasoso	CO	29	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	< 50 MW	Gasoso	COVNM	23	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	< 50 MW	Liquido	PTS	20	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	< 50 MW	Liquido	PM ₁₀	20	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	< 50 MW	Liquido	PM _{2,5}	20	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	< 50 MW	Liquido	NO _x	513	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	< 50 MW	Liquido	SO ₂	47	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	< 50 MW	Liquido	CO	66	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	< 50 MW	Liquido	COVNM	25	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	< 50 MW	Liquido	PTS	150	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	< 50 MW	Biomassa	PM ₁₀	143	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	< 50 MW	Biomassa	PM _{2,5}	140	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	< 50 MW	Biomassa	NO _x	91	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	< 50 MW	Biomassa	SO ₂	11	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	< 50 MW	Biomassa	CO	570	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	< 50 MW	Biomassa	COVNM	300	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	< 50 MW	Biomassa	NO _x	513	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)

Tabela 9. Fatores de emissão utilizados – Pequena combustão, caldeiras e motores

Equipamento	Potência	Combustível	Poluente	FE	Unidade	Fonte
Caldeira	>1 MW e < 50 MW	Gás Natural	PTS	0,45	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Caldeira	>1 MW e < 50 MW	Gás Natural	PM ₁₀	0,45	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Caldeira	>1 MW e < 50 MW	Gás Natural	PM _{2,5}	0,45	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Caldeira	>1 MW e < 50 MW	Gás Natural	NO _x	40	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Caldeira	>1 MW e < 50 MW	Gás Natural	SO ₂	0,3	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Caldeira	>1 MW e < 50 MW	Gás Natural	CO	30	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Caldeira	>1 MW e < 50 MW	Gás Natural	COVNM	2	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)

Equipamento	Potência	Combustível	Poluente	FE	Unidade	Fonte
Caldeira	>50 kW e < 1 MW	Gás Natural	PTS	0,45	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Caldeira	>50 kW e < 1 MW	Gás Natural	PM ₁₀	0,45	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Caldeira	>50 kW e < 1 MW	Gás Natural	PM _{2,5}	0,45	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Caldeira	>50 kW e < 1 MW	Gás Natural	NO _x	73	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Caldeira	>50 kW e < 1 MW	Gás Natural	SO ₂	1,4	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Caldeira	>50 kW e < 1 MW	Gás Natural	CO	24	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Caldeira	>50 kW e < 1 MW	Gás Natural	COVNM	0,36	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Motor	< 50 MW	Gasóleo	PTS	30	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Motor	< 50 MW	Gasóleo	PM ₁₀	30	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Motor	< 50 MW	Gasóleo	PM _{2,5}	30	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Motor	< 50 MW	Gasóleo	NO _x	942	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Motor	< 50 MW	Gasóleo	SO ₂	48	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Motor	< 50 MW	Gasóleo	CO	130	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Motor	< 50 MW	Gasóleo	COVNM	50	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)

Tabela 10. Fatores de emissão utilizados – Combustão industrial, equipamento não especificado

Equipamento	Potência	Combustível	Poluente	FE	Unidade	Fonte
Não Especificado	Não Especificada	Gasoso	PTS	0,78	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	Não Especificada	Gasoso	PM ₁₀	0,78	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	Não Especificada	Gasoso	PM _{2,5}	0,78	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	Não Especificada	Gasoso	NO _x	74	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	Não Especificada	Gasoso	SO ₂	0,67	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	Não Especificada	Gasoso	CO	29	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	Não Especificada	Gasoso	COVNM	23	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	Não Especificada	Líquido	PTS	20	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	Não Especificada	Líquido	PM ₁₀	20	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	Não Especificada	Líquido	PM _{2,5}	20	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	Não Especificada	Líquido	NO _x	513	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	Não Especificada	Líquido	SO ₂	47	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	Não Especificada	Líquido	CO	66	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Não Especificado	Não Especificada	Líquido	COVNM	25	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)

Tabela 11. Poder calorífico inferior e fator de emissão de CO₂ para combustíveis abrangidos no inventário

Combustível	PCI	CO ₂ (kg/GJ) ⁱ⁾	Fonte do FE
GPL	46,0 MJ/kg	62,8	IPCC, 2006
Gasóleo para Aquecimento	42,6 MJ/kg	73,3	IPCC, 2006
Fuelóleo	40,0 MJ/kg	76,6	IPCC, 2006
Gás Natural	38,78 MJ/Nm ³	55,8	IPCC, 2006
Biomassa (madeira)	13,53 MJ/kg	109,6	IPCC, 2006
Lixívia Negra	12,1 MJ/kg	73,3	NIR (APA, 2016b)
Tail-oil	40,36 MJ/kg	62,8	IPCC, 2006
Metanol	21,5 MJ/kg	62,8	IPCC, 2006
Resíduos Sólidos Urbanos	7,5 MJ/kg	1,5 % de resíduos	IPCC, 1996
Resíduo Processual Combustível Gás	40,38 MJ/kg	- ii)	-
Gás de Refinaria	50,08 MJ/kg	- ii)	-
Coque de Petróleo	31,77-32,75 MJ/kg	96,5	IPCC, 2006
Carvão	24,85 MJ/kg	92,7	IPCC, 2006
Combustível Alternativo	20,8 MJ/kg	110	NIR (APA, 2016b)

i) Inclui fator de oxidação
ii) Estimativa da emissão para este combustível foi efetuada através dos dados de monitorização

4.5.3 Estimativas com base em Fatores de Emissão: especificidades sectoriais

Apesar de uma base metodológica comum, cada subsector industrial apresenta um desafio próprio na estimativa de emissões de poluentes atmosféricos, que resulta das especificidades dos processos produtivos e consequentemente das fontes de emissão, pontuais ou difusas, existentes.

Importa portanto detalhar com maior pormenor algumas metodologias de cálculo e fatores de emissão específicos utilizados em cada subsector de atividade considerado no inventário, apresentando-se também os respetivos FE específicos.

4.5.3.1 Produção de Eletricidade e Vapor

Na região de Lisboa e Vale do Tejo existe um conjunto de unidades de grande dimensão, com uma potência superior a 300 MW, para a produção dedicada de eletricidade. Os combustíveis utilizados nestas centrais estão muito dependentes da tecnologia de combustão, sendo os mais comuns: gás natural, fuelóleo e o carvão. De salientar que no período sobre o qual incide este inventário (2011 a 2014) algumas destas unidades cessaram atividade.

Para além destas unidades de grandes dimensões, existe um conjunto de centrais de menor capacidade, de potência inferior a 50 MW, que estão associadas a unidades industriais, mas que por serem entidades fiscais diferentes, são consideradas neste inventário como unidades de produção de eletricidade e vapor independentes. Nestas unidades o combustível utilizado é o gás natural, fuelóleo e biomassa.

Foi ainda considerada uma unidade de produção de eletricidade que utiliza como combustível biomassa vegetal.

Na Tabela 12 é feito um resumo das centrais de produção de eletricidade e de produção de eletricidade e vapor, consideradas neste inventário.

Tabela 12. Centrais de produção de eletricidade e de produção de eletricidade e vapor

Subsector	Central	Potência Instalada	Principal Combustível
Produção dedicada	Central Termoelétrica de Setúbal*	946 MW	Fuelóleo
	Central Termoelétrica do Carregado**	710 MW	Fuelóleo
	TER - Central Termoelétrica do Ribatejo	1200 MW	Gás Natural
	Central Ciclo Combinado Pego	1455 MW	Gás Natural
	Central Termoelétrica Pego	1632 MW	Carvão
	Central de Biomassa Florestal de Constância	13 MW	Biomassa Vegetal
Produção na indústria	Fisigen	24 MW	Gás Natural
	Powercer	9 MW	Gás Natural
	Portucel Soporcel Cogeração de Energia	78 MW	Fuelóleo
	SPCG - Sociedade Portuguesa de Cogeração Elétrica	218 MW	Gás Natural
	Enerpulp - Cogeração Energética de Pasta	100 MW	Biomassa

* Sem atividade em 2014
** Sem atividade em 2013 e 2014

Para agilizar o processo de preparação do inventário, e uma vez que estas centrais só apresentam emissões de combustão e de fontes bem identificadas, optou-se por recorrer aos dados disponibilizados pela Agência Portuguesa do Ambiente para caracterizar as emissões de algumas destas unidades.

Para as centrais de cogeração, Powercer, Enerpulp Co-geração, SPCG e Portucel Soporcel Cogeração, uma vez que estão associadas a unidades industriais, foram determinadas as emissões através da metodologia *bottom-up* desenvolvida no presente inventário. Os fatores de emissões aplicados na estimativa das emissões destas unidades são apresentados na Tabela 7 do capítulo anterior.

4.5.3.2 Indústria Alimentar

Neste subsector industrial está incluído um conjunto muito diversificado de processos produtivos que apesar de diferentes apresentam algumas etapas em comum. Dentro da indústria alimentar foram considerados os seguintes subsectores:

- Produção de cervejas e refrigerantes;
- Matadouros;
- Extração de óleo vegetal;
- Moagem de cereais;
- Produção de rações animais;
- Refinação de açúcar.

Comuns a muitos destes subsectores são as etapas de preparação, tratamento e expedição de grãos vegetais. Estes processos são caracterizados por uma preponderância especial para a emissão de partículas, resultantes do manuseamento/processamento de matérias sólidas com baixa granulometria facilmente dispersadas pelo ar. Na maioria das indústrias em estudo, estas fontes encontram-se bem identificadas, sendo as emissões de muitas delas sujeitas a um processo de

tratamento dos gases, e os subprodutos muitas vezes reaproveitados no processo produtivo. Na Tabela 13 encontram-se resumidos os fatores de emissão utilizados neste inventário.

Tabela 13. Fatores de emissão utilizados – Indústria Alimentar - Manuseamento/processamento de cereais

Equipamento/ Processo	Sistema de Controlo	Poluente	FE	Unidade	Fonte
Receção do Milho - Camião	NE	PTS	0,0175	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	NE	PM ₁₀	0,0039	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	NE	PM _{2,5}	0,00065	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
Receção do Milho - Navio	NE	PTS	0,08	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	NE	PM ₁₀	0,02	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	NE	PM _{2,5}	0,003	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
Receção do Trigo Camião	NE	PTS	0,09	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	NE	PM ₁₀	0,0295	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	NE	PM _{2,5}	0,0295	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
Receção do Malte	Filtro de Mangas	PTS	0,008	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	Filtro de Mangas	PM ₁₀	0,008	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	Filtro de Mangas	PM _{2,5}	0,008	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
Manuseamento do Trigo	NE	PTS	0,0305	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	NE	PM ₁₀	0,017	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	NE	PM _{2,5}	0,0029	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
Limpeza do Trigo	NE	PTS	0,0375	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	NE	PM ₁₀	0,0095	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	NE	PM _{2,5}	0,0016	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
Moagem de Cereais	Ciclone	PTS	0,0335	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	Ciclone	PM ₁₀	0,0168	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	Ciclone	PM _{2,5}	0,0168	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
Expedição de Grãos Camião (Granel)	NE	PTS	0,043	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	NE	PM ₁₀	0,0145	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	NE	PM _{2,5}	0,0145	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)

NE - Sistema de controlo não especificado ou não existente.

A produção de rações animais apresenta alguns processos comuns à produção de cereais para consumo humano. No entanto, por se tratar de materiais diferentes, os fatores de emissão são distintos. Os FE associados à produção de ração animal são apresentados na Tabela 14.

Tabela 14. Fatores de emissão utilizados – Indústria Alimentar - Manuseamento/processamento de cereais e subprodutos para a produção de rações animais

Equipamento/ Processo	Sistema de Controlo	Poluente	FE	Unidade	Fonte
Receção dos cereais	NE	PTS	0,0085	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	NE	PM ₁₀	0,00125	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	NE	PM _{2,5}	0,00125	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
Peletização/ Arrefecimento/ Granulação	Ciclone	PTS	0,18	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	Ciclone	PM ₁₀	0,09	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	Ciclone	PM _{2,5}	0,09	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
Manuseamento de Milho/ Trigo	NE	PTS	0,0305	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	NE	PM ₁₀	0,017	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	NE	PM _{2,5}	0,017	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
Moagem de Cereais	Ciclone	PTS	0,0335	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	Ciclone	PM ₁₀	0,0168	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	Ciclone	PM _{2,5}	0,0168	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
Armazenamento de farinha	NE	PTS	0,0125	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	NE	PM ₁₀	0,00315	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	NE	PM _{2,5}	0,00315	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
Expedição	NE	PTS	0,00165	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	NE	PM ₁₀	0,0008	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)
	NE	PM _{2,5}	0,0008	kg/t grãos	AP42 (USEPA, 1996)

NE - Sistema de controlo não especificado ou não existente.

As instalações de produção de cerveja, para além das fontes relacionadas com o manuseamento/processamento de cereais, apresentam ainda um conjunto de emissões referentes às fases de preparação do mosto, fermentação e maturação de cerveja. Na Tabela 15 é possível consultar os fatores de emissões da bibliografia para caracterizar as emissões associadas a este processo produtivo.

Tabela 15. Fatores de emissão utilizados – Indústria Alimentar - Produção de cerveja

Equipamento/ Processo	Sistema de Controlo	Poluente	FE	Unidade	Fonte
Caldeira de Empastagem	NE	COVNM	0,054	lb/1000bbl cerveja	AP42 (USEPA, 2003)
Caldeira de Caldas	NE	COVNM	0,0075	lb/1000bbl cerveja	AP42 (USEPA, 2003)
Filtração	NE	COVNM	0,0055	lb/1000bbl cerveja	AP42 (USEPA, 2003)
Clarificação	NE	COVNM	0,075	lb/1000bbl cerveja	AP42 (USEPA, 2003)
Arrefecimento	NE	COVNM	0,022	lb/1000bbl cerveja	AP42 (USEPA, 2003)
Depuração do CO ₂	NE	COVNM	0,035	lb/1000bbl cerveja	AP42 (USEPA, 2003)
Armazenamento Subproduto Clarificação	NE	COVNM	0,25	lb/1000bbl cerveja	AP42 (USEPA, 2003)
Caldeira de Ebulição	NE	PTS	0,41	lb/1000bbl cerveja	AP42 (USEPA, 2003)
	NE	PM ₁₀	0,41	lb/1000bbl cerveja	AP42 (USEPA, 2003)
	NE	PM _{2,5}	0,41	lb/1000bbl cerveja	AP42 (USEPA, 2003)
	NE	COVNM	0,64	lb/1000bbl cerveja	AP42 (USEPA, 2003)
Ventilação da Fermentação	NE	CO ₂	2100	lb/1000bbl cerveja	AP42 (USEPA, 2003)
	NE	COVNM	2	lb/1000bbl cerveja	AP42 (USEPA, 2003)
Maturação	NE	CO ₂	26	lb/1000bbl cerveja	AP42 (USEPA, 2003)
	NE	COVNM	0,57	lb/1000bbl cerveja	AP42 (USEPA, 2003)
Enchimento de Garrafas	NE	COVNM	17	lb/1000bbl cerveja	AP42 (USEPA, 2003)
Enchimento de Barris	NE	CO ₂	46	lb/1000bbl cerveja	AP42 (USEPA, 2003)

Equipamento/ Processo	Sistema de Controlo	Poluente	FE	Unidade	Fonte
	NE	COVNM	0,69	lb/1000bbl cerveja	AP42 (USEPA, 2003)
Enchimento de Latas	NE	COVNM	14	lb/1000bbl cerveja	USEPA, 2003
NE - Sistema de controlo não especificado ou não existente.					

De salientar que o CO₂ produzido na fermentação é recuperado para utilização noutras etapas do processo. No entanto, enquanto a mistura de gás que se forma nas cubas de fermentação não atinge uma pureza superior a 90%, o CO₂ produzido é libertado para a atmosfera.

Nas unidades de extração de óleo vegetal também se verificam emissões de partículas associadas ao manuseamento e tratamento de cereais (maioritariamente soja e girassol). Existe também um conjunto de outras fontes de processo associado ao tratamento dos subprodutos da extração, nomeadamente farinha. Não existem no entanto na bibliografia, muitos fatores de emissão para caracterizar o processo de extração do óleo propriamente dito, pelo que foi necessário recorrer unicamente aos dados de monitorização disponibilizados para o cálculo das emissões. Os FE utilizados encontram-se sintetizados na Tabela 16.

Tabela 16. Fatores de emissão utilizados – Indústria Alimentar - Extração de óleo vegetal

Equipamento/ Processo	Sistema de Controlo	Poluente *	FE	Unidade	Fonte
Descasque	Ciclone	PTS	0,18	kg/t soja	AP42 (USEPA, 1995)
Acondicionamento	Ciclone	PTS	0,005	kg/t soja	AP42 (USEPA, 1995)
Laminagem	Ciclone	PTS	0,0185	kg/t soja	AP42 (USEPA, 1995)
Expedição	NE	PTS	0,135	kg/t soja	AP42 (USEPA, 1995)
Arrefecimento Farinha	Ciclone	PTS	0,095	kg/t soja	AP42 (USEPA, 1995)
Secagem Farinha	Ciclone	PTS	0,09	kg/t soja	AP42 (USEPA, 1995)
Arrefecimento do Floco	Ciclone	PTS	0,475	kg/t soja	AP42 (USEPA, 1995)
Moagem da Farinha	Ciclone	PTS	0,17	kg/t soja	AP42 (USEPA, 1995)
NE - Sistema de controlo não especificado ou não existente.					
* A bibliografia só apresenta FE para PTS. Os FE de PM ₁₀ e PM _{2,5} foram considerados iguais aos de PTS.					

No processo de extração do óleo vegetal é utilizado um solvente – o hexano. Este composto após a extração do óleo é recuperado, havendo no entanto perdas no circuito que têm de ser repostas para garantir o bom funcionamento do processo de extração. O hexano sai do processo produtivo juntamente com o produto final (óleo) e com os subprodutos (como a farinha de girassol e soja), mas parte é emitido para a atmosfera sob a forma de COVNM. Para estimar as emissões deste poluente, recorreu-se a um balanço de massa, onde se subtraiu ao valor de hexano reintroduzido no circuito para repor as perdas, o valor deste solvente que sai da unidade industrial juntamente com os produtos e subprodutos finais (Equação 6). Os valores de hexano para a última parcela da equação foram fornecidos pelos operadores.

$$Emiss\tilde{o}_{t/ano} = Consumo\ Hexano - Hexano\ Produto\ Final$$

Equa\c3\c7\~ao 6

Na Tabela 17 apresentam-se os fatores de emiss\~ao utilizados nos c\~alculos da ind\~ustria de produ\c7\~ao de a\c7\~ucar, onde se destacam os relativos \~a utiliza\c7\~ao de cal no processo produtivo (emiss\~oes difusas).

Tabela 17. Fatores de emiss\~ao utilizados – Ind\~ustria Alimentar – Fontes de processo

Equipamento/ Processo	Sistema de Controlo	Poluente*	FE	Unidade	Fonte
Secagem	Ciclone	PTS	0,0475	kg/t a\c7\~ucar	AP42 (USEPA, 1997)
Descarga de cal	NE	PTS	0,12	kg/t CaO	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Hidrata\c7\~ao de cal	Lavador de gases	PTS	0,033	kg/t cal hidratada	AP42 (USEPA, 1998)

NE - Sistema de controlo n\~ao especificado ou n\~ao existente.
* A bibliografia s\~o apresenta FE para PTS. Os FE de PM₁₀ e PM_{2,5} adotados foram considerados iguais aos de PTS.

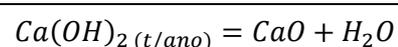
Neste tipo de ind\~ustria o CO₂, produzido nos equipamentos de combust\~ao, \~e utilizado na etapa de carbonata\c7\~ao. Assim, da quantidade total produzida atrav\~es do processo de combust\~ao, apenas uma parte excedente \~e libertada para a atmosfera, correspondendo \~a que n\~ao \~e consumida na carbonata\c7\~ao (rea\c7\~ao com a cal). Para efeitos de c\~alculo, admitiu-se que este consumo ocorre numa rela\c7\~ao estequiom\~etrica (1:1 = CaO:CO₂). Sendo o consumo da mat\~eria-prima CaO conhecido, \~e poss\~ivel estimar a quantidade de CO₂ consumida nesta rea\c7\~ao. A diferen\c7\~a para o total gerado na combust\~ao, corresponde \~a quantidade de CO₂ libertada para a atmosfera, de acordo com a Equa\c7\~ao 7.

$$Emiss\tilde{o}_{(t/ano)} = Total\ produzido\ na\ combust\tilde{a}o - Quantidade\ consumida\ na\ carbonata\c7\tilde{a}o$$

Equa\c3\c7\~ao 7

Foi considerado que o CO₂ faz precipitar toda a cal hidratada, Ca(OH)₂, em carbonato de c\~alcio (CaCO₃).

Para aplica\c7\~ao do FE referido na Tabela 17 para a hidrata\c7\~ao da cal, estimou-se a quantidade de cal hidratada a partir da quantidade de cal viva conhecida (mat\~eria-prima), atrav\~es da Equa\c7\~ao 8.



Equa\c3\c7\~ao 8

4.5.3.3 Indústria Cerâmica

Neste subsector industrial as principais fontes de emissão são as associadas aos fornos/secadores mas também as relacionadas com os processos de tratamento das matérias-primas de origem mineral. Os fornos/secadores constituem equipamentos de combustão em que ocorre o contacto dos gases gerados com os materiais que estão a ser processados. Os principais combustíveis utilizados nos queimadores desses equipamentos são o gás natural e a biomassa de origem vegetal. O processamento das matérias minerais utilizadas na produção de tijolos resulta, principalmente, na emissão de partículas devido à desagregação dos materiais para dimensões mais pequenas. Na Tabela 18 e Tabela 19 são apresentados os fatores de emissão referentes a estas fontes.

Tabela 18. Fatores de emissão utilizados – Indústria Cerâmica – Forno/secador

Equipamento	Combustível	Sistema de Controlo	Poluente	FE	Unidade	Fonte
Forno/ Secador	Biomassa Vegetal	NE	PTS	0,7	kg/t tijolos	AP42 (USEPA, 1997)
			PM ₁₀	0,155	kg/t tijolos	AP42 (USEPA, 1997)
			PM _{2,5}	0,155	kg/t tijolos	AP42 (USEPA, 1997)
			SO ₂	0,335	kg/t tijolos	AP42 (USEPA, 1997)
			NO _x	0,175	kg/t tijolos	AP42 (USEPA, 1997)
			CO	0,8	kg/t tijolos	AP42 (USEPA, 1997)
			COVNM	0,09	kg/t tijolos	AP42 (USEPA, 1997)
	Gás Natural	NE	PTS	0,48	kg/t tijolos	AP42 (USEPA, 1997)
			PM ₁₀	0,44	kg/t tijolos	AP42 (USEPA, 1997)
			PM _{2,5}	0,44	kg/t tijolos	AP42 (USEPA, 1997)
			SO ₂	0,34	kg/t tijolos	AP42 (USEPA, 1997)
			NO _x	0,18	kg/t tijolos	AP42 (USEPA, 1997)
			CO	0,60	kg/t tijolos	AP42 (USEPA, 1997)
			COVNM	0,012	kg/t tijolos	AP42 (USEPA, 1997)

NE - Sistema de controlo não especificado ou não existente.

Tabela 19. Fatores de emissão utilizados – Indústria Cerâmica – Restantes fontes de processo

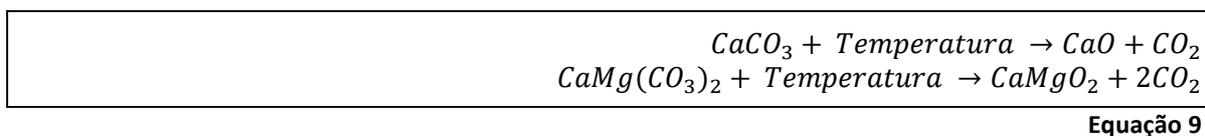
Equipamento/ Processo	Sistema de Controlo	Poluente	FE	Unidade	Fonte
Destorrador	Filtro de Mangas	PTS	0,000295	kg/t tijolos	AP42 (USEPA, 1997)
		PM ₁₀	0,000295	kg/t tijolos	AP42 (USEPA, 1997)
		PM _{2,5}	0,000295	kg/t tijolos	AP42 (USEPA, 1997)
Desagregador e Crivagem – Material Húmido	NE	PTS	0,0125	kg/t tijolos	AP42 (USEPA, 1997)
		PM ₁₀	0,00115	kg/t tijolos	AP42 (USEPA, 1997)
		PM _{2,5}	0,00115	kg/t tijolos	AP42 (USEPA, 1997)
Extrusão	Filtro de Mangas	PTS	0,0018	kg/t tijolos	AP42 (USEPA, 1997)
		PM ₁₀	0,0018	kg/t tijolos	AP42 (USEPA, 1997)
		PM _{2,5}	0,0018	kg/t tijolos	AP42 (USEPA, 1997)

NE - Sistema de controlo não especificado ou não existente.

Por se tratar de um processo com contacto, os poluentes emitidos na combustão, nos fornos/secadores, não têm origem exclusivamente na combustão de combustíveis fósseis, resultando também da volatilização de compostos existentes nos materiais processados devido às altas temperaturas (calcinação). Os FE apresentados nas tabelas anteriores entram em conta com

este processo, no entanto, importa individualizar o cálculo das emissões de dióxido de carbono. Parte do carbono que constitui a emissão de CO₂ tem origem nos combustíveis fósseis, enquanto outra parte resulta da calcinação de compostos existentes nas argilas, nomeadamente calcário (CaCO₃) e dolomite (Mg₂CO₃), segundo a estequiometria apresentada na Equação 9. A este processo dá-se o nome de descarbonatação.

Para a estimativa de CO₂ proveniente da descarbonatação destes compostos foi adotada a metodologia de nível *Tier 1* descrita nas diretrizes do IPCC (IPCC, 2006), e que se resume à Equação 10, em que M_c representa a quantidade de produtos carbonatados consumidos, e EF_{ls} e EF_d os fatores de emissão, respetivamente, de calcário e dolomite (Tabela 20).



$$Emiss\tilde{a}o\ de\ CO_{2t/ano} = M_c \times ((0,85 \times EF_{ls}) + (0,15 \times EF_d))$$

Equação 10

Tabela 20. Fatores de emissão da calcinação de calcário e dolomite

Fator	FE	Unidade	Fonte
EF _{ls} calcário	0,43971	t CO ₂ /t carbonato	IPCC, 2006
EF _d dolomite	0,47732	t CO ₂ /t carbonato	IPCC, 2006

Para esta metodologia assume-se que a descarbonatação é completa. De salientar que a emissão de CO₂ estimada desta forma terá de ser adicionada ao valor resultante da queima de combustíveis fósseis para a mesma fonte.

4.5.3.4 Produção de Cal

No que diz respeito à produção de cal, no presente inventário foram efetuadas estimativas de emissões para duas instalações de produção de cal, ambas localizadas em Santarém.

A produção de cal (cal viva, cal magnesiana ou dolomítica e cal hidratada em pó ou em suspensão) é efetuada através da cozedura de calcário em fornos. O calcário proveniente de pedreiras é britado, crivado e armazenado. Posteriormente alimenta os fornos. A cal é obtida por calcinação do calcário que, durante a sua transformação, perde uma percentagem do seu peso por rejeição de CO₂ para a atmosfera.

A cal viva é produzida por calcinação do calcário e os calcários dolomíticos produzem-se por calcinação do óxido de cálcio e do óxido de magnésio. As cales vivas aéreas e as cales dolomíticas podem ser extintas por hidratação. A descarbonatação do calcário é efetuada em fornos de cal.

As emissões provenientes dos fornos de calcinação foram calculadas através de dados de monitorização e de fatores de emissão (Tabela 8). As emissões provenientes dos hidratadores foram determinadas através de dados de monitorização. Na Tabela 21 são apresentados os restantes fatores de emissão, utilizados para fontes de processo, referentes a este subsector.

Tabela 21. Fatores de emissão utilizados – Produção de Cal – Fontes de processo

Equipamento/ Processo	Poluente	Sistema de Controlo	FE	Unidade	Fonte
Moinho calcário	PTS	NE	0,00021	Kg/Mg cal	AP42, CH11 (USEPA, 1998)
Crivagem de cal	PTS	Filtro de Mangas	0,000065	Kg/Mg cal	AP42, CH11 (USEPA, 1998)
NE - Sistema de controlo não especificado ou não existente.					

Tal como mencionado anteriormente (no subsector da indústria cerâmica), a produção de cal tem associada uma fonte adicional de CO₂ resultante do processo de calcinação (Equação 9). As emissões deste processo foram determinadas através da Equação 11 (assumindo-se um fator de conversão de 1).

$$Emiss\tilde{a}o\ de\ CO_{2t/ano} = Fator\ de\ Emiss\tilde{a}o \times Produ\tilde{c}\tilde{a}o\ de\ cal_t \times Fator\ de\ Convers\tilde{a}o$$

Equação 11

Os fatores de emissão de CO₂ resultante do processo de produção de cal, proveniente da descarbonatação de calcário e dolomite, encontram-se na Tabela 20, sendo comuns aos utilizados na indústria cerâmica.

4.5.3.5 Produção de Cimento

Nas unidades de produção de cimento existem três conjuntos principais de equipamentos/processos relevantes para o cálculo das emissões:

- Fornos de cimento;
- Moagem das matérias-primas;
- Moagem do cimento.

Nos fornos de cimento é onde se dá a clinquerização das matérias-primas adicionadas ao processo (mistura denominada como cru). Esta clinquerização é potenciada pelo efeito da temperatura, sendo que no processo de combustão que ocorre nestes equipamentos, à semelhança dos fornos das cerâmicas, existe contacto entre os gases de combustão e os materiais processados. Nestes equipamentos é utilizado um conjunto diversificado de combustíveis, nomeadamente: coque de

petróleo, carvão, fuelóleo e combustível alternativo (maioritariamente resíduos industriais). A Tabela 22 compila os fatores de emissão para os fornos de cimento.

Tabela 22. Fatores de emissão utilizados – Produção de Cimento – Fontes de combustão

Equipamento/ Processo	Combustível	Sistema de Controlo	Poluente	FE	Unidade	Fonte
Forno/ Secador	Todos os combustíveis	NE	NO _x	1241	g/t clínquer	EMEP/EEA (EEA, 2013)
			CO	1455	g/t clínquer	EMEP/EEA (EEA, 2013)
			COVNM	18	g/t clínquer	EMEP/EEA (EEA, 2013)
			SO _x	374	g/t clínquer	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Forno com pré-aquecimento	Todos os combustíveis	Filtro de Mangas	PTS	0,13	kg/t clínquer	AP42 (USEPA, 1995)
			PM ₁₀	0,13	kg/t clínquer	AP42 (USEPA, 1995)
			PM _{2,5}	0,13	kg/t clínquer	AP42 (USEPA, 1995)
Forno com pré-aquecimento/ pré-calcinador	Todos os combustíveis	Filtro de Mangas	PTS	0,1	kg/t clínquer	AP42 (USEPA, 1995)
			PM ₁₀	0,1	kg/t clínquer	AP42 (USEPA, 1995)
			PM _{2,5}	0,1	kg/t clínquer	AP42 (USEPA, 1995)
NE - Sistema de controlo não especificado ou não existente.						

Como são utilizados carbonatos na produção dos cimentos, estes, devido ao efeito das altas temperaturas, sofrem uma descarbonatação nos fornos (Equação 9). Para determinar corretamente a emissão de CO₂ proveniente deste processo de descarbonatação, é necessário conhecer a composição do cru, não tendo sido esta informação fornecida pelos operadores no inquérito realizado. Por esta razão, optou-se por recorrer aos cálculos elaborados pela Agência Portuguesa do Ambiente para caracterizar as emissões de CO₂ provenientes desta fonte.

Neste processo produtivo as principais matérias-primas chegam à unidade industrial com uma granulometria que necessita de ser reduzida antes de entrar nos fornos. A matéria-prima mineral proveniente da exploração de pedreiras sofre um processo de britagem para redução considerável da sua granulometria. O carvão utilizado no forno de cimento precisa também de passar por um processo de moagem, para atingir o tamanho necessário para a sua correta combustão no processo de clínquerização. A mistura de matérias-primas, ou cru, antes de entrar no forno passa por um moinho de bola para redução da sua granulometria, sendo esta tecnologia também utilizada para a moagem do cimento (com aditivos). Estes processos de moagem com moinhos de bolas, para além de reduzirem as dimensões do material processado, proporcionam ainda a homogeneização dos vários materiais para se atingir o produto desejado. De salientar que o clínquer, após sair do forno, passa por um processo de arrefecimento antes de ser armazenado e posteriormente enviado para o processo de moagem do cimento. Os fatores de emissão referentes aos processos acima descritos são apresentados na Tabela 23.

Tabela 23. Fatores de emissão utilizados – Produção de Cimento – Restantes fontes de processo

Equipamento/ Processo	Sistema de Controlo	Poluente*	FE	Unidade	Fonte
Britador	Filtro de Mangas	PTS	0,0005	kg/t mat. processado	AP42 (USEPA, 1995)
Moagem do Clínquer	Filtro de Mangas	PTS	0,0042	kg/t mat. processado	AP42 (USEPA, 1995)
Arrefecedor	Filtro de Mangas	PTS	0,068	kg/t clínquer	AP42 (USEPA, 1995)

* A bibliografia só apresenta FE para PTS. Os FE de PM₁₀ e PM_{2,5} foram considerados iguais aos de PTS.

4.5.3.6 Indústria Metalúrgica

Nas instalações consideradas no subsector da indústria metalúrgica foram consideradas duas atividades:

- produção de varão e bobines de aço a partir de sucata;
- tratamento e transformação de chapa de aço.

O equipamento onde ocorre a fusão da sucata para a produção de aço designa-se por forno de arco elétrico. Neste forno a energia necessária para a fusão das sucatas tem origem no arco elétrico gerado, sendo este complementado com a combustão de gás natural em queimadores. Os fatores de emissão referentes a esta fonte podem ser consultados na Tabela 24.

Tabela 24. Fatores de emissão utilizados – Indústria Metalúrgica – Forno de arco elétrico

Equipamento/ Processo	Sistema de Controlo	Poluente	FE	Unidade	Fonte
Forno de Arco Elétrico	Filtro de Mangas	PTS	0,0268	kg/t aço	AP42 (USEPA, 2009)
		PM ₁₀	80	% PTS	EMEP/EEA (EEA, 2013)
		PM _{2,5}	70	% PTS	EMEP/EEA (EEA, 2013)
	NE	NO _x	0,0998	kg/t aço	AP42 (USEPA, 2009)
		SO ₂	0,0907	kg/t aço	AP42 (USEPA, 2009)
		CO	0,8165	kg/t aço	AP42 (USEPA, 2009)

NE - Sistema de controlo não especificado ou não existente.

A mistura que entra no forno de fusão inclui a sucata e um conjunto de outras matérias-primas utilizadas para afinar as características do produto final, nomeadamente, gusa, fundidos e pré-reduzidos, eléctrodos de grafite, antracite e coque de petróleo. Parte do carbono existente nestas matérias é libertado para a atmosfera durante o processo de fusão, na forma de CO₂, pelo que essa emissão tem de ser adicionada à resultante da queima de gás natural. Para a estimativa deste CO₂ foi adotada a metodologia descrita no Título de Emissão de Gases com Efeito Estufa (TEGEE) das instalações. Nesse documento é feita uma separação entre o material que entra no processo e o material que sai. Esta separação é importante porque parte do carbono não é libertado para a atmosfera, ficando retido nos bilhetes (lingotes). A contabilização das emissões deste processo segue a Equação 12. Os fatores de emissão encontram-se tabelados no mesmo documento (Tabela 25).

$$Emissão\ de\ CO_{2t/ano} = \sum (Dados\ Atividade_{Mat.Entra} \times FE) - (Dados\ Atividade_{Mat.Sai} \times FE)$$

Equação 12

Tabela 25. Fatores de emissão utilizados – Indústria Metalúrgica – Balanço do CO₂

Material	Fluxo	FE	Unidade	Fonte
Sucata	Entrada	0,04	t /t sucata	TEGEE (APA, 2008)
Gusa/fundidos/pré reduzidos	Entrada	0,15	t /t gusa	TEGEE (APA, 2008)
Elérodos de Grafite	Entrada	3	t/t eléctrodos	TEGEE (APA, 2008)
Antracite	Entrada	3,04	t/t antracite	TEGEE (APA, 2008)
Coque de Petróleo	Entrada	3,19	t/t coque petróleo	TEGEE (APA, 2008)
Biletes	Saída	0,04	t/t aço	TEGEE (APA, 2008)

O processo de laminagem dos biletes constitui também uma importante fonte de emissão de poluentes para a atmosfera. Parte dos biletes produzidos são reaquecidos num forno a gás natural e posteriormente passam por um trem desbastador (laminagem) a quente. Os fatores de emissão referentes a este processo encontram-se sintetizados na Tabela 26.

Tabela 26. Fatores de emissão utilizados – Indústria Metalúrgica – Forno de reaquecimento e laminagem

Equipamento/ Processo	Sistema de Controlo ¹⁾	Poluente	FE	Unidade	Fonte
Forno de Reaquecimento a Gás Natural	NE	PTS	5,6	g/GJ	AP42 (USEPA, 2009)
	NE	PM ₁₀	5,6	g/GJ	AP42 (USEPA, 2009)
	NE	PM _{2,5}	5,6	g/GJ	AP42 (USEPA, 2009)
	Queimadores de Baixo NO _x	NO _x	81,7	g/GJ	AP42 (USEPA, 2009)
	NE	SO ₂	13	g/t aço	EMEP/EEA (EEA, 2013)
	NE	CO	0,56	g/GJ	AP42 (USEPA, 2009)
	NE	COVNM	0,13	g/GJ	AP42 (USEPA, 2009)
Laminagem a Quente	NE	PTS	9	g/t aço	EMEP/EEA (EEA, 2013)
	NE	PM ₁₀	9	g/t aço	EMEP/EEA (EEA, 2013)
	NE	PM _{2,5}	9	g/t aço	EMEP/EEA (EEA, 2013)
	NE	COVNM	7	g/t aço	EMEP/EEA (EEA, 2013)

NE - Sistema de controlo não especificado ou não existente.

No tratamento e transformação da chapa de aço, esta recebe um processo de recozimento depois de passar pelos trens de laminagem, a fim de reajustar as características metalúrgicas do produto final. Neste forno as temperaturas elevadas são obtidas recorrendo à combustão de gás natural. Existem ainda linhas de Galvanização para conferir proteção adicional à chapa de aço transformada. Os fatores de emissão para estes processos encontram-se sintetizados na Tabela 27.

Tabela 27. Fatores de emissão utilizados – Indústria Metalúrgica – Forno de recozimento e galvanização

Equipamento/ Processo	Sistema de Controlo	Poluente	FE	Unidade	Fonte
Forno de Recozimento a Gás Natural	NE	PTS	0,78	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
	NE	PM ₁₀	0,78	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
	NE	PM _{2,5}	0,78	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
	NE	NO _x	125,25	g/t aço	BREF (CE, 2001)
	NE	SO ₂	20,5	g/t aço	BREF (CE, 2001)
	NE	CO	0,0009	kg/t aço	AP42 (USEPA, 2001)
	NE	COVNM	23	g/GJ	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Galvanização	NE	PTS	0,15	g/t aço	BREF (CE, 2001)
	NE	PM ₁₀	0,15	g/t aço	BREF (CE, 2001)
	NE	PM _{2,5}	0,15	g/t aço	BREF (CE, 2001)
	NE	CO	7,5	g/t aço	BREF (CE, 2001)

NE - Sistema de controlo não especificado ou não existente.

As escórias são um dos subprodutos da fusão das sucatas no forno de arco elétrico. Este material pode ser reaproveitado na construção como Agregado Siderúrgico Inerte para a Construção (ASIC). Na preparação deste agregado as escórias têm de passar por vários tratamentos mecânicos, sendo que o principal, em termos de emissões para a atmosfera, é a moagem, efetuada a céu aberto. Este processo é frequentemente descrito na bibliografia, mas pouca informação é fornecida sobre fatores de emissão para a atmosfera. Para contornar este problema optou-se por utilizar fatores emissão de processo de moagem para materiais de características semelhantes à escória. Devido à origem da escória, optou-se por utilizar os fatores de emissão da moagem de minerais metálicos da USEPA, sintetizados na Tabela 28.

Tabela 28. Fatores de emissão utilizados – Indústria Metalúrgica – Moagem de escória

Equipamento/ Processo	Sistema de Controlo	Poluente	FE	Unidade	Fonte
Moagem – Elevado Humidade	NE	PTS	0,01	kg/t mat. processado	AP42 (USEPA, 1982)
	NE	PM ₁₀	0,004	kg/t mat. processado	AP42 (USEPA, 1982)
	NE	PM _{2,5}	0,004	kg/t mat. processado	AP42 (USEPA, 1982)

NE - Sistema de controlo não especificado ou não existente.

Complementarmente às estimativas das fontes difusas de processo, associadas às escórias (manuseamento e moagem), na bibliografia de referência (USEPA, 1995, AP42 Capítulo 12.10 *Gray Iron Foundries*, Tabela 12.10-6) encontra-se ainda um FE relacionado com etapas de manuseio e tratamento de sucata, indicado na Tabela 29. A aplicação deste FE reveste-se de alguma incerteza, uma vez que:

- não se dispõe de informação de base suficiente que permita confirmar a existência de uma etapa exatamente igual, ou que permita clarificar se esta etapa não estará já enquadrada na estimativa de alguma das fontes pontuais existentes;
- no referido documento de referência não é apresentada uma descrição detalhada da etapa de “manuseio e carga de sucata, aquecimento” para que se possa comparar com o processo produtivo em causa.

- o FE tem classificação E (numa escala de A a E, sendo este último o de menor grau de confiança).

Tabela 29. Fatores de emissão utilizados – Indústria Metalúrgica – Manuseio e tratamento de sucata

Equipamento/ Processo	Sistema de Controlo	Poluente	FE	Unidade	Fonte
Manuseio e carga de sucata, aquecimento	NE	PM	0,3	kg/t material processado	AP42 (USEPA, 1982)
NE - Sistema de controlo não especificado ou não existente.					

4.5.3.7 Fabricação de Produtos de Borracha e de Matérias Plásticas

A unidade de fabrico de produtos de borracha e matérias plásticas que foi objeto de avaliação neste inventário diz respeito à reconstrução de pneus. Esta tem a particularidade de recorrer a biomassa como fonte da combustão. No período de 2011 a 2014, foram utilizados diferentes tipos de lenha como matéria-prima para a queima, justificando desta forma algumas variações detetadas na monitorização.

Nos processos de preparação dos pneus usados, são especialmente relevantes as emissões de partículas. Neste tipo de indústrias a emissão de COVNM é importante nos processos de aplicação de cola e tinta. Os fatores de emissão destes processos encontram-se sintetizados na Tabela 30.

Tabela 30. Fatores de emissão utilizados – Indústria de produtos de borracha e plásticos

Equipamento/ Processo	Sistema de Controlo	Poluente	FE	Unidade	Fonte
Aspiração de borracha	NE	PTS	$4,54 \times 10^{-10}$	t/t borracha	AP42 (USEPA, 2008)
Aplicação de cola	NE	COVNM	522	g/kg cola	EMEP/EEA (EEA, 2013)
Aplicação de tinta	NE	COVNM	800	g/kg solvente	EMEP/EEA (EEA, 2013)
NE - Sistema de controlo não especificado ou não existente.					
* A bibliografia só apresenta FE para PTS. Os FE de PM ₁₀ e PM _{2,5} foram considerados iguais aos de PTS.					

4.5.3.8 Produção de Pasta de Papel e Papel

Na RLVT encontra-se uma unidade de produção de pasta de papel via *kraft* em Setúbal e uma unidade de produção via bissulfito em Constância. Efetuaram-se ainda estimativas de emissões para outras quatro unidades industriais (duas localizadas no concelho de Torres Novas, uma em Tomar e outra em Sintra) de produção de papel e cartão e de artigos e embalagens de papel e cartão.

Do funcionamento das unidades de produção de pasta de papel resultam emissões de combustão de SO_x, NO_x, COVNM e partículas, provenientes da queima em caldeiras (de recuperação, de biomassa e auxiliares) e em fornos de cal (no caso da produção via *kraft*). Este subsector destaca-se, em particular, pelas emissões significativas de SO_x resultantes dos processos associados à produção da pasta de papel. Mais concretamente:

- no caso da produção via *kraft*, o SO_x tem origem na utilização de uma solução aquosa cáustica com compostos de enxofre para, a elevada temperatura e pressão, dissolver quimicamente as fibras de lignina que mantêm as fibras de celulose da madeira unidas;
- no caso da produção via bissulfito a separação das fibras e a dissolução da lignina é efetuada desagregando a madeira por ação abrasiva com a introdução de reagentes químicos (tais como o sulfito).

Os processos de produção de pasta de papel via *kraft* e bissulfito são semelhantes em muitos aspetos. As principais diferenças entre os dois residem no processo de cozimento, na preparação química, no sistema de recuperação e na menor quantidade de branqueamento exigida pela pasta de papel fabricada pelo processo de bissulfito.

Para as emissões resultantes das unidades via *kraft* foram efetuadas estimativas relativas aos fornos de cal, caldeiras de recuperação, caldeiras de biomassa, outras caldeiras e turbinas através de dados de monitorização. As estimativas de emissões provenientes de secadores e outras caldeiras foram efetuadas com recurso a fatores de emissão indicados nas Tabela 7 e Tabela 9. Como emissões de processo foram consideradas as relativas ao tanque de dissolução de *smelt*, cujos fatores de emissão se encontram na Tabela 31.

Para as emissões associadas à unidade de produção via bissulfito foram efetuadas estimativas relativas às caldeiras de recuperação (cujo principal combustível é o licor negro sulfítico) e de biomassa, ambas através de dados de monitorização industrial, e de uma terceira caldeira com recurso a fatores de emissão (Tabela 9). Foram ainda estimadas as emissões de processo relativas a operações diversas, tais como, lavagem e crivagem, através do fator de emissão indicado na Tabela 31.

Tabela 31. Fatores de emissão utilizados – Produção de Pasta de Papel – Fontes de processo

Processo	Tecnologia	Sistema de Controlo	Poluente	FE	Unidade	Fonte
Produção de pasta de papel via <i>kraft</i>	Tanque de dissolução de <i>smelt</i>	<i>Scrubber</i>	PTS	0,100	kg/Mg de pasta seca ao ar	AP42, CH10.2 (USEPA, 1995)
		NE	SO ₂	0,100	kg/Mg de pasta seca ao ar	AP42, CH10.2 (USEPA, 1995)
Produção de pasta de papel via <i>bissulfito</i>	Operações diversas tais como lavagem e crivagem	NA	SO ₂	6	kg/Mg de pasta seca ao ar	AP42, CH10.2 (USEPA, 1995)
NE - Sistema de controlo não especificado ou não existente, NA – Não aplicável.						

4.5.3.9 Indústria Química, de Fertilizantes e Farmacêutica

Sob a designação de subsector químico foram incluídas as seguintes unidades processuais:

- Unidades de produção de química inorgânica de base e de fertilizantes em Alverca, Lavradio e Setúbal. Além das emissões das caldeiras e de um reator, foram contabilizadas as emissões resultantes dos vários processos produtivos: ácido nítrico, nitrato de amónio e nitro-cal-

amónio. Consideraram-se ainda as emissões dos processos de moagem, granulação, secagem, arrefecimento, ensacamento e purgas de gases. Foram utilizados dados de monitorização e, na ausência destes, FE;

- Unidade industrial de produção de derivados de essências de eucalipto, terpinina e aromáticos sintéticos, localizada no concelho do Seixal. Face à ausência de dados de monitorização e fatores de emissão, foram apenas estimadas as emissões resultantes da combustão em caldeiras de leito fluidizado;
- Uma unidade de fabricação de fibras têxteis sintéticas no concelho do Barreiro. Foram utilizados os dados de monitorização obtendo-se maioritariamente emissões de COVNM e partículas;
- Uma unidade de fabricação de produtos farmacêuticos de base localizada em Vila Franca de Xira. Foram determinadas as emissões provenientes de caldeiras (com base em dados de monitorização e FE) e de secadores, extratores, lavadores de gases e estufas de secagem (com base em dados de monitorização).

Os fatores de emissão utilizados nas estimativas de emissões do subsector da Indústria Química Inorgânica, em fontes de processo, encontram-se na Tabela 32.

Tabela 32. Fatores de emissão utilizados – Indústria Química – Fontes de processo

Equipamento/ Processo	Tecnologia	Sistema de Controlo	Poluente	FE	Unidade	Fonte
Produção de Nitrato de Amónio	Neutralizador e Concentração	NE	PTS	1,2275	Kg/Mg de produto	AP42, CH8.3 (USEPA, 1995)
	Secadores de <i>prill</i> de baixa densidade	Ciclone	PTS	0,57	Kg/Mg de produto	AP42, CH8.3 (USEPA, 1995)
	Refrigeradores de granuladores de tambor rotativo	NE	PTS	8,10	Kg/Mg de produto	AP42, CH8.3 (USEPA, 1995)
	Refrigeradores de granuladores de tambor rotativo	Ciclone	PTS	0,08	Kg/Mg de produto	AP42, CH8.3 (USEPA, 1995)
Produção de Ácido Nítrico	-	Abatimento de NO _x e N ₂ O em sistemas catalíticos de abate seletivo distinto	NO _x	0,630	kg NO _x /t HNO ₃ (HNO ₃ a 100%)	APA, 2015
Produção de fibras sintéticas	Fiação em solvente húmido	NE	COVNM	6,75	lb/1000 lb de fio de fibra	AP42, CH6.9 (USEPA, 1995)
Produção de borracha sintética	Estireno-butadieno: Tanque de mistura/coagulação	Sem controlo	COVNM	0,42	g/Kg	AP42, CH6.10 (USEPA, 1995)
NE - Sistema de controlo não especificado ou não existente.						

4.5.3.10 Indústria da Madeira

Neste inventário foi considerada uma unidade de fabrico de painéis de fibras de madeira, localizada na Nazaré. O processo de fabrico inicia-se com o descasque e destroçamento de madeira de pinho. O material é aquecido, após o que é efetuada a desfibragem, sendo adicionados aditivos. As fibras

são posteriormente prensadas a elevada temperatura e pressão. Após estabilização das placas, estas são polidas, cortadas e embaladas.

A fonte de combustão para a qual foram estimadas as emissões diz respeito a uma caldeira de biomassa, tendo sido também efetuadas as estimativas das fontes de processo relativas à prensagem e arrefecimento das placas através dos FE da Tabela 33.

Tabela 33. Fatores de emissão utilizados – Indústria da Madeira – Fontes de processo

Equipamento/ Processo	Tecnologia	Poluente	FE	Unidade	Fonte
Fabrico de aglomerado de madeira	Prensagem a quente (UF)	PTS	0,200	lb/MSF ¼ *	AP42, CH10.6.2 (USEPA, 2002)
		PM ₁₀	0,016	lb/MSF ¼ *	AP42, CH10.6.2 (USEPA, 2002)
		NO _x	0,017	lb/MSF ¼ *	AP42, CH10.6.2 (USEPA, 2002)
		CO	0,220	lb/MSF ¼ *	AP42, CH10.6.2 (USEPA, 2002)
	Arrefecimento de placas	PTS	0,150	lb/MSF ¼ *	AP42, CH10.6.2 (USEPA, 2002)
		CO	0,150	lb/MSF ¼ *	AP42, CH10.6.2 (USEPA, 2002)

* Libras de poluente por mil pés quadrados de painel de 3/4 de polegada de espessura

4.5.3.11 Gráficas e Impressão

Para esta categoria foram determinadas as emissões para uma gráfica localizada no concelho de Oeiras. As emissões de COVNM deste subsector resultam da libertação dos solventes contidos nas tintas, tendo sido estimadas através dos resultados da monitorização das fontes pontuais bem como dos FE indicados na Tabela 34.

Tabela 34. Fatores de emissão utilizados – Indústria Gráfica e Impressão – Fontes de processo

Equipamento/ Processo	Tecnologia	Poluente	FE	Unidade	Fonte
Impressão	Impressão de embalagens	COVNM	500	g/Kg tinta	EMEP/EEA, CH2.D.3h (EEA, 2013)
Impressão <i>off-set</i>	Tecnologia de redução de depuração térmica	COVNM	73	g/Kg tinta	EMEP/EEA, CH2.D.3h (EEA, 2013)
Utilização de colas e adesivos	-	COVNM	159	Kg/t	NIR (APA, 2016b)

4.5.3.12 Incineração de Resíduos

Foi considerada uma unidade, situada em Loures (São João da Talha), de tratamento de resíduos sólidos urbanos (RSU) por incineração. As emissões desta unidade, produzidas através do funcionamento de caldeiras de grelha com sistemas de tratamento de inertização química e filtros de mangas, foram determinadas a partir de fatores de emissão (*Tier 2*) indicados na Tabela 35, por

indisponibilidade de dados de monitorização. Para as estimativas de CO₂ foi utilizada a informação constante no NIR (APA, 2016b)

Tabela 35. Fatores de emissão utilizados – Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos – Caldeira

Combustível	Tratamento	Poluente	FE	Unidade	Fonte
Resíduos sólidos urbanos	-	NO _x	1,8	kg/Mg de resíduos	EMEP/EEA, CH5.C.1. (EEA, 2013)
	-	CO	0,7	kg/Mg de resíduos	EMEP/EEA, CH5.C.1. (EEA, 2013)
	-	COVNM	0,02	kg/Mg de resíduos	EMEP/EEA, CH5.C.1. (EEA, 2013)
	-	CO ₂ *	0,321 a) 0,324 b)	% de resíduos	NIR (APA, 2016b)
	Tecnologia de redução de gás ácido	SO ₂	0,408	kg/Mg de resíduos	EMEP/EEA, CH5.C.1. (EEA, 2013)
	Tecnologia de redução de gás ácido e de partículas	PST	0,00183	kg/Mg de resíduos	EMEP/EEA, CH5.C.1. (EEA, 2013)
PM ₁₀		0,00137	kg/Mg de resíduos	EMEP/EEA, CH5.C.1. (EEA, 2013)	
PM _{2,5}		0,09200	kg/Mg de resíduos	EMEP/EEA, CH5.C.1. (EEA, 2013)	

a) FE a aplicar nos anos de 2011 e 2012; b) FE a aplicar nos anos de 2013 e 2014.
* O FE de CO₂ indicado inclui a multiplicação dos seguintes fatores: fração do conteúdo de C no RSU, fração de C fóssil no RSU (%), fator de oxidação, conversão de C para CO₂.

4.5.3.13 Outros

Nesta categoria inclui-se uma unidade de preparação (crivagem, secagem e armazenamento) de combustíveis sólidos, nomeadamente antracite e coque metalúrgico. As emissões desta unidade provêm do funcionamento da fonte de combustão constituída pelo forno rotativo de secagem (com filtro de mangas) e da fonte difusa de crivagem de antracite (Tabela 36).

Tabela 36. Fatores de emissão utilizados – Outras indústrias – Fontes de processo

Equipamento/ Processo	Poluente	FE	Unidade	Fonte
Crivagem de antracite	PTS	0,011	kg/Mg	AP42, CH12.2 (USEPA, 2008)

Incluem-se também as restantes instalações industriais não especificadas cujas emissões foram determinadas através dos fatores de emissão indicados da Tabela 8 à Tabela 10 (ver ponto 4.5.2) ou de dados de monitorização das fontes pontuais. Consideraram-se, nestes casos, unidades industriais de:

- Produção de vidro;
- Produção de tabaco;
- Indústria automóvel.

4.5.4 Estimativas com base em Balanços de Massa

A metodologia de balanços de massa foi aplicada no caso específico da determinação das emissões de SO₂ a partir da percentagem de enxofre existente no combustível. É de salientar que também existem fatores de emissão de SO₂ (apresentados da Tabela 8 à Tabela 10) que na sua gênese supõem um valor de percentagem de enxofre pré-definido. O cálculo do balanço de massa é especialmente relevante na validação das emissões de SO₂ determinadas através dos dados de monitorização.

A Equação 13 representa a estimativa das emissões de SO₂ através da percentagem de enxofre no combustível. O parâmetro percentagem de enxofre (%S) foi obtido junto das instalações industriais através de inquérito (sendo praticamente nulo para o combustível gás natural), assim como a quantidade de combustível consumido (CC).

$$Emiss\tilde{a}o_{t/ano} = (\%S \times 10^{-2}) \times CC_t \times \left(\frac{64}{32}\right)$$

Equação 13

De salientar que na gênese dos fatores de emissão de CO₂ para combustão, também está um cálculo de balanço de massa, onde é contabilizada a quantidade de carbono no combustível e determinado o fator de oxidação do processo. Como estes já se encontram determinados na bibliografia especializada, optou-se por colocar os mesmos no capítulo dos fatores de emissão.

4.6 Sector Transporte Rodoviário: recolha de informação de base

A estimativa das emissões atmosféricas das fontes móveis rodoviárias pela abordagem *bottom-up* foi efetuada para toda a área da RLVT por fonte linear individualizada. Os cálculos realizaram-se ao nível do troço de cada via da RLVT, partindo de uma carta base de vias. O objetivo final foi o de se efetuarem as estimativas de emissões atmosféricas para a RLVT com base na informação atribuída a cada troço, nomeadamente: características da frota, tipologia da via, valor de tráfego médio diário anual, comprimento do troço e velocidade média de circulação.

4.6.1 Composição da frota: categoria, cilindrada, tecnologia e combustível

Para as estimativas do sector do Transporte Rodoviário foi necessário obter informação quanto à composição do parque automóvel da RLVT, no que diz respeito à categoria de veículos, cilindrada, combustível, tecnologia e distância média anual percorrida. De forma a obter estes dados de base utilizaram-se maioritariamente as seguintes fontes de informação:

- dados disponibilizados pela Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (ASF, 2015) para a composição da frota no distrito de Lisboa, entre 2011 e 2014;
- dados da Associação Automóvel de Portugal (ACAP, 2013) relativos ao Parque e Densidade Automóvel em Portugal (Ligeiros de Passageiros e Veículos Comerciais), por distrito, para 2012;
- dados provenientes dos Centros de Inspeção Periódica Obrigatória (IPO), disponibilizados pelo Instituto da Mobilidade e dos Transportes (IMT, 2016a), desagregados por concelho, relativos às inspeções realizadas em 2013 e 2014.

O número total de veículos em circulação na RLVT, por categoria, foi obtido através da informação da ASF, obtendo-se a composição média da frota para o período compreendido entre os anos de 2011 e 2014. Houve necessidade de fazer alguns ajustes na distribuição de veículos ligeiros (de passageiros e mercadorias) através dos dados publicados pela ACAP.

A posterior desagregação dos veículos por cilindrada, combustível, tecnologia e zona, foi efetuada com base na informação cedida pelo IMT, relativa aos centros IPO, através da qual se dispôs de dados desagregados por concelho e ano (para o período de 2011 a 2014). A composição do parque automóvel assim obtida foi finalmente ajustada, através da ponderação com a distância anual percorrida, de forma a obter-se uma composição mais próxima da real, atribuindo-se um maior peso aos tipos de veículos que efetivamente percorrem mais quilómetros. A ponderação foi efetuada para a composição da frota, quer em termos de tecnologia (Normas EURO³), quer em termos do combustível, sendo aplicada por concelho, categoria e cilindrada. A Figura 5 e a Figura 6 exemplificam de forma simplificada o processo de ponderação dos dados dos veículos dos centros IPO em 2013 e 2014, por tecnologia e por combustível, respetivamente.

³ As Normas EURO são normas de emissão europeias que definem a classe de emissões para veículos novos. As Normas EURO regulam as emissões de partículas (PM), óxidos de azoto (NO_x), hidrocarbonetos não queimados (HC) e monóxido de carbono (CO).

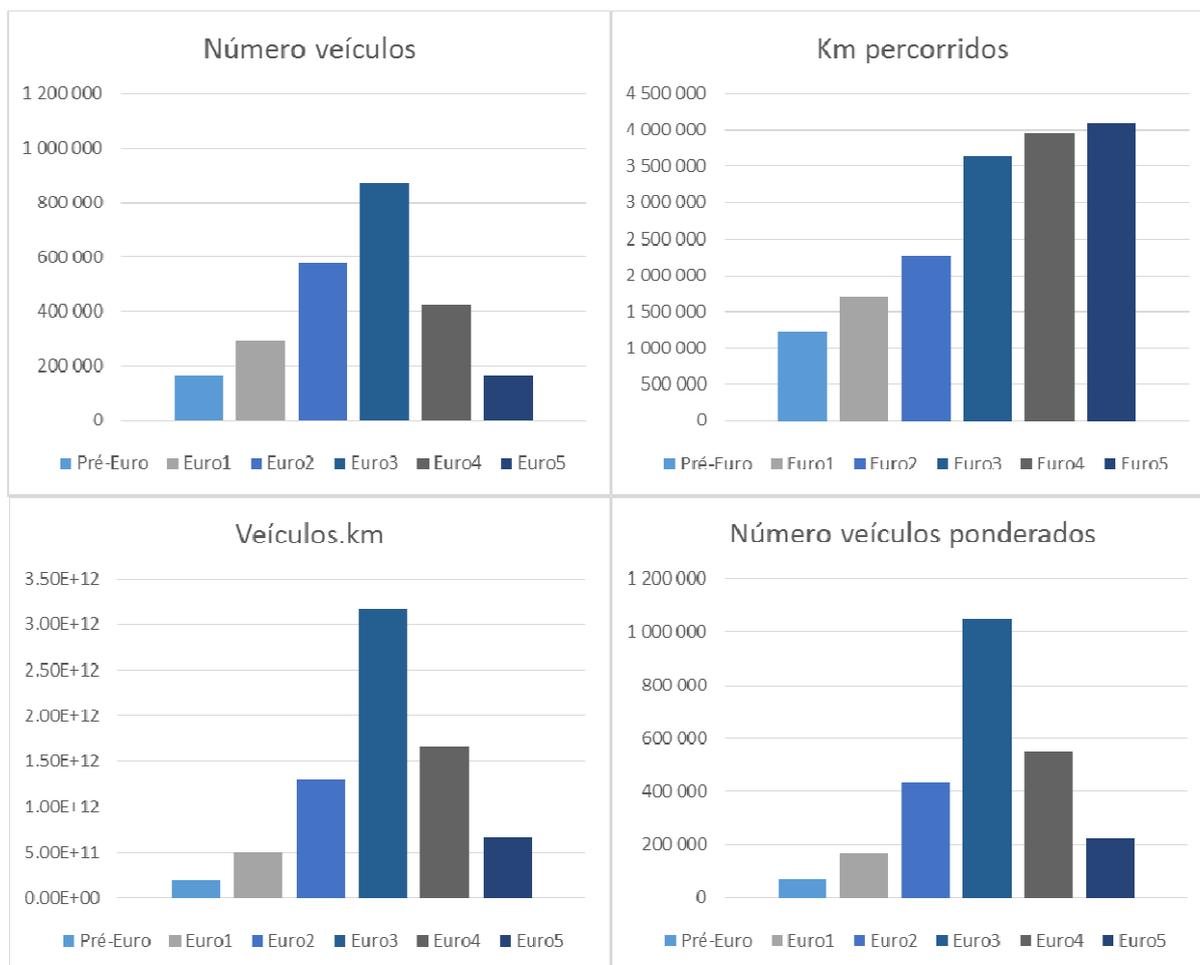


Figura 5. Representação do processo de ponderação da composição da frota por tecnologia (Normas EURO)

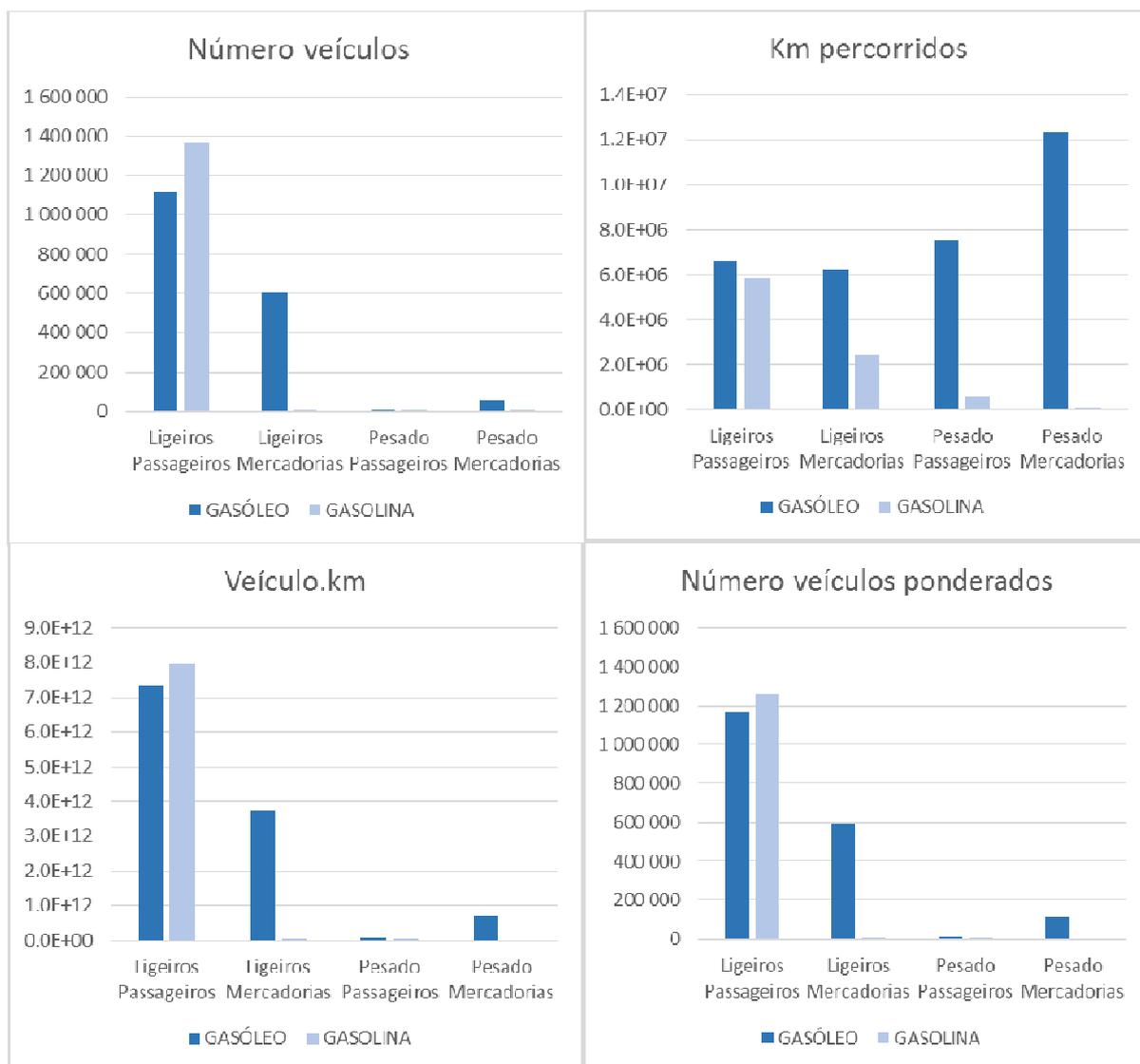


Figura 6. Representação do processo de ponderação da composição da frota por combustível

Obteve-se um total de 2 089 198 veículos em circulação na RLVT, para o período médio de 2011 a 2014 (Figura 7). A maioria dos veículos diz respeito às categorias de Ligeiros de Passageiros (73%) e Ligeiros de Mercadorias (17%) (Figura 8).

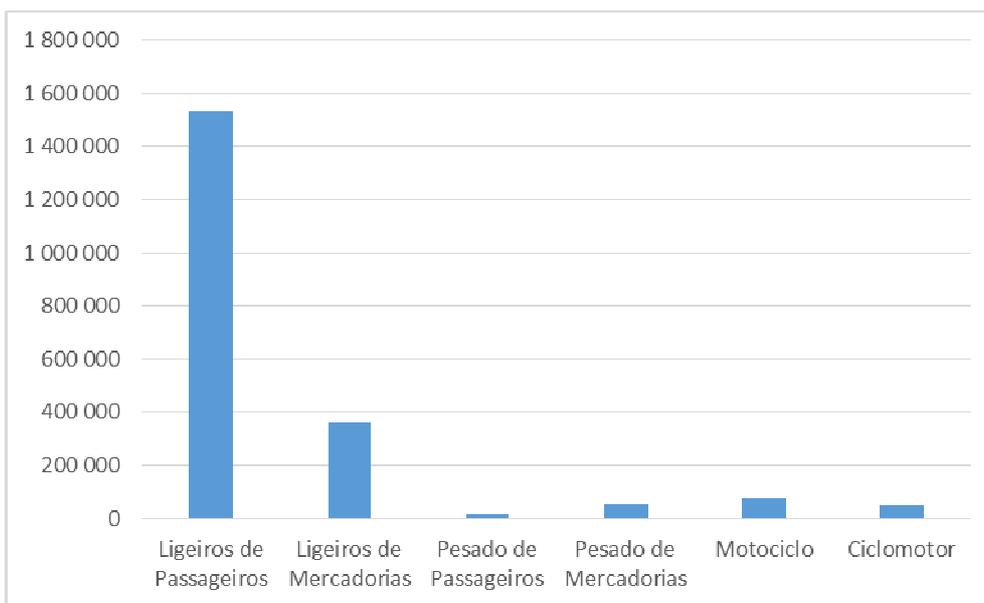


Figura 7. Número total de veículos por categoria na RLVT

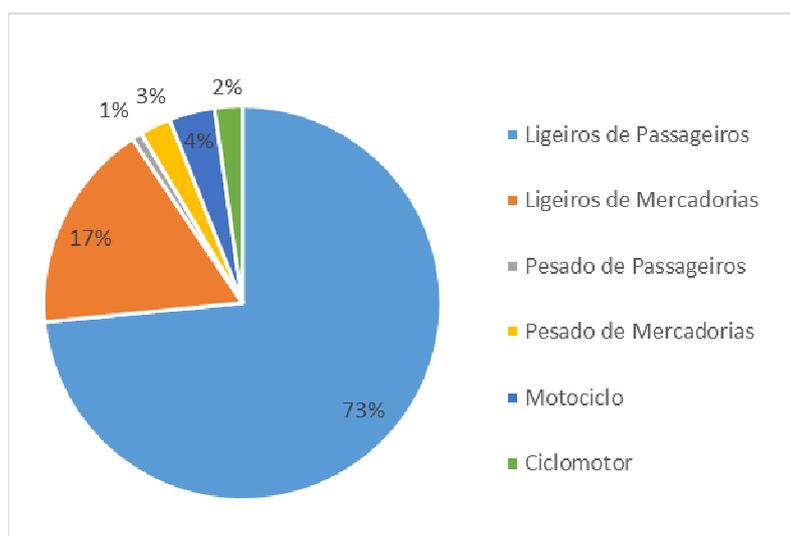


Figura 8. Distribuição percentual dos veículos por categoria na RLVT (%)

A tecnologia da frota é representada pelas Normas EURO que, por sua vez, estão associadas ao ano de construção do veículo (Tabela 37).

Salienta-se que os veículos Ligeiros de Norma Euro 6 (atribuída àqueles fabricados a partir de setembro de 2014 e setembro de 2015, tal como indicado na Tabela 37) não foram considerados na composição da frota média para o período abrangido no presente inventário de emissões (relativo a 2011-2014). Já os veículos pesados de Norma Euro 6 (fabricados a partir de Janeiro de 2013) foram considerados, dado que para esta categoria/ tecnologia havia informação disponível à data da elaboração do presente inventário.

Em termos de tecnologia da frota em circulação (Figura 9), verifica-se que os veículos de mercadorias (tanto ligeiros como pesados) são aqueles que têm uma maior percentagem de renovação da frota (Normas EURO 4 e 5).

Tabela 37. Data de implementação das Normas Euro por categoria de veículos

Categoria		Normas Euro					
		Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6
Ligeiros de Passageiros		Julho 1992	Janeiro 1996	Janeiro 2000	Janeiro 2005	Setembro 2009	<i>Setembro 2014</i>
Ligeiros de Mercadorias	(≤ 1305 kg)	Outubro 1994	Janeiro 1998	Janeiro 2000	Janeiro 2005	Setembro 2010	<i>Setembro 2014</i>
	(> 1305 kg)	Outubro 1994	Janeiro 1998	Janeiro 2001	Janeiro 2006	Setembro 2010	<i>Setembro 2015</i>
Pesados de Mercadorias e Pesados de Passageiros		Janeiro 1993	Outubro 1995	Outubro 1999	Outubro 2005	Outubro 2008	Janeiro 2013
Motociclo		Julho 2000	Julho 2005	Julho 2007	-	-	-
Ciclomotor		Julho 2000	Julho 2004	-	-	-	-

Legenda: as categorias de veículos Ligeiros da Norma Euro 6, assinalados a *cinzento* e *itálico*, não foram incluídas na composição da frota média do presente inventário

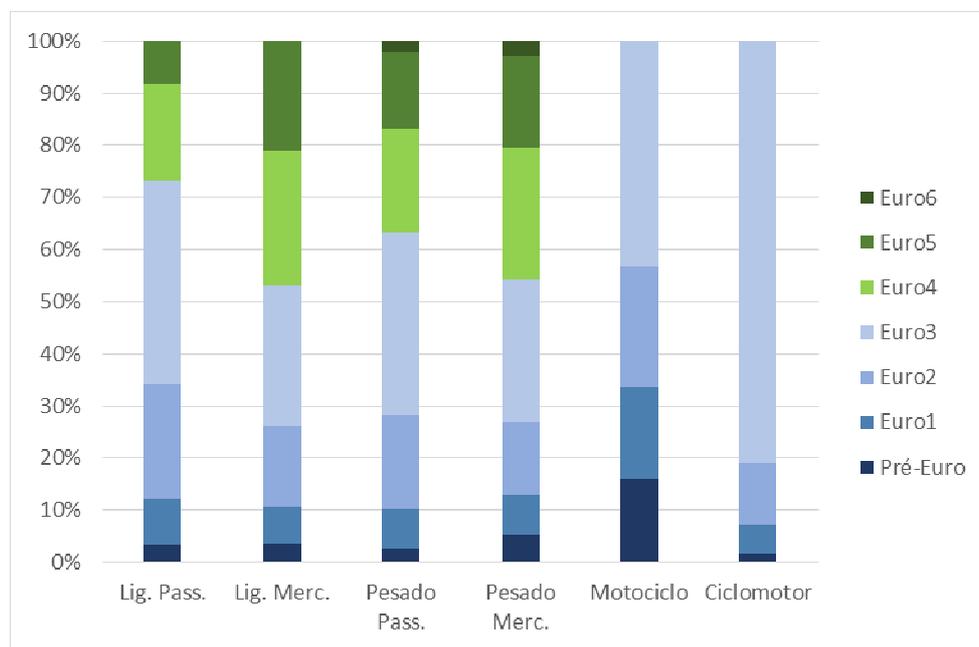


Figura 9. Distribuição percentual dos veículos por categoria e tecnologia (Normas EURO) na RLVT

A repartição da frota por tipo de combustível, representada na Figura 10, Figura 11 e Tabela 38 indica que a maioria dos veículos utiliza gasóleo (54%) seguindo-se a gasolina (46%). Centrando a análise da repartição da frota por combustível na categoria dos veículos ligeiros (Figura 12), verifica-se que o peso da frota a gasóleo é de 55,6% e o da gasolina de 44,2%, representando os restantes

combustíveis (elétricos, híbridos, GPL e GNC) apenas 0,2% da frota destes veículos. Na Figura 12 representa-se também a distribuição percentual por combustível e cilindrada dos veículos ligeiros.

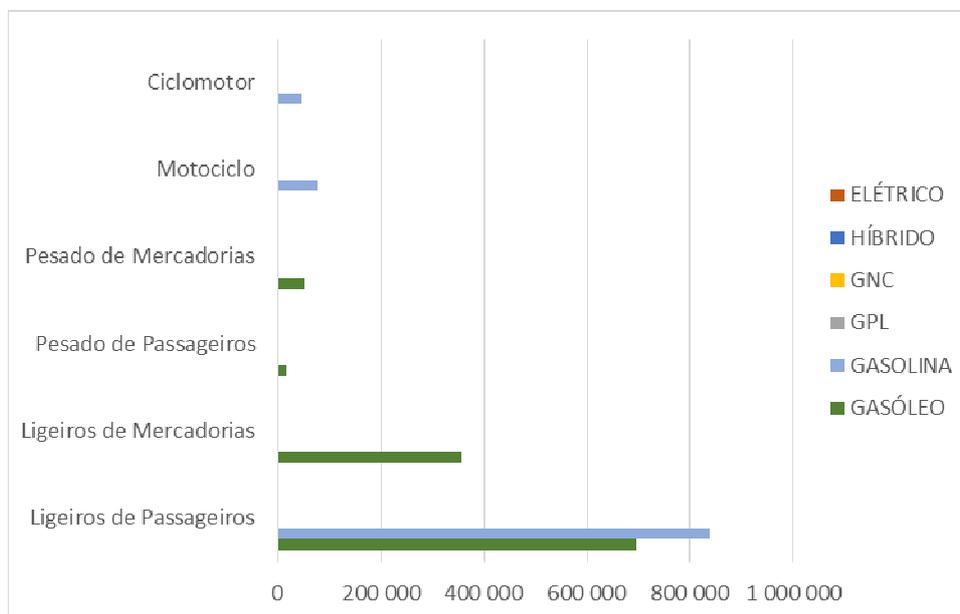


Figura 10. Distribuição do número total de veículos por categoria e combustível na RLVT

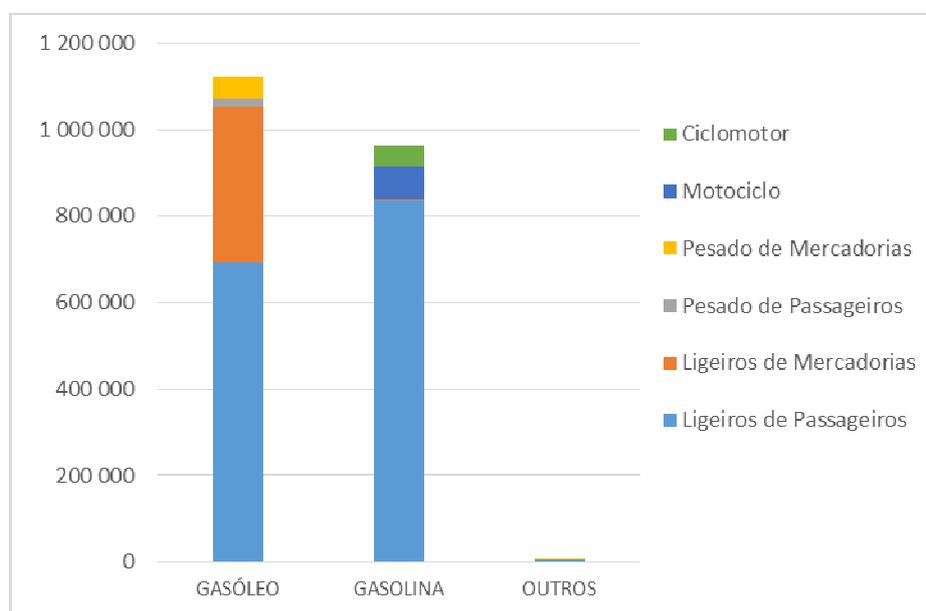


Figura 11. Distribuição do número total de veículos por combustível e categoria na RLVT

Tabela 38. Composição da frota atribuída à RLVT no período 2011-2014 (veículos por categoria e combustível)

Categoria	Número total de veículos			Repartição percentual de veículos		
	Gasóleo	Gasolina	Outros	Gasóleo	Gasolina	Outros
Ligeiros de Passageiros	694 741	836 528	3 565	33,3	40,0	0,2
Ligeiros de Mercadorias	358 139	1 216	92	17,1	0,1	0,0
Pesado de Passageiros	17 361	0	187	0,8	0,0	0,0
Pesado de Mercadorias	52 849	0	36	2,5	0,0	0,0
Motociclo	0	77 723	0	0,0	3,7	0,0
Ciclomotor	0	46 760	0	0,0	2,2	0,0
Total	1 123 090	962 227	3 880	54	46	0

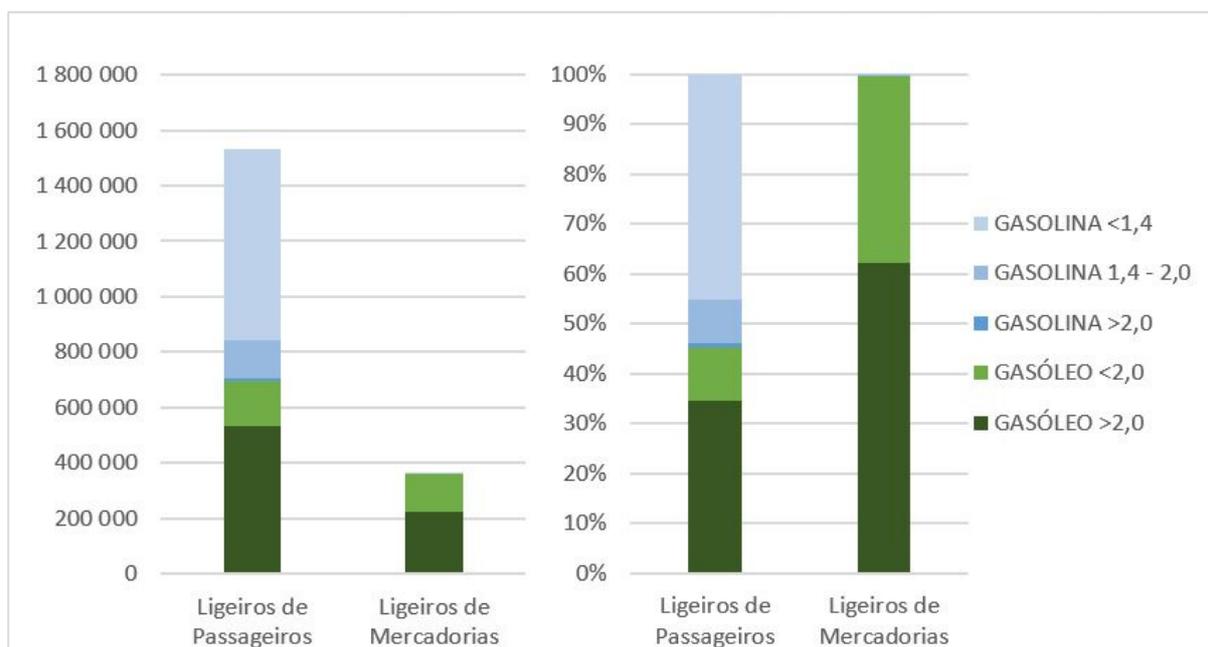


Figura 12. Distribuição dos veículos ligeiros por categoria, combustível e cilindrada na RLVT (total de veículos e %)

Para a estimativa de emissões na RLVT utilizaram-se cinco grupos de composição de frota que se aplicaram espacialmente aos troços incluídos em Lisboa (concelho), restante aglomeração AML Norte, AML Sul, Setúbal e à zona de Oeste, Vale do Tejo e Península de Setúbal. A frota definida para as várias zonas da RLVT foi aplicada de forma homogénea às diferentes tipologias de via (descritas no subcapítulo seguinte). Na Tabela 39 apresenta-se a composição média da frota em toda a RLVT.

Tabela 39. Composição da frota média de veículos na RLVT (%)

Categoria	Combustível	Cilindrada	Tecnologia (Normas EURO)							Total
			Pré-Euro	Euro1	Euro2	Euro3	Euro4	Euro5	Euro6	
Ligeiros de Passageiros	Gasóleo	>2,0	0,5	0,7	1,8	3,0	1,2	0,6	0,0	7,8
		<2,0	0,6	1,1	3,2	9,1	7,7	3,7	0,0	25,4
		NA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Gasolina	>2,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,5
		1,4 - 2,0	0,2	1,0	2,1	2,6	0,4	0,1	0,0	6,5
		<1,4	1,1	3,5	8,9	13,9	4,1	1,5	0,0	33,0
	GPL	NA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	GNC	NA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Híbrido	NA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
Elétrico	NA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Ligeiros de Mercadorias	Gasóleo	>2,0	0,5	0,7	1,2	1,9	1,4	0,8	0,0	6,4
		<2,0	0,1	0,6	1,4	2,7	3,0	2,8	0,0	10,7
	Gasolina	>2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		1,4 - 2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		<1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	GPL	NA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	GNC	NA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Híbrido	NA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Elétrico	NA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pesado de Passageiros	Gasóleo	NA	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,0	0,8
	GNC	NA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Elétrico	NA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pesado de Mercadorias	Gasóleo	NA	0,1	0,2	0,4	0,7	0,6	0,4	0,1	2,5
	GNC	NA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Híbrido	NA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Motociclo	Gasolina	NA	0,6	0,7	0,9	1,6	0,0	0,0	0,0	3,7
Ciclomotor	Gasolina	NA	0,0	0,1	0,3	1,8	0,0	0,0	0,0	2,2
Total			3,8	8,6	20,5	37,8	18,9	10,2	0,1	100,0

GPL: gás de petróleo liquefeito; GNC: gás natural comprimido; NA: Não aplicável

4.6.2 Tipologia de vias e velocidade de circulação

Tal como mencionado anteriormente, a estimativa das emissões atmosféricas das fontes móveis rodoviárias pela abordagem *bottom-up*, foi efetuada para toda a área da RLVT por fonte linear individualizada, ou seja, os cálculos foram efetuados ao nível do troço de cada via, partindo de uma carta base de vias (*OpenStreetMap Foundation*, 2016).

De forma a poder diferenciar as tipologias de via, que representem características distintas ao nível do volume de tráfego rodoviário e da velocidade média de circulação, atribuiu-se uma classificação de acordo com cinco níveis, efetuando-se a sua correspondência com a classificação base da carta de vias (Ramm, 2016). Cada nível de via apresenta as seguintes características:

- Vias de tipo 1: são constituídas maioritariamente por Autoestradas (incluindo também as pontes Vasco da Gama e 25 de Abril). Este tipo de vias é constituído por troços com elevado volume de tráfego rodoviário e com uma velocidade média de circulação mais elevada;

- Vias de tipo 2: são constituídas por Estradas Principais/ Nacionais, Itinerários Principais (IP) e Itinerários Complementares (IC);
- Vias de tipo 3: trata-se de estradas consideradas Secundárias/ Regionais;
- Vias de tipo 4: trata-se de estradas Terciárias/ Locais;
- Vias de tipo 5: são constituídas pelas vias de bairros residenciais.

No mapa de vias sobre o qual se calcularam as emissões, excluíram-se todas as vias pedonais, ruas locais de pequenas dimensões, vias de serviço que dão acesso a edifícios e parques de estacionamento, bem como, as vias que são utilizadas para fins agrícolas e florestais.

A Figura 13 representa a distribuição dos vários tipos de vias considerados na RLVT e a Tabela 40 indica o número e o comprimento dos troços das várias tipologias. Verifica-se que as vias de tipo 5 são aquelas com maior número de troços e distância.

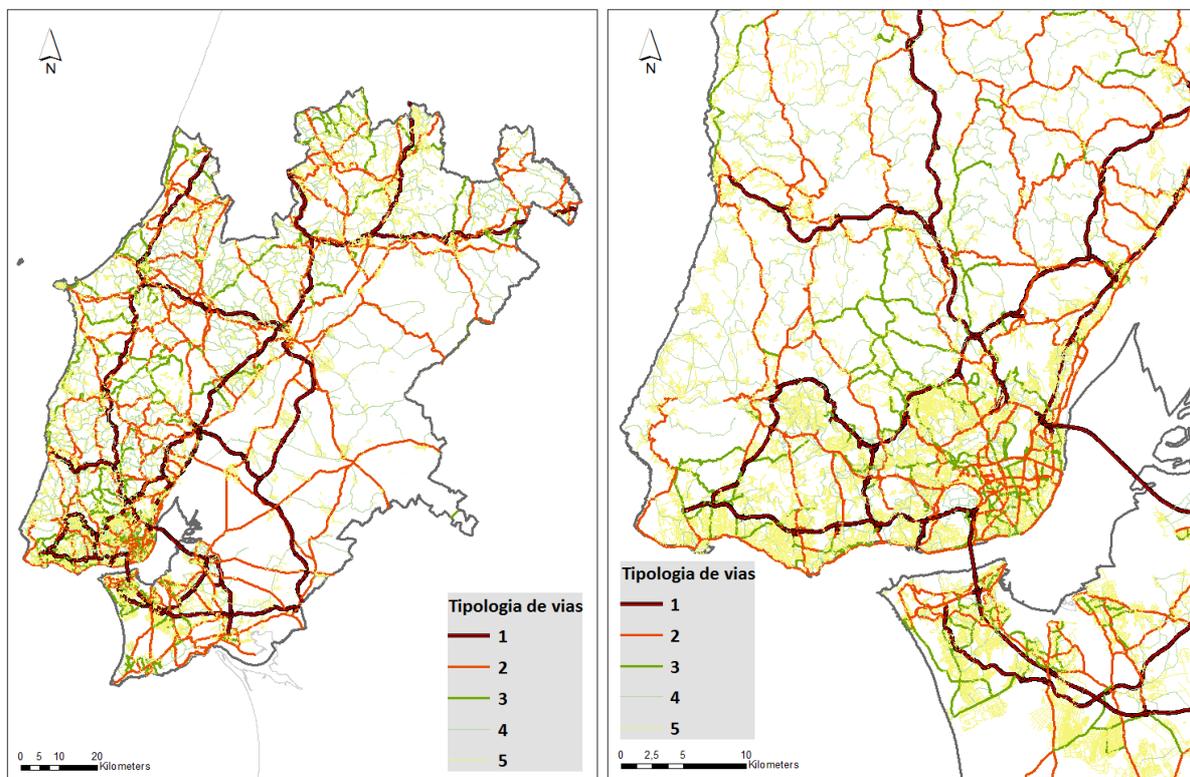


Figura 13. Tipologia de vias consideradas para a estimativa de emissões na RLVT (representação da RLVT à esquerda e aproximação sobre a AMLN à direita)

Tabela 40. Número e comprimento total dos troços de cada tipo de via nas diferentes zonas da RLVT

Zona	Tipo de Via	Número de troços	Distância total dos troços (km)
AML Norte	1	1 589	422
	2	3 811	829
	3	1 797	352
	4	3 623	868
	5	25 865	4 051
AML Sul	1	354	172
	2	1 056	310
	3	666	156
	4	753	215
	5	10 693	1 940
Setúbal	1	6	15
	2	362	138
	3	133	19
	4	167	74
	5	2 127	411
Oeste, Vale do Tejo e Península de Setúbal	1	1 671	1 316
	2	3 077	2 146
	3	982	982
	4	3 218	3 436
	5	30 341	7 381
Total para a RLVT	1	3 620	1 926
	2	8 306	3 423
	3	3 578	1 510
	4	7 761	4 593
	5	69 026	13 784

No que diz respeito à determinação da velocidade média de circulação por tipologia de via e por categoria de veículo, os valores assumidos nas estimativas encontram-se na Tabela 41. A fonte de informação de base para a atribuição da maioria destes valores foi o inventário nacional IIR (APA, 2016a). A velocidade média de circulação é um dos parâmetros a ter em conta aquando da aplicação dos fatores de emissão.

Tabela 41. Velocidade média de circulação atribuída aos diferentes tipos de via por categoria de veículo

Tipo de via	Velocidade média de circulação por categoria de veículo (km/h)				
	Ligeiros de Passageiros e Ligeiros de Mercadorias	Pesados de Passageiros	Pesados de Mercadorias	Motociclos	Ciclomotores
1	112	103	103	124	-
2	80	56	56	61	-
3	61	56	56	61	24,9
4	50	14,8 e 24,9	24,9	24,9	24,9
5	24,9	14,8 e 24,9	24,9	24,9	24,9

Nota: assume-se como pressuposto que não circulam ciclomotores em vias do tipo 1 e 2, de acordo com as regras do código da estrada

A atribuição da velocidade média de circulação, bem como, dos volumes de tráfego médio diário (tratados no subcapítulo seguinte) dependeu assim, entre outros fatores, dos tipos de via.

4.6.3 Tráfego Médio Diário

A determinação dos níveis de tráfego médio diário (TMD) assume um papel determinante na estimativa de emissões.

Os valores de TMD foram obtidos com base em diferentes fontes de informação. Para as Autoestradas, Itinerários Principais e Itinerários Complementares (vias do tipo 1 e 2) foi possível obter os dados de TMD por parte do Instituto da Mobilidade e dos Transportes (IMT, 2016) e por parte das Infraestruturas de Portugal (IP, 2016), registados através de sistemas de controlo automático de tráfego. Para os restantes tipos de vias, os níveis de TMD atribuídos basearam-se em inventários anteriores, estudos de mobilidade, monitorização automática de tráfego e contagens de tráfego. Os TMD foram atribuídos através de metodologias distintas para o concelho de Lisboa face aos restantes concelhos da RLVT. A Tabela 42 indica as fontes de informação de base de acordo com o tipo de via.

Tabela 42. Fontes de informação de base para estimativa dos níveis de tráfego médio diário por tipo de via

Tipo de via	Fonte de informação para estimativa do TMD
1	Instituto da Mobilidade e dos Transportes (IMT, 2016b) - Dados de TMD das concessionárias de AE (nomeadamente A1, A2, A5, A8, A9, A10, A12, A13, A13-1, A15, A16, A17, A19, A21, A23, A32, A33)
2	Infraestruturas de Portugal (IP, 2016) – Dados de TMD para EN, ER, IC e IP (nomeadamente IC1, IC16, IC17, IC19, IC2, IC20, IC21, IC22, IC3, IC32, IP7)
3	<u>Lisboa</u> : CCDR LVT (anterior inventário de emissões) e CML (sistema GERTRUDE)
4	<u>Restantes concelhos</u> : Estudos de mobilidade, Contagens de tráfego efetuadas pela
5	FCT/UNL, INE (2013)

Para o concelho de Lisboa foi efetuada uma estimativa com maior grau de detalhe, dado ser aí que se têm registado as situações de inconformidade face à qualidade do ar ambiente para os poluentes NO₂ e PM₁₀, em localizações de tráfego, para as quais se tornou necessário desenvolver o Plano de Melhoria da Qualidade do ar, no âmbito do qual o presente inventário de emissões se insere, e

também, dado estar disponível um maior detalhe na informação obtida em inventários anteriores efetuados pela CCDR LVT.

Para o concelho de Lisboa os níveis de TMD foram baseados em informação da CCDR LVT que, por sua vez, se baseou, entre outras fontes de informação, em estimativas obtidas através da contagem de veículos em ortofotomapas da CML (Gois, 2005). Os níveis de TMD foram posteriormente calibrados com base em informação dos registos de tráfego efetuados pela CML (CML, 2016) nas secções de monitorização de tráfego da cidade de Lisboa (sistema GERTRUDE - *Gestion Electronique de Règulation en Temps Réel pour l'Urbanisme, les Déplacements et l'Environnement*) para o período de 2011 a 2014.

Para os restantes concelhos da RLVT os valores de TMD foram atribuídos tendo por base contagens de tráfego efetuadas pela FCT/UNL, dados existentes em estudos de tráfego e mobilidade e em estimativas com base na proporção da população que utiliza o automóvel nas suas deslocações, por concelho (INE, 2013). Posteriormente os dados de TMD obtidos foram ainda calibrados de acordo com o tipo de via (nas cinco classes de vias anteriormente mencionadas) e de acordo com a população residente por freguesia (apenas para o tipo 5).

Na Figura 14 encontram-se representados os níveis de TMD obtidos para o ano de 2014 na RLVT.

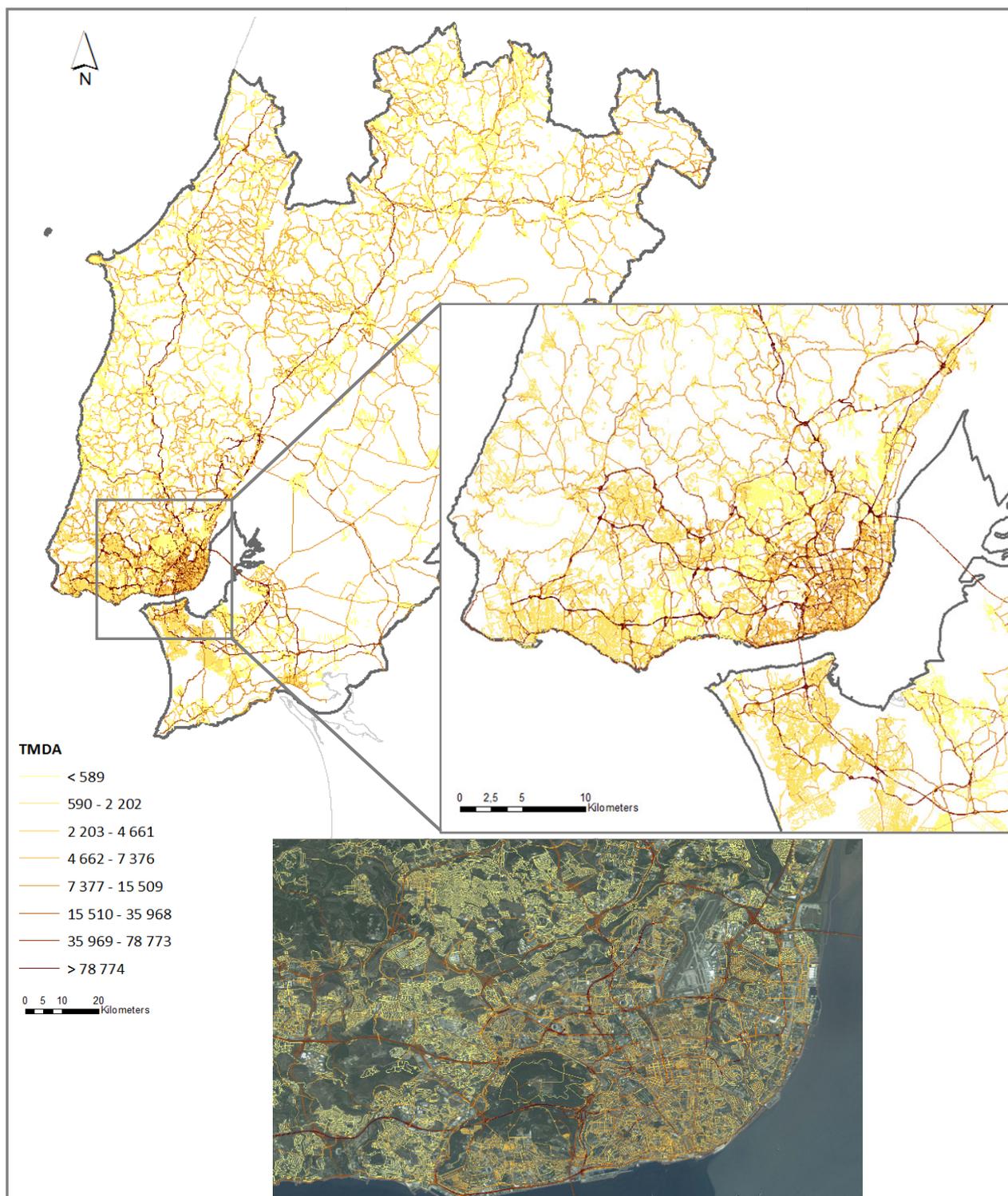


Figura 14. Níveis de TMD obtidos para o ano de 2014 na RLVT (representação da RLVT à esquerda e aproximação sobre a AMLN à direita e em baixo)

4.7 Sector Transporte Rodoviário: estimativa de emissões

4.7.1 Emissões de Escape

As emissões de escape resultam da soma das emissões a quente (correspondentes ao funcionamento estável do motor), das emissões a frio (correspondentes à operação de aquecimento do motor no arranque) e das emissões de evaporação. No âmbito do presente inventário foram apenas calculadas as emissões a quente (representativas da fração mais significativa face ao total).

A determinação das emissões relativas ao sector do transporte rodoviário, através da abordagem *bottom-up*, baseou-se no guia metodológico EMEP/EEA *Air Pollutant Emission Inventory Guidebook* (EEA, 2013). No presente inventário as estimativas efetuadas dizem respeito ao nível *Tier 3* para emissões a quente, de acordo com a Equação 14.

$$E_{\text{Quente}; i, k, r, v} = N_k \times M_{k, r} \times e_{\text{Quente}; i, k, r, v}$$

Equação 14

Sendo que:

- $E_{\text{Quente}; i, k, r, v}$ – Emissões a quente do poluente i , produzidas no período em estudo pelos veículos da tecnologia k , que circulam nas vias do tipo r , à velocidade v ;
- N_k – Número de veículos da tecnologia k em circulação no período em estudo;
- $M_{k, r}$ – Quilómetros percorridos por veículos nas vias do tipo r ;
- $e_{\text{Quente}; i, k, r, v}$ – Fator de emissão (dado geralmente em g/km) do poluente i , para o veículo da tecnologia k , que circula na via do tipo r , à velocidade v .

De acordo com a Equação 14, verifica-se que os fatores de emissão, por poluente, variam consoante a categoria do veículo, assim como, com a cilindrada, o combustível, a tecnologia e a velocidade de circulação.

Tendo em conta a Equação 14 foi necessário reunir a informação relativa a FE, número de veículos em circulação, quilómetros percorridos e velocidade média de circulação por tipo de via (tal como descrito no ponto 4.6 Sector Transporte Rodoviário: recolha de informação de base). Assim, foi possível construir uma base especializada em que as emissões de cada poluente foram determinadas, por troço de via, através da informação relativa ao tráfego médio diário, composição da frota em circulação e velocidade aplicável. A informação da quilometragem foi dada pelo comprimento de cada troço.

Para os veículos Ligeiros de Passageiros e Ligeiros de Mercadorias, os fatores de emissão foram calculados especificamente para a frota (por zona) e para cada tipo de via considerada no inventário. Para os restantes veículos (Pesados de Passageiros, Pesados de Mercadorias, Motociclos e Ciclomotores) o detalhe dos FE exigia um maior conhecimento acerca da frota, pelo que se optou por utilizar os FE nacionais calculados pela APA e indicados no IIR (APA, 2016a) e NIR (APA, 2016b). Dada a extensão da informação relativa aos fatores de emissão utilizados, estes apresentam-se no Anexo II.

No caso específico das estimativas de emissões de CO₂, para o combustível gasóleo, foi aplicada, *a posteriori*, uma taxa de redução de 7,33%, de acordo com o indicado no NIR (APA, 2016b), correspondendo à porção de *biodiesel* presente na composição média do gasóleo em Portugal, entre 2011 e 2014.

4.7.2 Emissões da Abrasão

Para as partículas em suspensão (nas frações PTS e PM₁₀), para além das emissões de escape dos veículos, foi considerada a contribuição das emissões de material particulado com origem no desgaste dos pneus, dos travões e da superfície da estrada, processos de abrasão para os quais o Guia EMEP/EEA (EEA, 2013) dispõe de FE. Os processos de abrasão dizem respeito à emissão de partículas primárias, ou seja, aquelas partículas emitidas diretamente como resultado do desgaste de superfícies, e não àquelas resultantes da ressuspensão do material previamente emitido e depositado. Apesar da ressuspensão contribuir para o acréscimo das concentrações de partículas, mais significativo em localizações de tráfego, este processo não foi tido em conta nos cálculos efectuados no âmbito deste inventário, de forma a não ser duplicada a estimativa de emissões.

As emissões resultantes do processo de abrasão foram determinadas para as categorias gerais de veículos identificadas previamente, nomeadamente: veículos ligeiros de passageiros, ligeiros de mercadorias, pesados de passageiros, pesados de mercadorias e veículos de duas rodas.

No presente inventário as estimativas efetuadas em relação às emissões provenientes do desgaste dos pneus e travões dizem respeito ao nível *Tier 2*, de acordo com a Equação 15.

$$TE = \sum_j N_j \times M_j \times EF_{PTS,S,j} \times f_{s,i} \times S_s(V)$$

Equação 15

Sendo que:

- TE – Total de emissões no período de tempo e troço definido;
- N_j – Número de veículos da categoria j no troço definido;
- M_j – Quilómetros percorridos pelo veículo da categoria j no troço em estudo;
- $EF_{PTS,S,j}$ – Fator de emissão do desgaste superficial da estrada s do poluente PTS dos veículos;
- $f_{s,i}$ – Fator de correção do desgaste superficial da estrada s atribuído de acordo com a classe i de tamanho das partículas;
- $S_s(V)$ – Fator de correção de desgaste superficial da estrada s para a velocidade média de circulação V .

Fatores de emissão específicos para a determinação da abrasão originada pelos pneus

Na Tabela 43 apresentam-se os fatores de emissão utilizados para a estimativa do desgaste dos pneus definidos no guia metodológico EMEP/EEA (EEA, 2013).

Tabela 43. Fatores de emissão do poluente PTS utilizados na estimativa da abrasão dos pneus para as diferentes categorias de veículos

Categoria do veículo (j)	Fator de Emissão (g/km)
Veículos Ligeiros de Passageiros	0,0107
Veículos Ligeiros de Mercadorias	0,0169
Veículos de duas rodas	0,0046
Veículos Pesados	Equação 16

Os fatores de emissão para as categorias de veículos pesados são obtidos através da Equação 16 e da Equação 17. Para o cálculo do fator de emissão dos veículos pesados, um dos parâmetros a utilizar é o número de eixos destes veículos. Os valores para este parâmetro foram obtidos através da relação entre o peso bruto máximo dos veículos, por número de eixos. Esta relação encontra-se expressa no artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 133/2014, na secção IV.

$$FE_{PTS,T,VP} = \frac{N_{eixos}}{2} \times FCC_T \times FE_{PTS,T,LP}$$

Equação 16

Onde:

$$FCC_T = 1,41 + (1,38 \times FC)$$

Equação 17

Sendo que:

- $FE_{PTS,T,VP}$ – Fator de emissão do poluente PTS para o desgaste dos pneus T dos veículos pesados VP ;
- N_{eixos} – Número de eixos do veículo pesado;
- FCC_T – Fator de correção da carga do veículo para o desgaste dos pneus;
- $FE_{PTS,T,LP}$ – Fator de emissão do poluente PTS para o desgaste dos pneus T dos veículos ligeiros de passageiros LP ;
- FC – Fator de carga. Varia entre 0 e 1, consoante o estado de carga do veículo (0 para veículo sem carga e 1 com a carga máxima). Assumiu-se um fator de carga de 1.

Para a estimativa de emissões de abrasão originada pelos pneus é necessário aplicar um fator final de acordo com o poluente a determinar. A Tabela 44 apresenta o fator de fração mássica de PM ($f_{s,i}$) aplicável a PTS, PM₁₀ e PM_{2,5}.

Tabela 44. Fatores da fração mássica de partículas utilizados na estimativa da abrasão dos pneus

Categoria do tamanho das partículas (i)	Fração mássica ($f_{s,i}$) da matéria particulada
PTS	1,00
PM ₁₀	0,60
PM _{2,5}	0,42

Na Tabela 45 encontram-se os valores dos fatores de correção referentes às velocidades nos diferentes tipos de via.

Tabela 45. Fatores de correção para a velocidade média de circulação utilizados na estimativa da abrasão dos pneus

Velocidade de circulação (km/h)	Fator de correção da velocidade
V<40 km/h	1,39
40 km/h ≤ V ≤ 90 km/h	-0,00974 × V + 1,78
V > 90 km/h	0,902

Fatores de emissão específicos para a determinação da abrasão originada pelos travões

A metodologia adotada para a estimativa das emissões provenientes do desgaste dos travões é semelhante à utilizada no cálculo do desgaste dos pneus dos veículos, sendo necessário aplicar fatores de emissão, selecionar a fração mássica e aplicar o fator de correção para a velocidade de circulação.

Os fatores de emissão dos veículos ligeiros de passageiros, ligeiros de mercadorias e veículos de duas rodas estão definidos no guia metodológico EMEP/EEA (EEA, 2013) (Tabela 46). O fator de emissão para os veículos pesados aplicado foi obtido através da Equação 18 e da Equação 19.

Tabela 46. Fatores de Emissão do poluente PTS utilizados na estimativa da abrasão dos travões para as diferentes categorias de veículos

Categoria do veículo (j)	Fator de emissão (g/km)
Veículos Ligeiros de Passageiros	0,0075
Veículos Ligeiros de Mercadorias	0,0117
Veículos de duas rodas	0,0037
Veículos Pesados	Equação 18

$$FE_{PTS,T,VP} = 3,13 \times FCC_T \times FE_{PTS,T,LP}$$

Equação 18

$$FCC_T = 1 + 0,79 \times FC$$

Equação 19

Para a estimativa de emissões de abrasão originada pelos travões é necessário aplicar um fator final de acordo com o poluente a determinar. A Tabela 47 apresenta o fator de fração mássica de PM ($f_{s,i}$) aplicável a PTS, PM₁₀ e PM_{2,5}.

Tabela 47. Fatores da fração mássica de partículas utilizados na estimativa da abrasão dos travões

Categoria do tamanho das partículas (i)	Fração mássica ($f_{s,i}$) da matéria particulada
PTS	1,00
PM ₁₀	0,98
PM _{2,5}	0,39

Na Tabela 48 encontram-se os valores dos fatores de correção referentes às velocidades nos diferentes tipos de via.

Tabela 48. Fatores de correção para a velocidade média de circulação utilizados na estimativa da abrasão dos travões

Velocidade de circulação (km/h)	Fator de correção da velocidade
V < 40 km/h	1,67
40 km/h ≤ V ≤ 90 km/h	-0,0270 × V + 2,75
V > 90 km/h	0,185

Fatores de emissão específicos para a determinação da abrasão da superfície das vias rodoviárias

No presente inventário as estimativas efetuadas para as emissões provenientes do desgaste da superfície rodoviária foram obtidas de acordo com a Equação 20. Na Tabela 49 é possível observar os fatores de emissão dos diferentes veículos, que estão definidos no guia metodológico EMEP/EEA (EEA, 2013). Os valores da fração mássica podem ser consultados na

Tabela 50.

$$TE = \sum_j N_j \times M_j \times FE_{PTS,S,j} \times f_{s,i}$$

Equação 20

Sendo que:

- TE – Total de emissões no período de tempo e troço definido;
- N_j – Número de veículos da categoria j no troço definido;
- M_j – Quilómetros percorridos pelo veículo da categoria j no troço em estudo;
- $FE_{PTS,S,j}$ – fator de emissão do poluente PTS para categoria de veículo j ;
- $f_{s,i}$ – fração mássica das PTS atribuída pelo tamanho das partículas da classe i ;

- $S_s(V)$ – Fator de correção para a velocidade média de circulação V .

Tabela 49. Fatores de Emissão do poluente PTS utilizados na estimativa da abrasão da superfície das vias para as diferentes categorias de veículos

Categoria do veículo (j)	Fator de emissão (g/km)
Veículos Ligeiros de Passageiros	0,015
Veículos Ligeiros de Mercadorias	0,015
Veículos Pesados	0,076
Veículos de duas rodas	0,006

Para a estimativa de emissões de abrasão originada pela da superfície das vias rodoviárias é necessário aplicar um fator final de acordo com o poluente a determinar. A

Tabela 50 apresenta o fator de fração mássica de PM ($f_{s,i}$) aplicável a PTS, PM₁₀ e PM_{2,5}.

Tabela 50. Fatores da fração mássica de partículas utilizados na estimativa da abrasão da superfície das vias

Categoria do tamanho das partículas (i)	Fração mássica ($f_{s,i}$) da matéria particulada
PTS	1,00
PM ₁₀	0,50
PM _{2,5}	0,27

4.8 Sector Transporte Marítimo: recolha de informação de base

A estimativa das emissões atmosféricas relativas ao sector do transporte marítimo, pela abordagem *bottom-up*, incluiu as fontes relacionadas com o tráfego fluvial de travessias no Estuário do Tejo e com o tráfego marítimo na área abrangida pela jurisdição da Administração do Porto de Lisboa (APL). Para a realização de estimativas detalhadas foi assim necessário obter dados junto das entidades responsáveis pelas infraestruturas portuárias, relativos ao período em análise compreendido entre 2011 e 2014. Os concelhos abrangidos pela estimativa de emissões deste sector pela abordagem *bottom-up* foram os de Lisboa, Almada, Barreiro, Lisboa, Montijo, Oeiras e Seixal.

Efetuar-se-iam ainda estimativas para a restante RLVT recorrendo à abordagem *top-down*, através dos dados das vendas de combustível da DGEG. Foi possível estimar, por esta metodologia, as emissões relativas ao transporte marítimo para os concelhos de Peniche e Setúbal.

4.8.1 Transporte fluvial de passageiros

Relativamente ao transporte fluvial de passageiros foi considerada a informação da Transportes de Lisboa (TL), empresa que agrega as antigas Transtejo e Soflusa, à qual se solicitaram dados de caracterização da frota de embarcações em circulação, bem como, das ligações efetuadas

(informação necessária à estimativa de emissões). Mais concretamente foi obtida a seguinte informação:

- N.º e tipo de embarcações;
- N.º de motores principais;
- Potência dos motores principais;
- Consumo de combustível por ano e por navio;
- Tempo no cais para desembarque e embarque;
- Tempo médio de viagem por ligação (fase cruzeiro e manobra);
- Distância percorrida por ligação;
- Velocidade média de navegação (fase cruzeiro e manobra);
- Combustível utilizado.

Para a estimativa de emissões do transporte fluvial consideraram-se as seguintes ligações existentes, tal como representado na Figura 15:

- Ligação Cacilhas-Cais do Sodré;
- Ligação Barreiro-Terreiro do Paço;
- Ligação Montijo-Cais do Sodré;
- Ligação Seixal-Cais do Sodré;
- Ligação Trafaria-Porto Brandão-Belém.

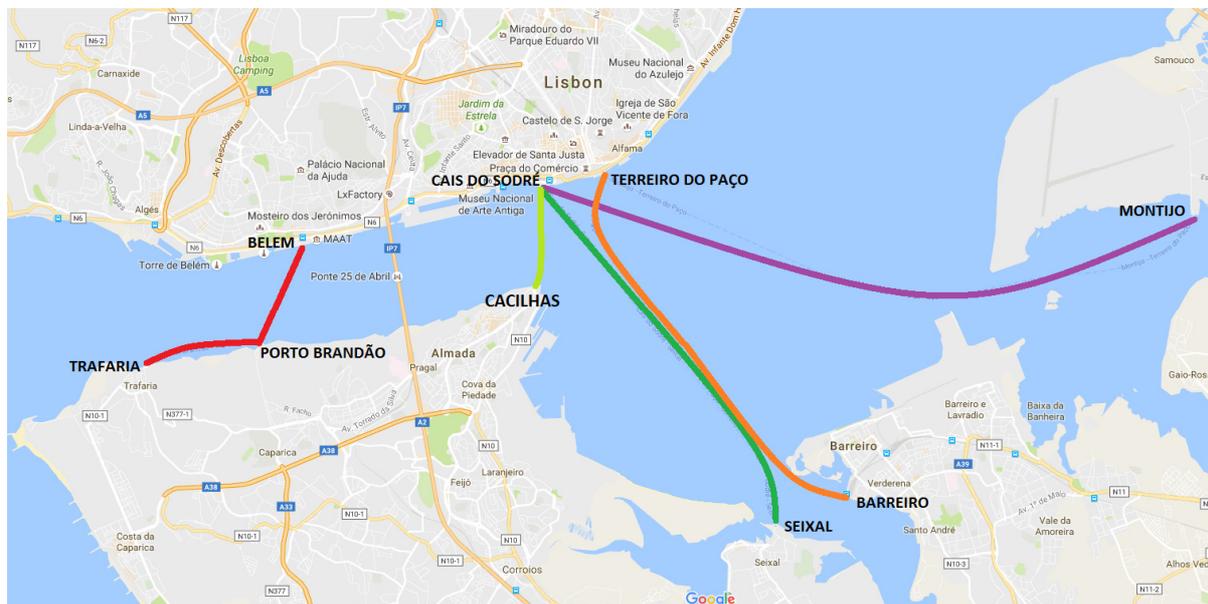


Figura 15. Representação das ligações fluviais operadas pela Transportes de Lisboa, de Lisboa para Cacilhas, Seixal, Barreiro, Montijo, Porto Brandão e Trafaria (Fonte: adaptado de GoogleMaps)

Na Tabela 51 e Figura 16 apresentam-se as características das ligações fluviais em termos de distância e tempo de travessia. Verifica-se que a ligação de Cacilhas é aquela com maior número de viagens anuais, sendo a ligação com o percurso mais curto (Tabela 51). A Figura 17 representa o perfil médio diário anual da frequência das ligações fluviais de transporte de passageiros no Rio Tejo.

Tabela 51. Distância e tempo de cada uma das ligações fluviais por fase de viagem

Ligação Fluvial	Distância (km)	Tempo de atracação (h)	Tempo de cruzeiro (h)	Tempo de Manobra (h)	Duração total da viagem (h)
Montijo - Cais do Sodré	13,8	0,083	0,413	0,004	0,500
Seixal - Cais do Sodré	8,5	0,083	0,270	0,063	0,416
Cacilhas - Cais do Sodré	2,2	0,050	0,129	0,038	0,217
Trafaria - Porto Brandão - Belém	5,3	0,167	0,303	0,114	0,584
Barreiro - Terreiro do Paço	9,3	0,083	0,280	0,054	0,417

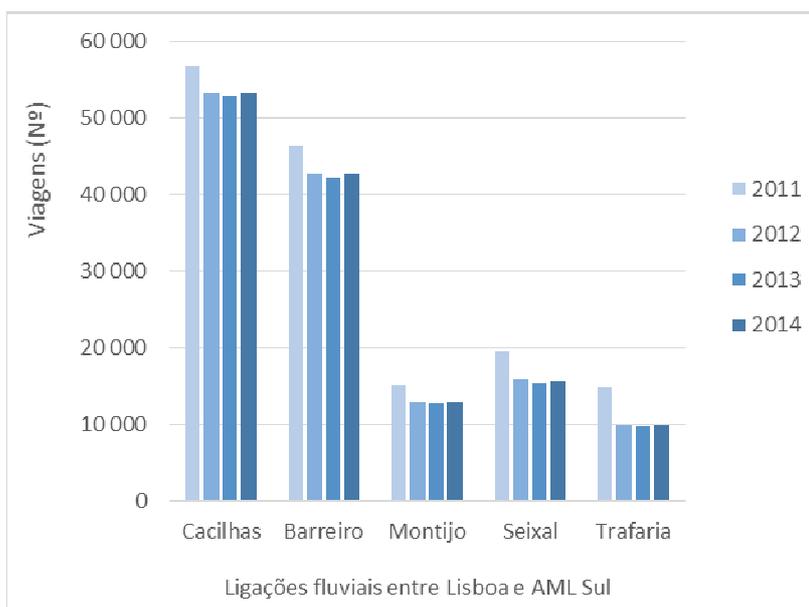


Figura 16. Número de viagens efetuadas, por ligação fluvial, no Estuário do Tejo nos anos de 2011 a 2014

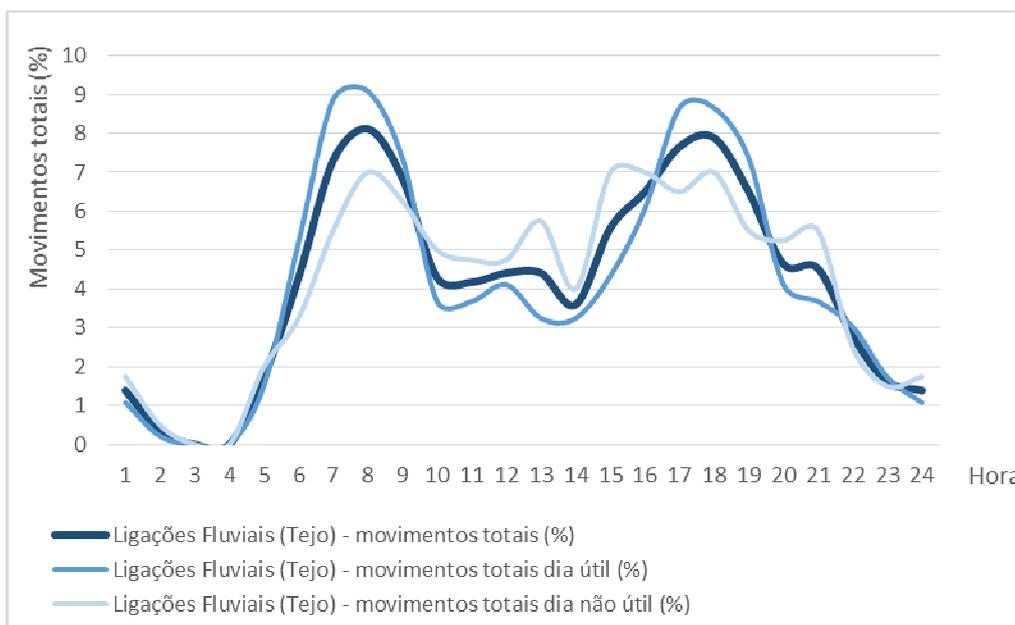


Figura 17. Perfil médio diário da frequência de transporte fluvial de passageiros no Estuário do Tejo

Os dados relativos à potência dos motores de transporte fluvial foram obtidos para cada embarcação da frota da TL (Figura 18). Todas as embarcações têm motores classificados como sendo do tipo Gasóleo/Alta velocidade.

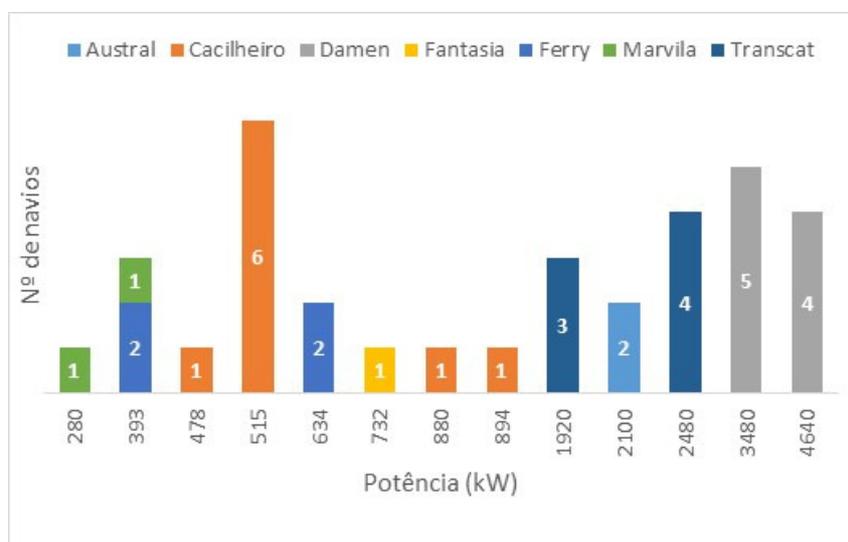


Figura 18. Potência total (kW) das embarcações de transporte fluvial

4.8.2 Transporte marítimo

No que diz respeito ao restante transporte marítimo, foi considerada a informação de base cedida pela Administração do Porto de Lisboa (APL), por navio.

As infraestruturas geridas pela APL recebem embarcações, de proveniência nacional e internacional. A Figura 19 representa as várias docas de carga, cruzeiros e náutica de recreio do Porto de Lisboa e a Figura 20 representa a área de estuário à qual se alocaram espacialmente as estimativas de emissões. De acordo com o IIR (APA, 2016a) a APL recebeu, entre 2011 e 2014, cerca de 20% do total das entradas em portos nacionais.



Figura 19. Representação das docas de carga, cruzeiros e náutica de recreio do Porto de Lisboa

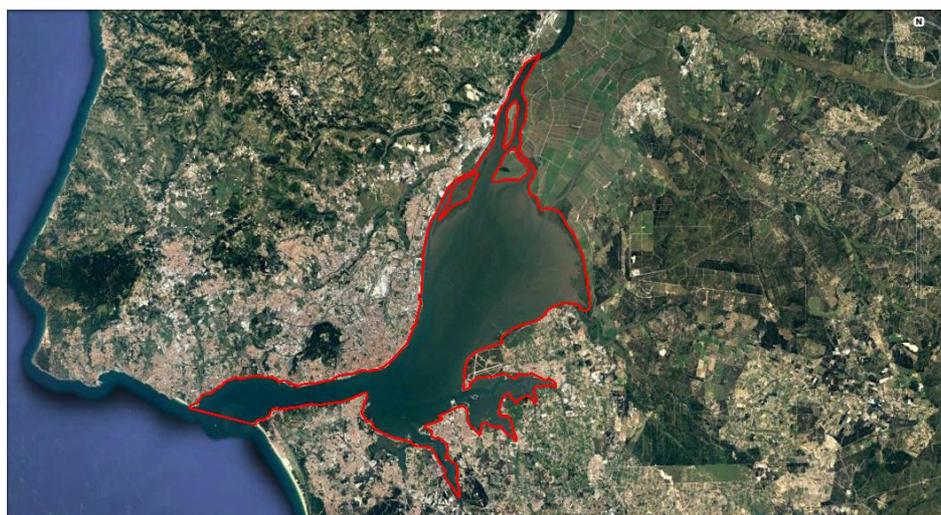


Figura 20. Representação da área do Estuário do Tejo à qual se alocaram espacialmente as estimativas de emissões

Para a estimativa de emissões obtiveram-se, por parte da APL, as seguintes características dos navios, que estiveram em porto entre 2011 e 2014:

- Nome;
- Número IMO (Organização Marítima Internacional), constituindo a referência de identificação do navio;
- Tipo de navio;
- Ano de construção;
- Arqueação bruta (ou *Gross Tonnage* (GT), segundo a designação inglesa, que se trata de uma medida não linear do volume interno do navio⁴);
- Combustível utilizado após entrada no porto;
- Data e hora de entrada na área de jurisdição do porto (considerada como passagem entre torres);
- Data e hora de saída da área de jurisdição do porto (considerada como passagem entre torres);
- Data e hora da atracação;
- Data e hora da largada.

Para colmatar as lacunas nos dados obtidos foi necessário recorrer a outras fontes de informação. Foi consultada a base de dados *Equasis*⁵ (do Ministério Francês do Transporte), que inclui dados relativos a embarcações internacionais, permitindo assim colmatar as falhas existentes nos dados de base, tais como:

- Classe do navio;
- Potência do navio;
- Ano de construção do navio;
- Informações necessárias para classificar o tipo de motor principal (rotações por minuto e número de tempos do motor).

Os navios podem ser classificados em determinadas categorias, tendo-se considerado no presente estudo as seguintes:

- Granel sólido;
- Granel líquido;
- Porta-contentores;
- Carga Geral;
- Ro-Ro (de acordo com a notação inglesa, derivada de *Roll-on, Roll-off*);
- Passageiros;
- Rebocadores;
- Pesca;
- Outros.

A distribuição de cada uma das classes de navios em análise no Porto de Lisboa, no ano de 2014, está indicada na Figura 21. Verifica-se que os porta-contentores, seguidos dos navios de carga geral e granel líquido foram aqueles que totalizaram a maior frequência no Porto de Lisboa.

⁴ A arqueação é a medida do volume total do navio e de todos os seus compartimentos fechados. A arqueação de cada navio compreende a arqueação bruta e a arqueação líquida. Atualmente, as medidas de arqueação internacionalmente em vigor, consistem em valores adimensionais obtidos por fórmulas de cálculo onde se consideram os volumes expressos em metros cúbicos.

⁵ <http://www.equasis.org/>

2014

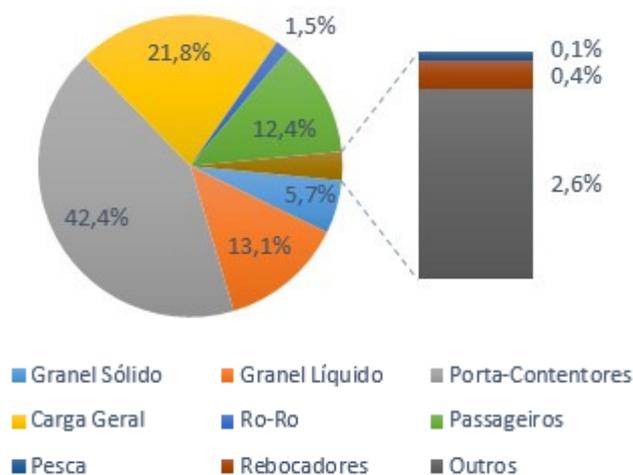


Figura 21. Distribuição das classes de navios que deram entrada no Porto de Lisboa no ano de 2014

Da análise da Figura 22, verifica-se que as entradas no Porto de Lisboa, mais frequentes, são as relativas a tráfego marítimo internacional. A Figura 23 representa o perfil médio anual dos movimentos no Porto de Lisboa, efetuados entre 2011 e 2014, verificando-se que os meses com maior afluência são os compreendidos entre março a maio, bem como, setembro e outubro.

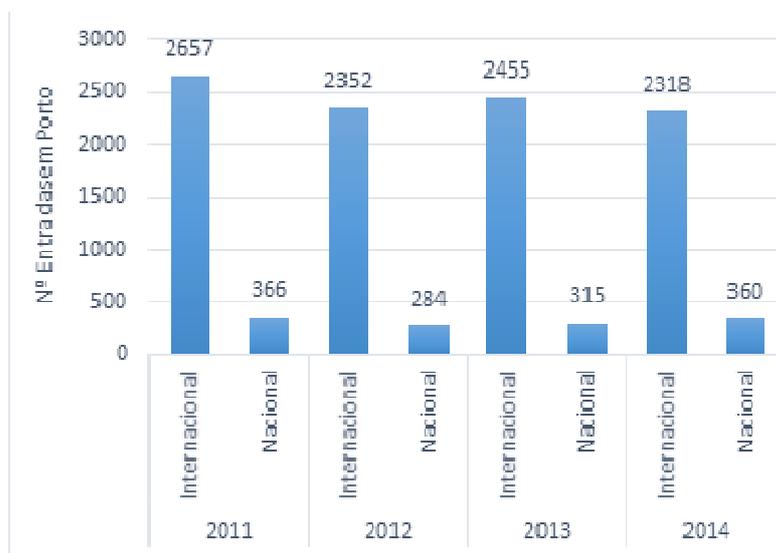


Figura 22. Número de entradas no Porto de Lisboa, entre 2011 e 2014, de acordo com a proveniência

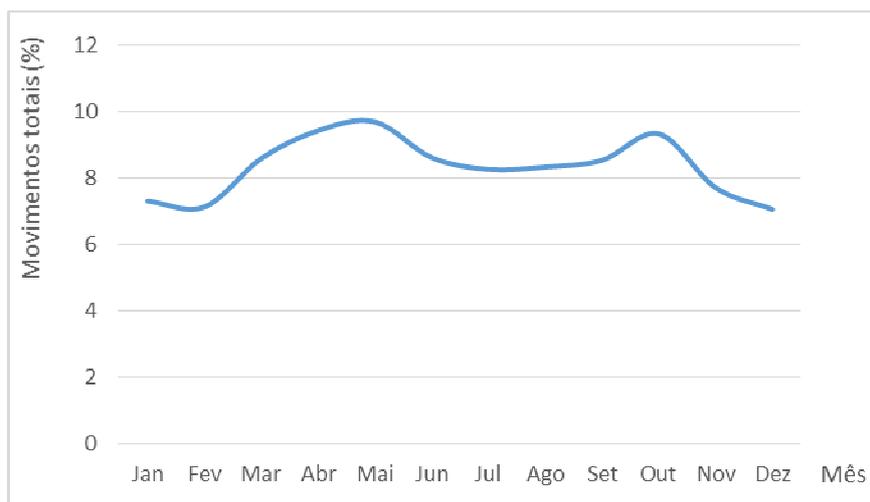


Figura 23. Perfil médio anual dos movimentos de navios no Porto de Lisboa (%)

Para a determinação do tipo de motor principal foram definidos critérios de classificação com base nas características descritas no guia metodológico EMEP/EEA (EEA, 2013). Os tipos de motor e os critérios de classificação utilizados encontram-se indicados de seguida:

- Gasóleo/ Baixa velocidade – na indústria naval este tipo de motor é utilizado exclusivamente para fins de propulsão principal, ao qual diz respeito a maior proporção de potência instalada, e portanto, o maior consumo de combustível. A velocidade máxima de operação é de 300 rotações por minuto (RPM) e a maioria funciona a dois tempos;
- Gasóleo/ Média velocidade – motores deste tipo podem ser utilizados tanto para a propulsão principal como para fins auxiliares na indústria naval. Para fins de propulsão estes motores podem ser utilizados em instalações do tipo multi-motor e estão normalmente acoplados à hélice por meio de uma caixa de velocidades. Ferramentas deste tipo são também usadas em instalações gasóleo-elétricas. A velocidade mínima de operação é de 300 RPM e máxima de 900 RPM e a maioria funciona a quatro tempos;
- Gasóleo/ Alta velocidade – são essencialmente versões menores dos motores a gasóleo de velocidade média ou versões maiores de motores de veículos rodoviários e são utilizados em pequenas embarcações. Muitas vezes são a fonte de energia auxiliar a bordo dos navios. Operam em velocidades superiores a 900 RPM e a maioria funciona a quatro tempos;
- Turbina a vapor – a grande maioria destes motores foram substituídos no início do século XX por motores a gasóleo mais eficientes e menos dispendiosos;
- Turbina a gás – é um tipo de motor amplamente utilizado em navios de guerra e encontra-se instalado numa proporção pequena da frota mercante e muito frequentemente em conjunto com motores a gasóleo.

A par das categorias anteriormente descritas, incluídas no guia metodológico EMEP/EEA (EEA,2013), foi ainda considerada mais uma categoria de motor:

- Elétricos e Gasóleo-elétricos – este tipo de propulsão é utilizada em navios de passageiros, navios associados à exploração de gás e petróleo (tal como, em unidades de perfuração, tanques transportadores, entre outros), dragas, navios de apoio à construção, iates e barcos

de lazer, navios que circulam em gelo e navios quebra-gelo, navios de guerra, e navios de investigação, continuando a ser estudadas novas aplicações. A propulsão elétrica é comumente combinada com motores a gásóleo permitindo assim otimizar o funcionamento dos mesmos.

A classificação de navios foi elaborada com base nas classes anteriormente referidas, sendo por vezes necessário efetuar ajustes. No caso particular dos navios com motor principal elétrico e gásóleo-elétrico, não se dispõe de fatores de emissão específicos para este tipo de motor principal.

Relativamente aos motores auxiliares considerou-se que, em todos os navios, se tratam de motores a gásóleo de média velocidade.

No caso da classe de navios de Pesca, de forma a colmatar a falta de informação de base e garantindo uma uniformidade na classificação desta tipologia, optou-se por atribuir o tipo de motor de Gásóleo/Média velocidade a todos os navios. No caso dos navios Rebocadores, e por esta classe ser mencionada na bibliografia (EEA, 2013) como sendo Gásóleo/Alta velocidade, optou-se por atribuir a toda a classe essa mesma classificação de motor.

Nos casos em que não existiam dados de base disponíveis relativos às características do motor de propulsão principal do navio, optou-se por analisar, por classe, qual a representatividade de cada tipo de motor, e extrapolar essa percentagem para os navios por classificar, através de uma distribuição aleatória. A atribuição da classificação do tipo de motor dos navios que efetuaram escala no Porto de Lisboa, entre 2011 e 2014, foi assim efetuada a partir de dados de base ou através de extrapolação, tal como se representa na Figura 24.

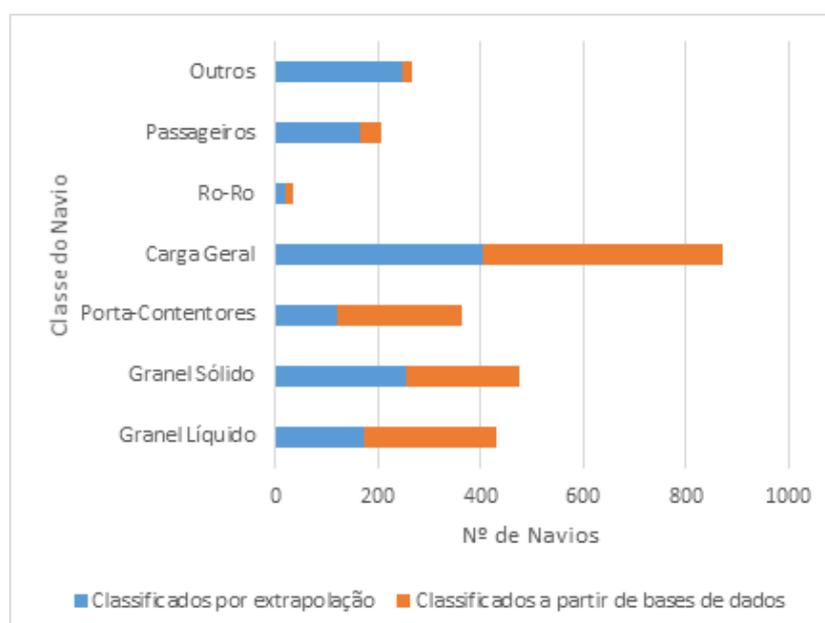


Figura 24. Atribuição da classificação do tipo de motor dos navios que efetuaram escala no Porto de Lisboa entre 2011 e 2014 (a partir de bases de dados ou por extrapolação)

No que diz respeito aos dados de potência do motor principal do navio, e de forma a complementar as lacunas de informação, recorreu-se ao cálculo da potência instalada através das expressões indicadas na Tabela 52, em função da arqueação bruta do navio (GT) e da sua classe para dois períodos distintos (aplicáveis de acordo com a idade do navio).

Relativamente aos motores auxiliares (considerados a gasóleo de média velocidade), não sendo possível obter dados relativos à potência dos motores auxiliares, recorreu-se a rácios que permitem estimar a potência mais provável (EEA, 2013), indicados na Tabela 53.

Tabela 52. Estimativa da potência instalada do motor principal (kW) em função da arqueação bruta (GT)

Categoria do navio	Estimativa da potência instalada do motor principal	
	Frota mundial 1997	Frota mundial 2010
Granel Líquido	$29,821 * GT^{0,5552}$	$14,755 * GT^{0,6082}$
Granel Sólido	$89,571 * GT^{0,4446}$	$35,912 * GT^{0,5276}$
Porta-contentores	$1,3284 * GT^{0,9303}$	$2,9165 * GT^{0,8719}$
Carga Geral	$10,539 * GT^{0,6760}$	$5,56482 * GT^{0,7425}$
Ro-Ro	$35,93 * GT^{0,5885}$	$164,578 * GT^{0,4350}$
Passageiros	$1,39129 * GT^{0,9222}$	$9,55078 * GT^{0,7570}$
Pesca	$10,259 * GT^{0,6919}$	$9,75891 * GT^{0,7527}$
Outros	$44,324 * GT^{0,5300}$	$59,049 * GT^{0,5485}$
Rebocadores	$27,303 * GT^{0,7014}$	$54,2171 * GT^{0,6420}$

Tabela 53. Estimativa da potência instalada do motor auxiliar (kW) em função do rácio motor auxiliar/motor principal por categoria de navio

Categoria do Navio	Estimativa da potência instalada do motor auxiliar Rácio motor auxiliar/motor principal aplicável à frota mundial 2010
Granel Líquido	0,30
Granel Sólido	0,30
Porta-contentores	0,25
Carga Geral	0,23
Ro-Ro	0,24
Passageiros	0,16
Pesca	0,39
Rebocadores	0,10
Outros	0,35

As classificações finais obtidas quanto ao tipo de motor principal, bem como, as suas classes de potência, encontram-se representadas na Figura 25 e Figura 26, respetivamente (através do número total de navios obtido em cada classe).

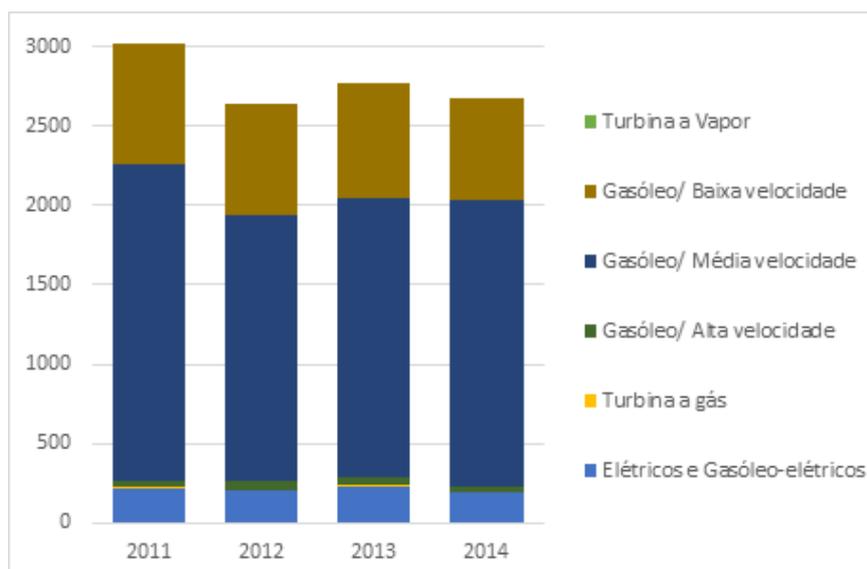


Figura 25. Número de navios, por classe de motor principal, que efetuaram escala no Porto de Lisboa entre 2011 e 2014

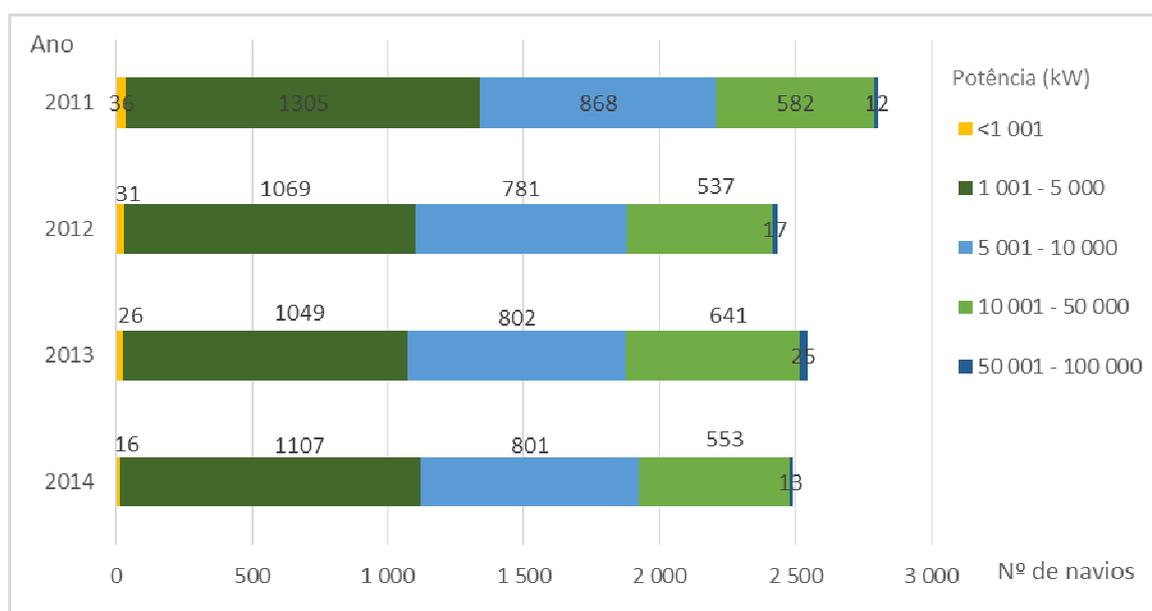


Figura 26. Número de navios, por classe de potência do motor principal (kW), que efetuaram escala no Porto de Lisboa entre 2011 e 2014

A carga transportada nos navios influencia as emissões geradas por estes. A Tabela 54 inclui as estimativas de percentagem de carga do motor principal e auxiliar, à potência máxima contínua, em cada fase de viagem, e ainda estimativas do tempo que o motor principal opera em cada fase de viagem (EEA, 2013).

Tabela 54. Percentagem de carga do motor principal e auxiliar à potência máxima contínua e percentagem de tempo em que o motor principal opera

Fase de Viagem	Percentagem de carga do motor (%)		Percentagem de tempo em que o motor principal opera
	Motor Principal	Motor Auxiliar	
Cruzeiro	80	30	100
Manobra	20	50	100
Atracação (exceto Tanques)	20	40	5
Atracação (Tanques)	20	60	100

Relativamente aos dados de duração de cada uma das três fases de viagem consideradas neste inventário, efetuou-se uma média de cada classe de navio (para colmatar as falhas existentes), excluindo-se, no entanto, valores considerados demasiado elevados. Considerou-se que os tempos de entrada e saída do porto são iguais. Para complementar a informação ao nível da duração da fase de cruzeiro e manobra nas entradas e saídas do Porto de Lisboa, foram ainda acompanhados os percursos de algumas embarcações, de várias classes, através da plataforma *Marine Traffic*⁶. A Figura 27 representa um exemplo de consulta da referida plataforma para um dado navio.

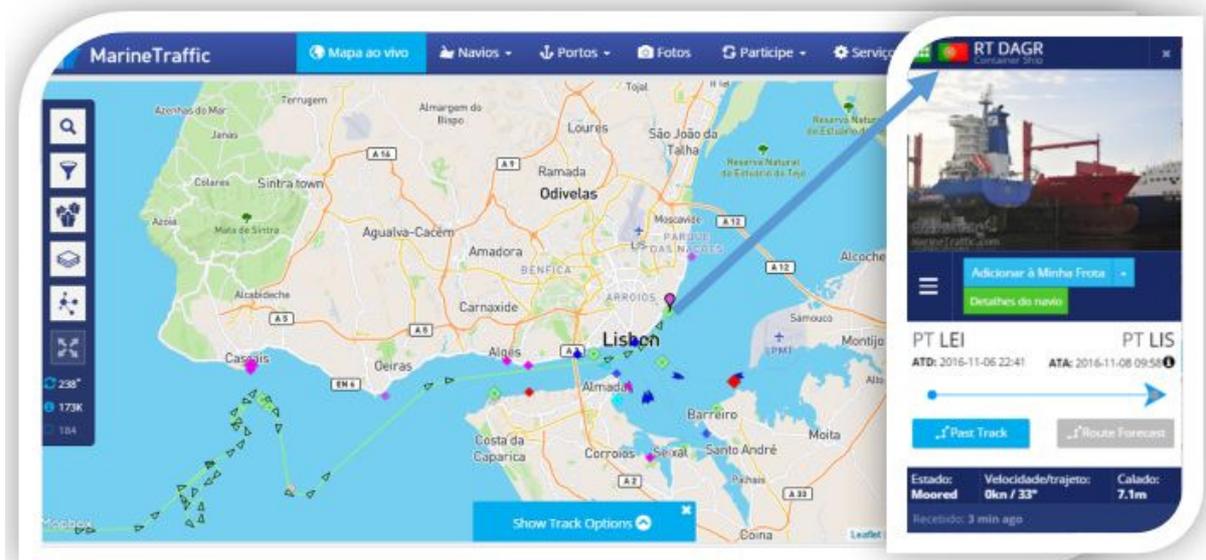


Figura 27. Exemplo de consulta da plataforma *Marine Traffic* para obtenção da duração das fases de cruzeiro e manobra na entrada e saída de navios do Porto de Lisboa

Na Tabela 55 e na Figura 28 apresenta-se a duração média obtida, por classe de navio, das fases de viagem na área de jurisdição da APL, para o período de 2011 a 2014. A Figura 29 representa o consumo de combustível calculado para cada uma das fases de cruzeiro, manobra e atracação (ou permanência em porto). Verifica-se que a fase de permanência em porto, enquanto o navio está atracado, é aquela que representa uma maior duração e um maior consumo de combustível, sendo assim esta fase determinante na estimativa de emissões obtidas. A fase de manobra, de aproximação ao cais e largada, é a que apresenta uma menor duração e menor consumo de

⁶ Sítio da internet de monitorização de tráfego marítimo internacional em tempo real <http://www.marinetraffic.com>.

combustível. A classe de navio com uma maior duração de permanência no cais é a dos graneleiros sólidos.

Tabela 55. Duração média de cada fase de viagem, por classe de navio, no Porto de Lisboa

Tipo de navio	Tempo médio por fase de viagem (h)			
	Entrada/ Saída			Permanência em porto (atracação)
	Total	Cruzeiro	Manobra	
Carga Geral	1,9	1,1	0,7	32,6
Granel Líquido	1,5	0,9	0,6	22,9
Granel Sólido	1,6	0,9	0,6	91,9
Passageiros	1,3	0,8	0,5	20,6
Pesca	1,9	1,1	0,7	4,2
Porta-Contentores	1,4	0,8	0,6	24,9
Rebocadores	2,2	1,3	0,9	70,8
Ro-Ro	1,5	0,9	0,6	47,1
Outros	1,7	1,0	0,7	79,6

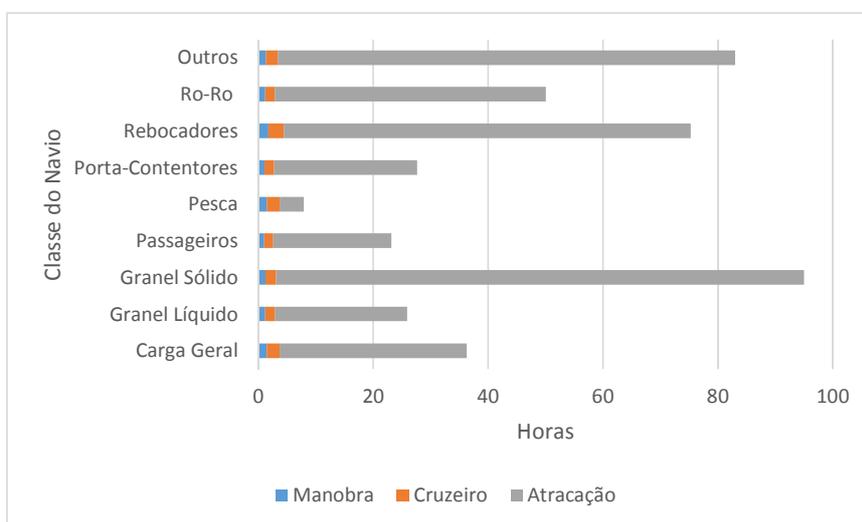


Figura 28. Representação da duração média de cada fase de viagem, por classe de navio, no Porto de Lisboa

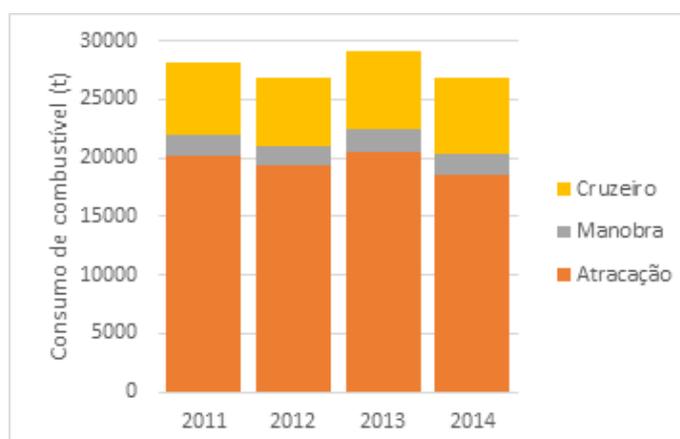


Figura 29. Representação do consumo de combustível calculado por fase de viagem, no Porto de Lisboa

4.9 Sector Transporte Marítimo: estimativa de emissões

Na abordagem *bottom-up*, e de acordo com a metodologia indicada nos guias de referência (EEA, 2013), no nível *Tier 3*, as emissões totais são calculadas por cada viagem efetuada, de acordo com as fases expressas na Equação 21:

- Permanência em porto ou atracação: fase correspondente ao período de tempo em que os navios estão atracados em porto;
- Manobra: fase correspondente ao momento em que o navio tem de efetuar manobras necessárias à atracação ou largada;
- Cruzeiro: fase correspondente ao período de navegação após manobra de largada e antes da manobra de atracação.

$$E_{Viagem} = E_{Permanência\ em\ porto} + E_{Manobra} + E_{Cruzeiro}$$

Equação 21

Para obter o valor das emissões em cada uma das fases da viagem recorreu-se aos dados de atividade do sector em análise, de acordo com a seguinte expressão (Equação 22):

$$E_{Viagem,i,j,c} = \sum_f \left[T_f \sum_m (P_m \times FC_m \times FE_{m,i,j,c,f}) \right]$$

Equação 22

Sendo que:

- E_{Viagem} – Emissões atmosféricas totais da viagem (g);
- T – Tempo (horas);
- P – Potência nominal do motor (kW);
- FC – Fator de carga do motor (%);
- FE – Fator de emissão (g/kWh);
- m – Categoria do motor (principal e auxiliar);
- i – Poluente (NO_x, COVNM, PTS);
- j – Tipo de motor (gasóleo/ baixa velocidade, gasóleo/ média velocidade, gasóleo/ alta velocidade, turbina a gás e turbina a vapor);
- c – Tipo de combustível (gasóleo marítimo/ gasolina marítima, fuelóleo, gasolina);
- f – Diferentes fases da viagem (permanência em porto, manobra e cruzeiro).

Em caso de ausência de dados para o tempo em fase de cruzeiro, este pode ser calculado com recurso à expressão indicada na Equação 23.

$$T_{\text{Cruzeiro}}(\text{horas}) = \frac{\text{Distância de cruzeiro (km)}}{\text{Velocidade de cruzeiro média (km/h)}}$$

Equação 23

Os fatores de emissão EMEP/EEA (EEA, 2013) para os poluentes NO_x, COVNM e partículas (PM) variam em função da fase de viagem, do motor do navio (principal e auxiliar), tipo de motor, tipo de combustível e idade do navio e encontram-se na Tabela 56.

Tabela 56. Fatores de emissão para NO_x, COVNM e PM (em g/kWh) e consumo específico de combustível para diferentes tipos de motor, combustível e fase de viagem

Fase da viagem	Tipo de motor	Tipo de combustível	Fator de emissão			Consumo específico de combustível (g/kWh)
			NO _x (g/kWh)	COVNM (g/kWh)	PM* (g/kWh)	
Motor Principal						
Cruzeiro	Turbina a gás	FO	5,7	0,1	0,1	305,0
		GASOLM/GM	5,3	0,1	0,0	290,0
	Gasóleo/Alta velocidade	FO	11,8	0,2	0,8	213,0
		GASOLM/GM	11,2	0,2	0,3	203,0
	Gasóleo/Média velocidade	FO	13,0	0,5	0,8	213,0
		GASOLM/GM	12,3	0,5	0,3	203,0
	Gasóleo/Baixa velocidade	FO	16,9	0,6	1,7	195,0
		GASOLM/GM	15,8	0,6	0,3	185,0
	Turbina a vapor	FO	2,0	0,1	0,8	305,0
		GASOLM/GM	1,9	0,1	0,3	290,0
Manobra e Permanência em porto	Turbina a gás	FO	2,9	0,5	1,5	336,0
		GASOLM/GM	2,7	0,5	0,5	319,0
	Gasóleo/Alta velocidade	FO	9,5	0,6	2,4	234,0
		GASOLM/GM	8,9	0,6	0,9	223,0
	Gasóleo/Média velocidade	FO	10,4	1,5	2,4	234,0
		GASOLM/GM	9,9	1,5	0,9	223,0
	Gasóleo/Baixa velocidade	FO	13,5	1,8	2,4	215,0
		GASOLM/GM	12,7	1,8	0,9	204,0
	Turbina a vapor	FO	1,6	0,3	2,4	336,0
		GASOLM/GM	1,5	0,3	0,9	319,0
Motor Auxiliar						
Cruzeiro, Manobra e Permanência em porto	Gasóleo/Alta velocidade	FO	10,8	0,4	0,8	227,0
		GASOLM/GM	10,2	0,4	0,3	217,0
	Gasóleo/Média velocidade	FO	13,7	0,4	0,8	227,0
		GASOLM/GM	13,0	0,4	0,3	217,0

*FE de PTS considerado igual ao de PM₁₀; FO: Fuelóleo; GASOLM: Gasóleo marítimo; GM: Gasolina marítima

Para o cálculo das emissões de outros poluentes, tais como, óxidos de enxofre (SO_x) e monóxido de carbono (CO) a metodologia EMEP/EEA (EEA, 2013) indica uma estimativa Tier 1. Nestes casos são necessários os dados relativos ao consumo de combustível dos navios em análise e ao fator de emissão, tal como representado na Equação 24.

$$E_{viagem,i,j,c} = \sum_f (CC_c \times FE_{i,c})$$

Equação 24

Onde:

- E_{viagem} – Emissões ao longo de uma viagem completa (kg);
- CC – Consumo de combustível (t);
- FE – Fator de emissão (kg/t);
- f – Diferentes fases da viagem (permanência em porto, manobra e cruzeiro);
- i – Poluente (SO_x , CO);
- c – Tipo de combustível (fuelóleo, diesel marítimo/gasolina marítima, gasolina).

Os FE considerados para o cálculo das emissões de SO_x e CO constam da Tabela 57.

Tabela 57. Fatores de emissão de SO_x e CO

Poluente	Combustível			Unidade	Fonte
	Gasóleo marítimo/ Gasolina marítima	Fuelóleo	Gasolina		
SO_x	1,0	1,0	1,0	kg/t combustível	EMEP/EEA, CH1.A.3.d (EEA, 2013)
CO	7,4	7,4	573,9	kg/t combustível	EMEP/EEA, CH1.A.3.d (EEA, 2013)

Para o cálculo das emissões de dióxido de carbono (CO_2) recorreu-se à metodologia *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* (IPCC, 2006), mais especificamente a um nível *Tier 1*, tendo sido aplicadas a Equação 25 e Equação 26.

$$U_{CO_2(a)} = FE_{CO_2} \times Fac_{OX(c)} \times Energia_{Cons(u,c),y}$$

Equação 25

$$Energia_{Cons(u,c,a)} = PCI \times Cons_c$$

Equação 26

Onde:

- $U_{CO_2(a)}$ - Emissões totais de CO_2 para a atmosfera;
- FE_{CO_2} - Fator de emissão para o combustível c e para o CO_2 (kg/GJ);
- $Fac_{OX(c)}$ - Factor de oxidação para o poluente f (rácio 0..1);
- $Energia_{Cons(u,c,a)}$ - Consumo de energia do combustível c , pela fonte u e no ano a (GJ);
- $Cons_c$ - Consumo do combustível c (t);
- PCI - Poder calorífico inferior (GJ/t).

Para proceder ao cálculo das emissões de CO₂ utilizaram-se os parâmetros indicados na Tabela 58.

Tabela 58. Parâmetros utilizados na estimativa de emissões de CO₂

Poluente	Combustível			Unidades	Fonte
	Gasóleo marítimo/ Gasolina marítima	Fuelóleo	Gasolina		
Teor C	20,2	21,1	18,9	g/MJ combustível	NIR (APA, 2016b)
Teor CO ₂	74,1	77,4	69,3	g/MJ combustível	NIR (APA, 2016b)
C fóssil	1,0	1,0	1,0	%	NIR (APA, 2016b)
Fator Oxidação	0,99	0,99	0,99	Adimensional	NIR (APA, 2016b)
Teor CO ₂ x C Fóssil x Fator Oxidação	73,3	76,6	69,3	g/MJ combustível	NIR (APA, 2016b)
PCI	42,60	40,0	44,0	MJ/kg combustível	DGEG, 2016

4.10 Sector Transporte Aéreo: recolha de informação de base

Para a realização do inventário relativo ao sector do transporte aéreo pela abordagem *bottom-up*, tornou-se necessário obter dados relativos a voos civis e militares na área de estudo. No âmbito deste inventário foram considerados os aeroportos representados na Figura 30:

- Aviação civil: Aeroporto da Portela (Lisboa) e Aeródromo de Cascais (Tires);
- Aviação militar: Base Aérea N1 (Sintra) e Base Aérea N6 (Montijo).



Nota: as áreas assinaladas correspondem à alocação espacial das emissões ao solo

Figura 30. Representação do Aeroporto da Portela (P), Base Aérea N6 (M), Aeródromo de Cascais (C) e Base Aérea N1 (S) (Fonte: Google Earth)

A Figura 31 e a Figura 32 representam os perfis médio diário e médio anual de movimentos no Aeroporto da Portela e Aeródromo de Cascais.

A Figura 33 representa a distribuição de movimentos por tipo de aeronave no Aeroporto da Portela, Aeródromo de Cascais e Bases Aéreas considerados, em 2013 (já que para o ano mais recente de dados, 2014, não se dispôs dos dados de base por tipo de aeronave).



Figura 31. Perfil médio diário da frequência de movimentos no Aeroporto da Portela

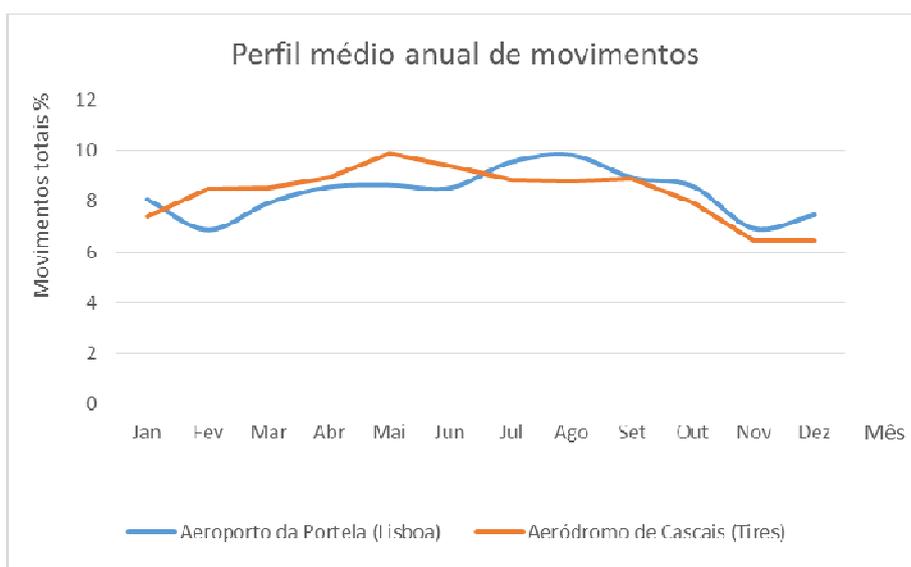


Figura 32. Perfil médio anual da frequência de movimentos no Aeroporto da Portela e Aeródromo de Cascais

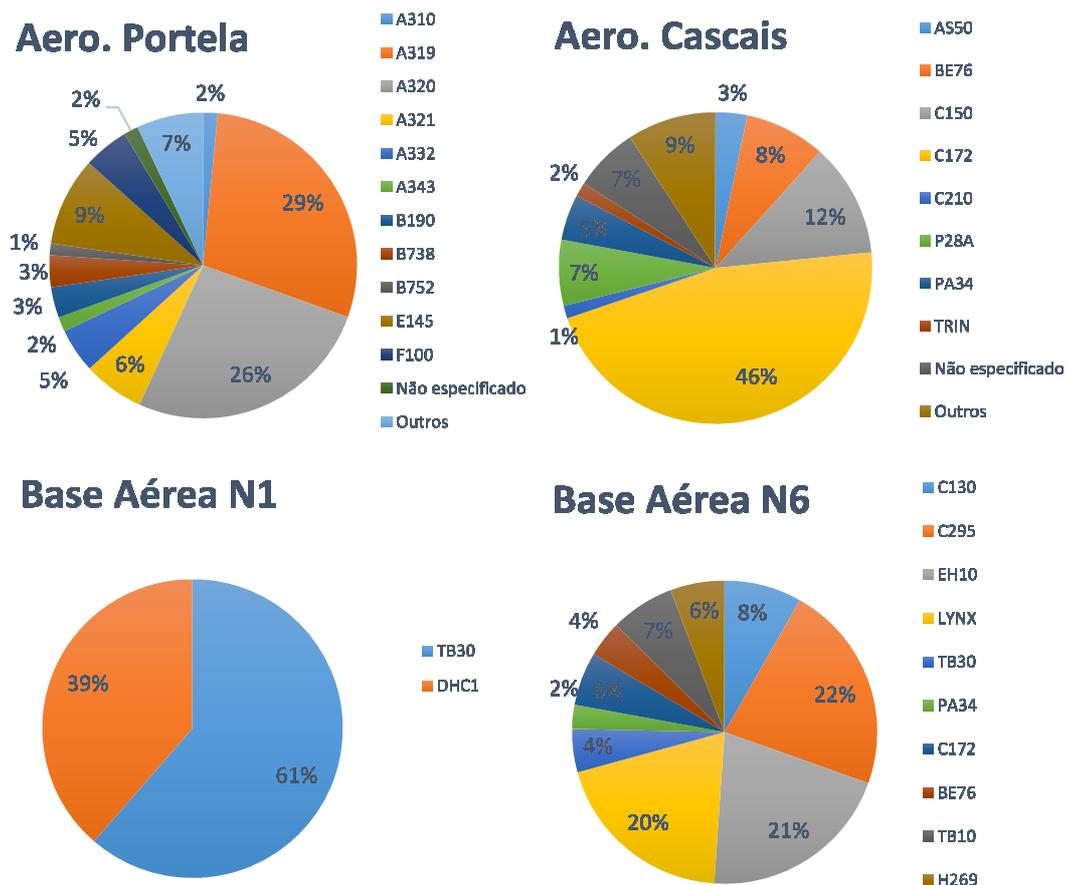


Figura 33. Movimentos aéreos por tipo de aeronave no Aeroporto da Portela, Aeródromo de Cascais, Base Aérea N1 de Sintra e Base Aérea N6 do Montijo, em 2013

Para estimativa das emissões relativas a este sector foram solicitados dados de base à Agência Portuguesa do Ambiente e também dados de base mais detalhados às entidades responsáveis por este sector.

À Autoridade Nacional da Aviação Civil (ANAC), foram solicitados os seguintes dados:

- Número de ciclos de aterragem e descolagem, segundo a notação inglesa *landing and take-off* (LTO) efetuados no aeroporto da Portela e aeródromo de Cascais (Tires);
- Tipo de aeronaves que efetuaram cada um dos ciclos LTO.

Foram ainda requeridos dados ao Estado Maior da Força Aérea (EMFA), nomeadamente:

- Número de ciclos de aterragem e descolagem na Base Aérea Nº 1 de Sintra (BA1) e Base Aérea N.º 6 do Montijo (BA6). Nota: os dados de LTO relativos ao Aeroporto da Portela incluem os movimentos realizados no seu terminal militar - Aeródromo de Trânsito Nº 1 (AT1) de Figo Maduro;
- Tipo de aeronaves que efetuaram cada um dos ciclos LTO nas bases em análise.

Para o ano de 2014 não foi possível obter dados relativos à aviação civil, por parte da ANAC. Para colmatar essa falha de dados de base considerou-se a variação no número de ciclos LTO, cedido pela APA, entre 2013 e 2014, e aplicou-se essa variação aos valores de emissões.

Na Figura 34 consta o número de ciclos LTO registados, entre 2011 e 2014, no Aeroporto da Portela, Aeródromo de Tires e bases aéreas considerados no inventário. Os dados relativos aos movimentos nas bases aéreas militares não permitiram efetuar a distinção entre LTO s e internacionais, não sendo possível desagregar os dados segundo este critério.

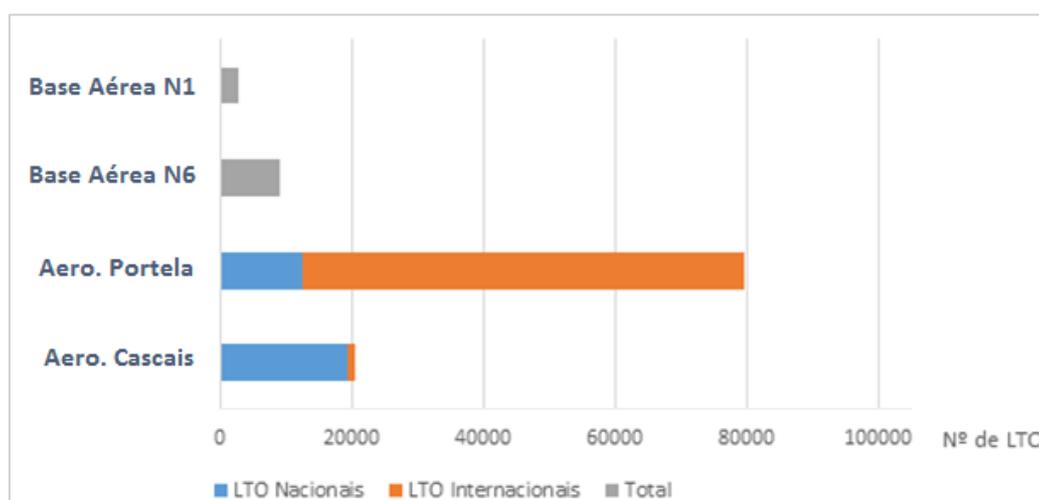


Figura 34. Número de ciclos LTO, por tipo de movimentos (nacionais e internacionais), nos aeroportos considerados em 2014

4.11 Sector Transporte Aéreo: estimativa de emissões

As emissões de gases de escape provenientes da aviação resultam da combustão do combustível *jet fuel* (*jet* querosene e gasolina *jet*) e gasolina de aviação (utilizada em alguns voos domésticos). No sector do Transporte Aéreo as emissões totais são dadas pela soma das emissões em várias fases: circulação na pista, decolagem, ascensão, fase de cruzeiro, descida, aproximação final, aterragem, circulação na pista.

O ciclo de aterragem e decolagem, indicado abreviadamente por LTO (segundo a notação inglesa de *landing and take-off*), inclui todas as atividades próximas ao aeroporto, que ocorrem a uma altura inferior a 914 m (ou 3000 pés). O ciclo LTO inclui assim, os movimentos na pista (também designados por *taxi-in* e *taxi-out*), a decolagem, a subida e, na fase descendente, a aproximação à pista e a aterragem, tal como representado na Figura 35. Da fase de Cruzeiro fazem parte todas as atividades que ocorrem acima dos 914 m ou (3 000 pés). As emissões totais resultam assim da soma das emissões nas fases de LTO e de Cruzeiro.

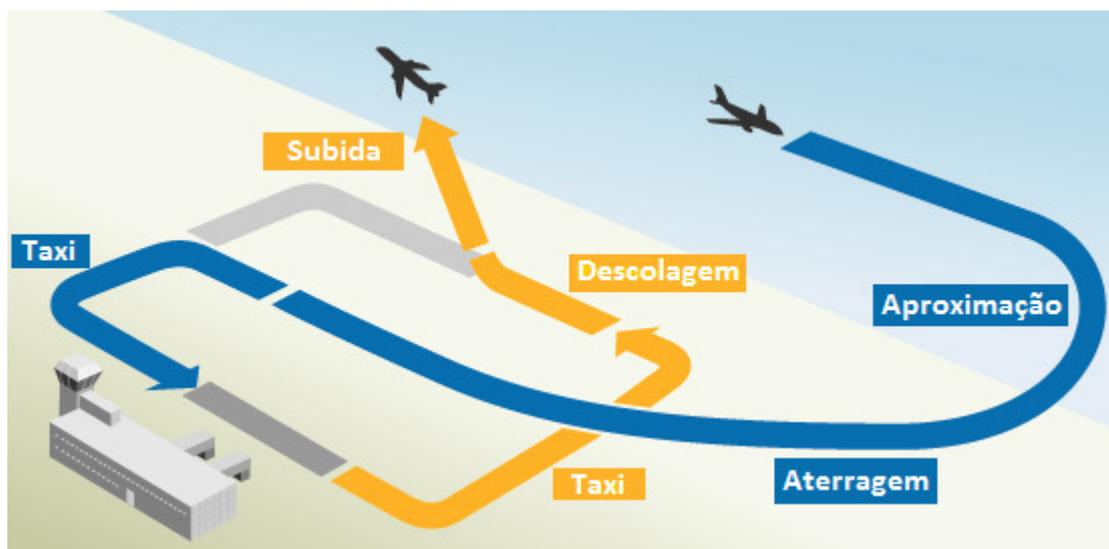


Figura 35. Representação dos movimentos incluídos no ciclo LTO (adaptado de EASA, 2016)

As emissões relevantes para a qualidade do ar a nível local e regional resultam das emissões durante os movimentos de descolagem e aterragem (realizados até à altura de 914 metros). As emissões acima dessa altitude repercutem-se também por efeitos a nível da qualidade do ar, mas de carácter global e extravasando os objetivos orientadores do presente inventário de emissões atmosféricas. Assim, nas estimativas de emissões deste sector, apenas são consideradas as emissões da fase de LTO, excluindo-se do cálculo a fase de Cruzeiro.

As emissões totais calculadas para cada aeroporto/ aeródromo/ base aérea foram atribuídas como emissões ao solo, alocadas espacialmente aos concelhos onde estes se localizam. Note-se que as pistas do Aeroporto de Lisboa se localizam em parte no concelho de Lisboa mas também no concelho de Loures, pelo que as suas emissões foram distribuídas, por concelho, de acordo com a proporção da área pertencente a cada um (73% em Lisboa e 27% em Loures).

Para o cálculo de emissões da aviação pela abordagem *bottom-up* é necessário conhecer as características das aeronaves. Para tal, recorreu-se a fatores de emissão constantes no guia metodológico EMEP/EEA (EEA, 2013), relativos aos *Tier 1, 2 e 3*, e no *Informative Inventory Report (IIR)* (APA, 2016a). Foi efetuada uma equivalência entre as aeronaves em análise e os fatores de emissão disponíveis para o cálculo das emissões.

Para o cálculo de emissões é necessário recorrer aos dados de atividade recolhidos e aos respetivos fatores de emissão, aplicando-se a seguinte expressão:

$$E_{poluente} = NA \times FE_{poluente}$$

Equação 27

Onde:

- $E_{poluente}$ – emissões totais anuais geradas para o poluente em análise;
- NA – nível de atividade expressa em ciclos LTO;
- $FE_{poluente}$ – fator de emissão para o poluente em análise e por ciclo de LTO;
- Nota: No caso do *Tier 1* não existe especificação da aeronave considerada, apenas se considerando os ciclos LTO relativos a movimentos domésticos ou internacionais para uma frota média. Nos casos do *Tier 2* e *Tier 3* os FE são dados por tipo de aeronave.

Numa primeira etapa procedeu-se à estimativa de emissões ao nível do *Tier 3*. Neste caso, os FE para os poluentes CO₂ e SO₂ são baseados no combustível utilizado. As emissões de NO_x, Hidrocarbonetos (HC), CO, bem como, o combustível consumido são calculados por movimento LTO (incluindo os movimentos de aterragem, descolagem e circulação na pista), através dos respetivos FE. No *Tier 3*, os FE são específicos por tipo de aeronave, utilizando-se para a sua classificação os códigos ICAO (sigla inglesa da Organização Internacional da Aviação Civil). Os FE fornecidos por LTO são baseados em tempos de circulação na pista padrão ICAO. As emissões de COVNM são calculadas através de uma relação de proporção com as emissões de HC (emissões COVNM = 90% HC). A Tabela 59 contém os FE *Tier 3* utilizados na estimativa de emissões por tipo de aeronave.

De forma a efetuar a estimativa de emissões de partículas em suspensão foi necessário recorrer aos FE indicados no *Tier 2*. Neste nível metodológico as emissões de partículas em suspensão são dadas através da fração de PM_{2,5}, indicada na Tabela 60.

Na aplicação dos FE relativos ao *Tier 3* e *Tier 2* houve necessidade de efetuar equivalências entre as classes de aeronaves indicadas nos dados de base e as classes para as quais há FE disponíveis. No Anexo III consta a listagem das equivalências consideradas para se obter um FE o mais adequado possível à classe da aeronave.

Finalmente, os fatores de emissão *Tier 1* foram utilizados na ausência de dados de base detalhados sobre a aeronave, distinguindo-se apenas em viagens domésticas e internacionais. Os FE *Tier 1* utilizados estão indicados na Tabela 61, por tipo de movimento.

Para um conjunto final de classes de aeronaves foi ainda necessário recorrer aos fatores de emissão nacionais constantes no IIR (APA, 2016a). Estes tipos de aeronave dizem essencialmente respeito a aeronaves de pequenas dimensões. Os FE utilizados nestes casos encontram-se na Tabela 62. A totalidade das aeronaves da Base Aérea N1 de Sintra são do tipo TB30 e DHC1, pelo que se fez a correspondência aos fatores de emissão do tipo M20.

Tabela 59. Fatores de emissão e fatores de consumo de combustível por LTO para o nível Tier 3 (fonte: EEA, 2013)

Tipo de Aeronave (ICAO)	Consumo de combustível (kg)	NO_x (kg)	HC (g)	CO (g)
A310	1540,55	23,20	5544,00	25839,71
A320	802,33	10,83	1923,20	17593,22
A330	2231,52	36,13	2113,07	21500,02
A340	2019,89	35,37	18752,52	50564,91
AN26	137,91	0,20	6992,80	10185,33
AT43	117,11	1,04	0,00	870,21
AT72	145,29	1,58	0,00	740,85
B190	60,94	0,26	629,23	2223,47
B350	59,24	0,25	232,06	1884,56
B462	569,51	4,19	1013,08	9692,40
B722	1412,83	12,57	7200,54	26372,67
B731	919,70	7,97	577,40	4816,78
B734	825,39	8,25	666,78	11830,91
B741	3413,87	55,94	37253,69	78233,16
B744	3402,16	56,64	1849,54	19497,21
B757	1253,00	19,73	1232,53	12545,40
B763	1617,09	26,03	881,03	6077,32
B777	2562,84	53,64	22774,32	61376,14
BA11	681,57	4,93	21394,08	37742,14
BE20	53,42	0,25	128,87	763,27
C130	295,98	2,11	887,15	1926,15
C208	29,91	0,16	25,89	288,70
D328	126,50	1,22	0,00	710,73
DC10	2381,18	41,71	22835,10	61624,97
DC9	876,10	7,26	774,28	5352,14
DH3T	32,08	0,18	16,58	265,22
DH8D	188,32	1,88	641,72	1569,68
DHC7	143,28	0,77	189,05	1495,10
E110	49,48	0,28	24,48	372,90
F100	744,38	5,79	1415,23	13677,77
F27	176,17	0,40	1737,51	7547,37
F28	666,07	5,19	32860,89	32722,34
F406	41,32	0,22	37,32	444,18
F50	126,42	1,28	0,00	730,13
JS31	45,42	0,37	44,86	514,46
JS41	62,44	0,47	88,90	820,34
MD81	1003,06	12,34	1915,47	6521,11
P3	267,45	1,87	847,27	1821,80
SB20	153,17	1,11	36,37	847,87
SC7	25,00	0,18	662,52	502,00
SF34	75,08	0,50	224,18	427,45
SH33	71,82	0,39	115,52	795,52
SH36	84,92	0,41	681,12	3200,36
SW4	46,20	0,39	44,18	509,20

Tabela 60. Fatores de emissão e consumo de combustível por LTO para o nível Tier 2 (fonte: EEA, 2013)

Tipo de Aeronave (ICAO)	Consumo de combustível (kg)	CO ₂ (kg)	NO _x (kg)	CO (kg)	PM _{2,5} (kg)
A306	1723,1	5427,9	25,9	14,8	0,1
A310	1506,6	4745,8	19,5	28,7	0,1
A319	688,8	2169,8	7,5	9,5	0,1
A320	873,3	2750,7	10,8	5,5	0,1
A332	2231,5	7029,3	35,6	16,2	0,1
A333	1884	5934,6	27,6	13	0,1
A343	2019,9	6362,6	34,8	25,2	0,3
A345	1862,6	5867,3	28,3	26,2	0,2
A346	3373	10624,8	64,7	15	0,2
A388	4142,4	13048,6	67,3	29,6	0,2
B737	779,2	2454,5	9,1	8	0,1
B738	881,1	2775,5	12,3	7,1	0,1
B742	3074,6	9684,9	47,5	27,5	0,2
B743	3430,5	10806	57	18,3	0,2
B744	3319,7	10457	44,5	25,3	0,2
B752	1362,6	4292,2	15	12,3	0,1
B753	1463,6	4610,5	17,9	11,6	0,1
B762	1462,7	4607,4	23,8	14,8	0,1
B763	1774,8	5590,6	28,2	14,5	0,1
B772	2332,1	7346,1	55,8	12,6	0,1
B773	2408,9	7588	63,3	17,7	0,1
B77L	3090,8	9736,1	69,8	47,5	0,2
B77W	2951,8	9298	61,2	48,1	0,2
DC10	2305,9	7263,7	35,7	20,6	0,2
DC85	1506,6	4745,8	19,5	28,7	0,1
DC87	1695,2	5339,9	15,6	26,3	0,1
F2TH	169,9	535,3	1,3	5,2	0
MD11	2627,9	8277,9	38,2	18,3	0,2
T154	1885,7	5939,9	12	82,9	0,2

Tabela 61. Fatores de emissão e consumo de combustível por LTO para o nível Tier 1 (fonte: EEA, 2013)
(kg/LTO)

Tipo de movimento	Tipo de aeronave	Consumo de combustível	SO ₂	CO ₂	CO	NO _x	NMVOC	PM _{2,5}
Doméstico	Frota média (B737-400)	825	0,8	2600	11,8	8,3	0,5	0,07
Internacional	Frota média (B767)	1617	1,6	5094	6,1	26	0,2	0,15

Tabela 62. Fatores de emissão e consumo de combustível nacionais, por aterragem e decolagem (fonte: APA, 2016b)

Tipo de Aeronave (ICAO)	Decolagem (kg/movimento)				Aterragem (kg/movimento)			
	Consumo de Combustível	CO	NO _x	PM	Consumo de Combustível	CO	NO _x	PM
A550	94,1	3,4	1,3	1	94,1	3,4	1,3	1,1
ATP	813,2	15,5	27,3	7,6	354,5	6,6	5,7	3,9
B190	131,6	16,2	1,5	1,2	60,5	8,7	0,4	0,6
B190	131,6	16,2	1,5	1,2	60,5	8,7	0,4	0,6
C172	2,5	2,2	0	0	1,4	1,5	0	0
C212	378	14,2	11	3,5	171,1	7	2,3	1,9
D228	111,3	14,7	2,3	1	54,2	7,7	0,6	0,6
M20	3	3,1	0	0	2,1	2,5	0	0
SH36	63,9	10	0,5	0,6	34,1	4,9	0,2	0,4

4.12 Abordagens *top-down* e *bottom-up*: calibração da estimativa de emissões

As emissões de combustão foram, no presente inventário, calculadas por concelho através da abordagem *top-down* e *bottom-up*. Na abordagem *top-down* as emissões de combustão foram determinadas através do consumo total de combustível reportado, por CAE, pela DGEG. Na abordagem *bottom-up* as emissões de combustão foram determinadas através do consumo de combustível reportado, entre outros, pelos operadores industriais através dos inquéritos efetuados.

Para evitar dupla contagem de emissões foi necessário retirar o consumo reportado pelas instalações industriais no inquérito (*bottom-up*) ao total por atividade e concelho obtido junto da DGEG (*top-down*), tal como representado na Figura 36.

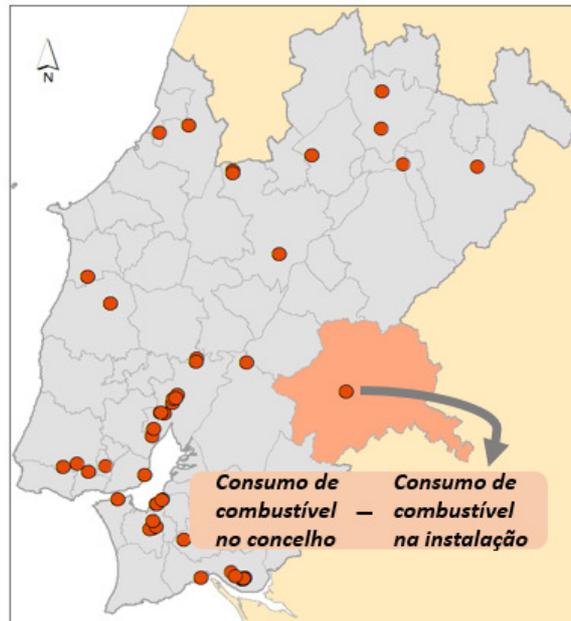


Figura 36. Representação esquemática do método de calibração dos consumos de combustível por concelho (dada pela diferença entre totais DGEG e totais por instalação industrial)

Desta forma, o total regional de emissões de combustão resulta da soma das emissões determinadas pela abordagem *bottom-up* com a abordagem *top-down*, garantindo-se que não há duplicação do consumo de combustível (CC), de acordo com a Equação 28. Esta etapa do cálculo de emissões designa-se por calibração dos consumos de combustível.

$$CC_{regional}^{Combustível, Concelho, Sector} = CC_{topdown}^{Combustível, Concelho, Sector} + CC_{bottomup}^{Combustível, Concelho, Sector}$$

Equação 28

O processo de calibração dos consumos de combustível envolve a comparação dos totais (em TJ) compilados através das duas metodologias (*top-down* e *bottom-up*), ao nível do sector de atividade, para a totalidade dos concelhos da região de Lisboa e Vale do Tejo. Neste processo é necessário efetuar alguns ajustes, já que, aquando da comparação das duas fontes de informação, neste nível de desagregação, se podem registar incongruências: para alguns sectores de atividade/concelhos o consumo compilado nos inquéritos é superior à informação existente na DGEG.

Este procedimento permite ainda aferir qual a representatividade do cálculo *bottom-up* face ao total de combustível consumido na região.

4.13 Fontes Biogénicas (vegetação)

A vegetação é responsável por emissões de compostos orgânicos voláteis através da folhagem. Este tipo de emissões é habitualmente denominado por emissões biogénicas que, geralmente, dizem respeito a compostos como o isopreno, monoterpenos (α -pineno, β -pineno, limoneno, entre outros) e OCOV (Outros Compostos Orgânicos Voláteis, geralmente compostos oxigenados como álcoois e aldeídos). Esta separação pretende distinguir compostos com diferente propensão para a formação de ozono, que é aparentemente mais elevada para os isoprenos do que para os terpenos (APA, 2016a).

De forma a manter a consistência do total de COVNM com os totais nacionais, foram utilizadas as estimativas efetuadas pela APA para a RLVT (APA, 2016c). Estas estimativas são as efetuadas no âmbito do IIR (APA, 2016a). As emissões de COVNM foram determinadas de forma separada para isopreno, terpenos e Outros Compostos Voláteis (OCOV), utilizando fatores de emissão específicos para as regiões, ao nível NUT3. Os fatores de emissão aplicados são fixados a partir das características das espécies e dos ecossistemas, densidade foliar e tendo em conta a influência de fatores abióticos, como a luz e temperatura (a temperatura afeta as emissões de quase todas as espécies enquanto que, a luminosidade, afeta sobretudo as emissões de isopreno e as emissões de terpenos para algumas espécies) (APA, 2016a).

Desta forma foram obtidas as emissões totais de COVNM anuais para 15 espécies vegetais ou sistemas agroflorestais, nomeadamente:

- Pinheiro Bravo;
- Pinheiro Manso;
- Outras Resinosas;
- Sobreiro;
- Azinheira;
- Carvalho;
- Eucalipto;
- Outras Folhosas;
- Matos;
- Oliveiras;
- Fruticultura e Vinhas;
- Terras Aráveis;
- Arroz;
- Pastagens Permanentes;
- Hortas.

De forma a desagregar as emissões de COVNM, por espécie, para o território da RLVT, foi utilizada a Carta de Uso e Ocupação do Solo 2007 (COS 2007), no Nível 5 de desagregação, disponibilizada pela Direção-Geral do Território (DGT). Foi efetuada a equivalência entre as espécies vegetais com emissões de COVNM indicadas pela APA e as presentes na COS2007, de acordo com bibliografia específica (DGT, 2010 e DGT, 2013). Obtiveram-se as equivalências entre tipos de ocupação de solo e as áreas indicadas na Tabela 63.

Tabela 63. Espécies vegetais e sistemas agroflorestais na RLVT e respetiva área (Km²)

Designações APA	Designações COS2007	Área (Km ²)
Pinheiro Bravo	Florestas de pinheiro bravo	577,7
	Florestas de pinheiro bravo com folhosas	222,2
	Florestas de pinheiro bravo com resinosas	17,4
Pinheiro Manso	Florestas de pinheiro manso	149,4
	Florestas de pinheiro manso com folhosas	88,4
	Florestas de pinheiro manso com resinosas	28,9
Outras Resinosas	Florestas de outra resinosa com folhosas	2,7
	Florestas de outra resinosa com resinosas	0,4
	Florestas de outras resinosas	4,4
Sobreiro	Florestas de sobreiro	608,0
	Florestas de sobreiro com folhosas	22,5
	Florestas de sobreiro com resinosas	115,5
Azinheira	Florestas de azinheira	7,9
	Florestas de azinheira com folhosas	2,8
	Florestas de azinheira com resinosas	6,0
Carvalho	Florestas de outros carvalhos	18,8
	Florestas de outros carvalhos com folhosas	6,0
	Florestas de outros carvalhos com resinosas	5,7
Eucalipto	Florestas de eucalipto	1 232,6
	Florestas de eucalipto com folhosas	16,9
	Florestas de eucalipto com resinosas	55,2
Outras Folhosas	Florestas de outra folhosa com folhosas	5,1
	Florestas de outra folhosa com resinosas	9,6
	Florestas de outras folhosas	97,9
Matos	Matos densos	434,1
	Matos pouco densos	336,7
	Vegetação esclerófita densa	158,0
	Vegetação esclerófita pouco densa	77,3
Oliveiras	Olivais	349,9
	Olivais com pomar	49,3
	Olivais com vinha	4,4
Fruticultura e Vinhas	Outros pomares	14,2
	Outros pomares com olival	3,6
	Outros pomares com vinha	0,2
	Pomares de amendoeira	0,1
	Pomares de castanheiro	0,1
	Pomares de castanheiro com olival	0,1
	Pomares de citrinos	6,9
	Pomares de citrinos com olival	0,6
	Pomares de citrinos com vinha	0,1
	Pomares de frutos frescos	191,7
	Pomares de frutos frescos com olival	0,6
	Pomares de frutos frescos com vinha	3,5

Designações APA	Designações COS2007	Área (Km ²)
	Vinhas	450,6
	Vinhas com olival	8,1
	Vinhas com pomar	7,2
Terras Aráveis	Culturas temporárias de regadio	1 048,0
	Culturas temporárias de regadio associadas a olival	0,8
	Culturas temporárias de regadio associadas a pomar	1,6
	Culturas temporárias de regadio associadas a vinha	1,8
	Culturas temporárias de sequeiro	744,0
	Culturas temporárias de sequeiro associadas a olival	50,4
	Culturas temporárias de sequeiro associadas a pomar	5,7
	Culturas temporárias de sequeiro associadas a vinha	6,9
Arroz	Arrozais	115,1
Pastagens Permanentes	Pastagens permanentes	278,3
Hortas	Sistemas culturais e parcelares complexos	635,7
Área Total Vegetação		8 287,6

Através do *software* de sistema de informação geográfica ArcMap foi efetuada a espacialização das áreas das espécies vegetais mencionadas (Figura 37) bem como das respetivas emissões, apresentadas no capítulo de resultados.

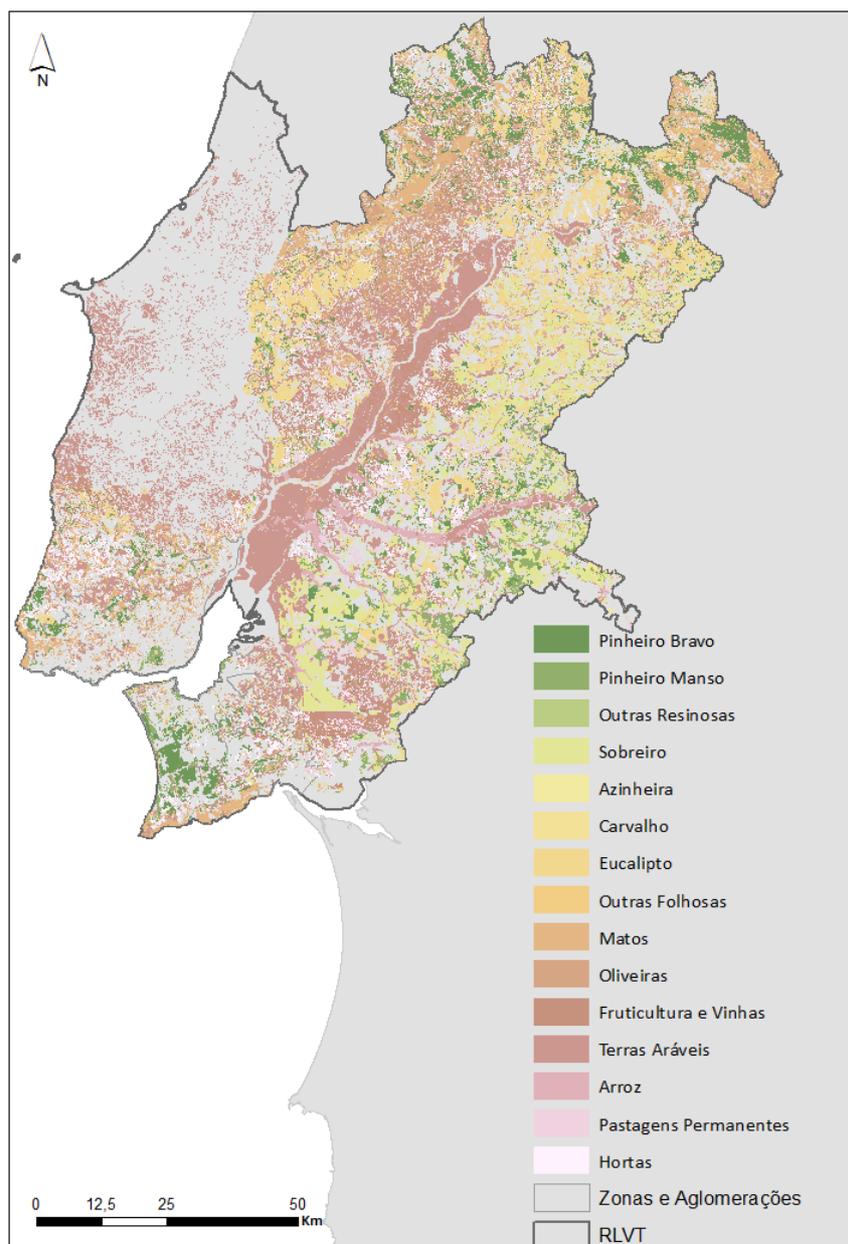


Figura 37. Representação das áreas ocupadas pelas espécies vegetais e sistemas agroflorestais na RLVT

5 Resultados

5.1 Evolução do consumo de combustível

Previamente à análise dos resultados obtidos para a estimativa de emissões na região de Lisboa e Vale do Tejo apresenta-se uma nota relativa à quantidade de combustível utilizada por sector de atividade, entre 2011 e 2014, que contribuiu para a fração das emissões de combustão contabilizadas (às quais se adicionaram as de processo).

Neste subcapítulo é efetuada uma análise detalhada do consumo dos principais combustíveis fósseis da região: gás natural, gasóleo (rodoviário e para aquecimento), gasolina, *jet fuel*, fuelóleo e gás de petróleo liquefeito (GPL). De salientar que existe um conjunto de outros combustíveis consumidos na região, no qual se incluem o carvão, coque de petróleo, lixívia negra, licor de bissulfito de magnésio, resíduos sólidos urbanos, resíduos industriais e a biomassa vegetal, que, por serem de uso menos generalizado, foram apenas recolhidos no âmbito da metodologia *bottom-up*.

A quantidade final de emissões de combustão obtida depende do fator de emissão aplicável a cada sector de atividade e irá variar anualmente de acordo com a quantidade de combustível consumido. Assim, sectores que se destaquem com um maior consumo de combustível, ou que tenham um fator de emissão associado mais elevado (traduzindo equipamentos de queima ou combustíveis mais poluentes), terão maiores quantidades de emissões estimadas.

Face à informação obtida para os anos compreendidos entre 2011 e 2014 efetua-se, na Tabela 64 e Figura 38 à Figura 41, a análise do consumo de combustível total e sectorial na RLVT. A informação relativa ao consumo de combustível resulta, quer dos dados de vendas de produtos petrolíferos e gás natural obtidos através da Direção Geral Energia e Geologia⁷ (DGEG, 2015a a 2015d), quer dos consumos de combustível reportados pelos operadores industriais, e pelas estimativas efetuadas pela abordagem *bottom-up* no caso do Transporte Aéreo e Marítimo. A calibração do consumo de combustível foi efetuada (de acordo com a metodologia indicada no ponto 4.12), garantindo-se que não há duplicação nos totais de combustível utilizado por concelho.

A informação constante da Tabela 64 e Figura 38 mostra que o consumo total de combustível diminuiu 24% entre 2011 e 2013 e que de 2013 para 2014 teve um ligeiro aumento de 0,1%.

O sector com o maior consumo de combustível foi o do Transporte Rodoviário, representando 61% no ano de 2014, seguido pelos sectores da Indústria e Construção e Produção de Eletricidade e Vapor. Este último foi dos que sofreu um maior decréscimo no consumo de combustível (59%), traduzindo uma redução generalizada da atividade ao longo dos anos em análise.

Verifica-se que o decréscimo do consumo de combustível no sector do Comércio/ Serviços e o aumento no Doméstico, de 2012 para 2013, foi da mesma ordem, podendo representar uma realocação de consumo, de um sector para outro, nos dados de base, provenientes da DGEG (DGEG,

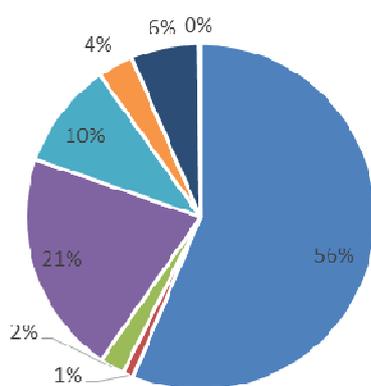
⁷ Os dados de consumo de combustível por concelho utilizados são provisórios para o ano de 2014.

2015), e não corresponder a um aumento real do consumo de combustível no sector Doméstico (Tabela 64 e Figura 40).

Tabela 64. Consumo de combustível na RLVT entre 2011 e 2014 (TJ)

Sector	Consumo de combustível (TJ)				Variação 2011 - 2014
	2011	2012	2013	2014	
Transporte Rodoviário	98 888	89 227	78 050	81 711	↘ 17 %
Transporte Marítimo	1 741	1 617	1 633	1 618	↘ 7 %
Transporte Aéreo	4 027	3 691	3 694	3 950	↘ 2 %
Produção de Eletricidade e Vapor	36 531	29 757	18 435	15 052	↘ 59 %
Indústria e Construção	17 330	16 604	16 183	15 346	↘ 11 %
Doméstico	5 819	5 905	9 653	10 222	↗ 76 %*
Comércio/ Serviços	11 006	10 386	4 743	4 660	↘ 58 %*
Agricultura/ Florestas/ Pescas	291	340	298	294	↗ 1 %
Total	175 633	157 527	132 691	132 852	↘ 24 %

**Consumo de combustível por sector
2011**



2014

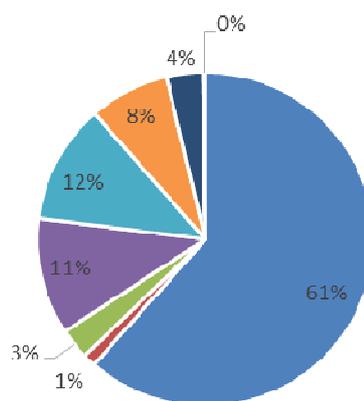


Figura 38. Consumo de combustível na RLVT em 2011 e 2014 (%)

A Figura 39 representa o total do consumo de combustível por ano, destacando-se o peso do sector do Transporte Rodoviário face aos restantes.

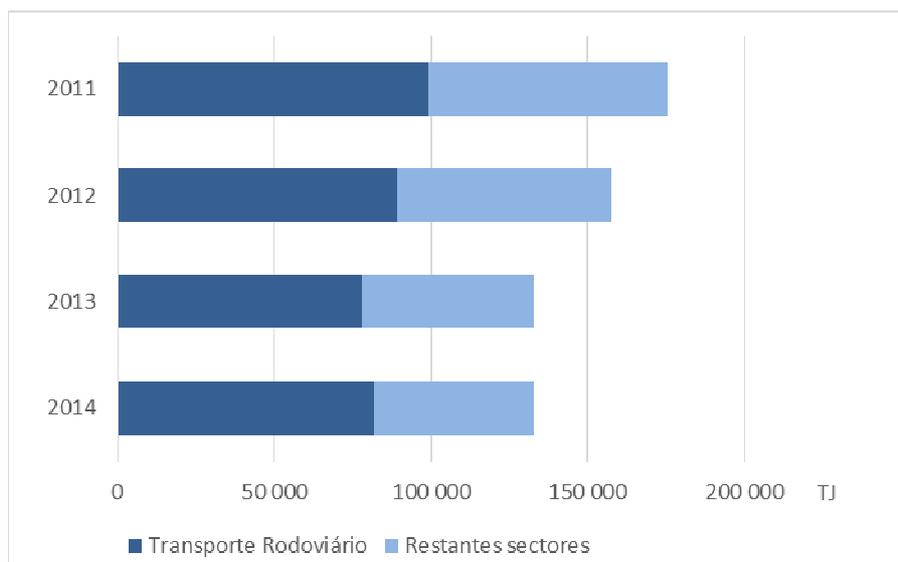


Figura 39. Consumo total de combustível na RLVT entre 2011 e 2014 (TJ)

Na Figura 40 indicam-se os consumos por ano e sector de atividade. Verifica-se que os sectores da Indústria e Construção e da Produção de Eletricidade e Vapor diminuíram o consumo de combustível progressivamente entre 2011 e 2014. Já no sector do Transporte Rodoviário a diminuição de consumo decorreu entre 2011 e 2013 (21%) e aumentou no ano de 2014 (5%), definindo a tendência global do consumo de combustível na região.

No que diz respeito aos restantes sectores, os maiores consumos de combustível verificaram-se no sector da Produção de Eletricidade e Vapor, seguindo-se a Indústria e Construção (Figura 40). A quebra percentual mais acentuada no consumo de combustível, para os anos em análise, é a registada no sector da Produção de Eletricidade (de 59%). Este decréscimo deveu-se essencialmente à diminuição do período de funcionamento de algumas centrais termoelétricas, tendo ocorrido mesmo casos de cessação completa da atividade neste período.

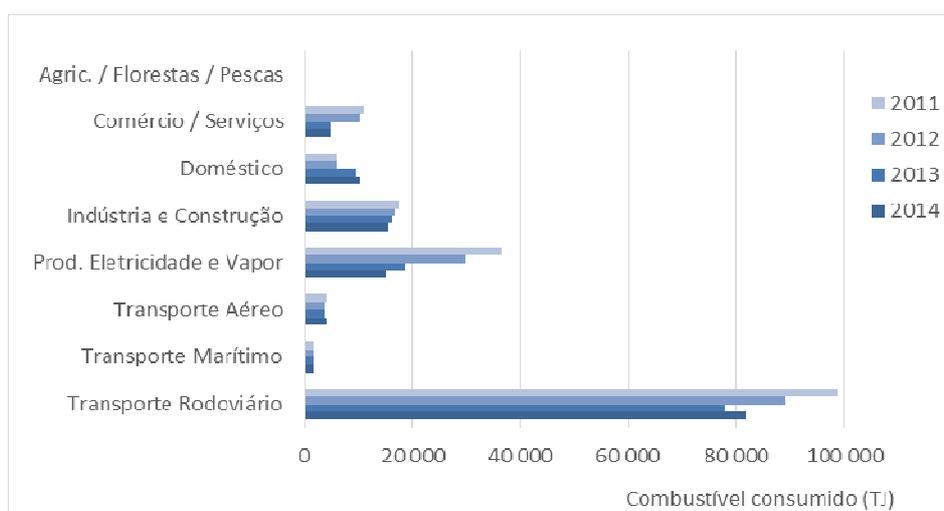


Figura 40. Consumo sectorial de combustível na RLVT entre 2011 e 2014 (TJ)

Na Figura 41 apresentam-se os consumos por tipo de combustível, verificando-se que o gasóleo representa 77% do combustível utilizado no Transporte Rodoviário. Para os restantes sectores, o combustível dominante é o gás natural (com consumos mais elevados na Produção de Eletricidade e Indústria), representando 72% do consumo total da RLVT, embora a sua utilização tenha tido uma quebra de 35% no período compreendido entre 2011 e 2014. Salienta-se a diminuição significativa do consumo de fuelóleo no período em análise, resultado da tendência geral de diminuição da atividade económica, mas também de um esforço, por parte dos operadores industriais, para substituição deste combustível por outros menos poluentes, como o gás natural.

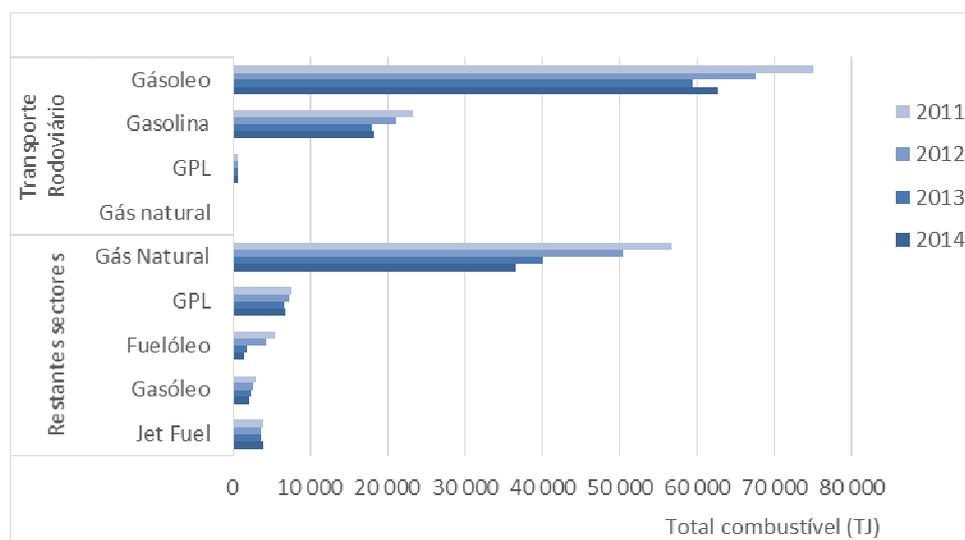


Figura 41. Consumo por tipo de combustível na RLVT entre 2011 e 2014 (TJ)

A Figura 42, Figura 43 e Figura 44 representam os dados de consumo médio de combustível, por zona da RLVT, entre os anos de 2011 e 2014.

Da análise da Figura 42 verifica-se que no sector do Transporte Rodoviário os consumos de gasóleo e gasolina são mais elevados, quer na Área Metropolitana de Lisboa Norte (AML Norte) e quer na zona Oeste, Vale do Tejo e Península de Setúbal (OVTPS), comparativamente com as restantes zonas. É de referir que estas duas zonas têm mais de um milhão de habitantes e que a zona de OVTPS abrange uma área geográfica significativamente elevada (cerca de 11 275 km²), tendo estes dados reflexo nas estimativas de emissões obtidas por zona. Na evolução de 2011 para 2014 ocorreu uma redução no consumo de combustível, mais expressiva na AML Norte (32%), seguindo-se a zona de OVTPS (6%) e a aglomeração da AML Sul (5%).

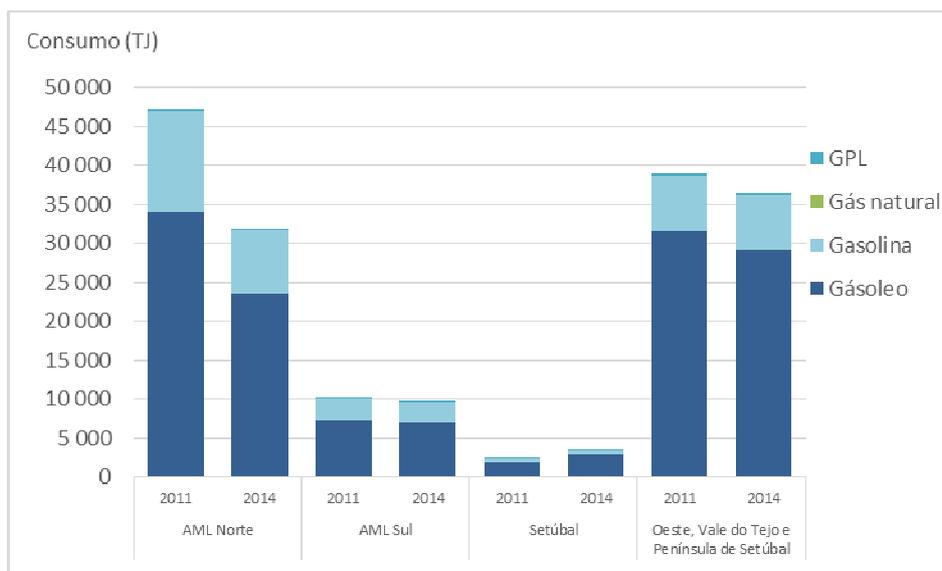


Figura 42. Consumo de combustível no sector do Transporte Rodoviário por zona da RLVT (em 2011 e 2014)

Através da Figura 43 é possível identificar o peso maioritário do combustível gás natural nos restantes sectores de atividade, sendo de referir que o *jet fuel* é consumido no sector da aviação na AML Norte. Na zona de Oeste, Vale do Tejo e Península de Setúbal verifica-se que o combustível consumido, determinado em 2011 pela utilização no sector da Produção de Eletricidade e Vapor, sofreu uma redução significativa em 2014, tal como mencionado anteriormente (Figura 44).

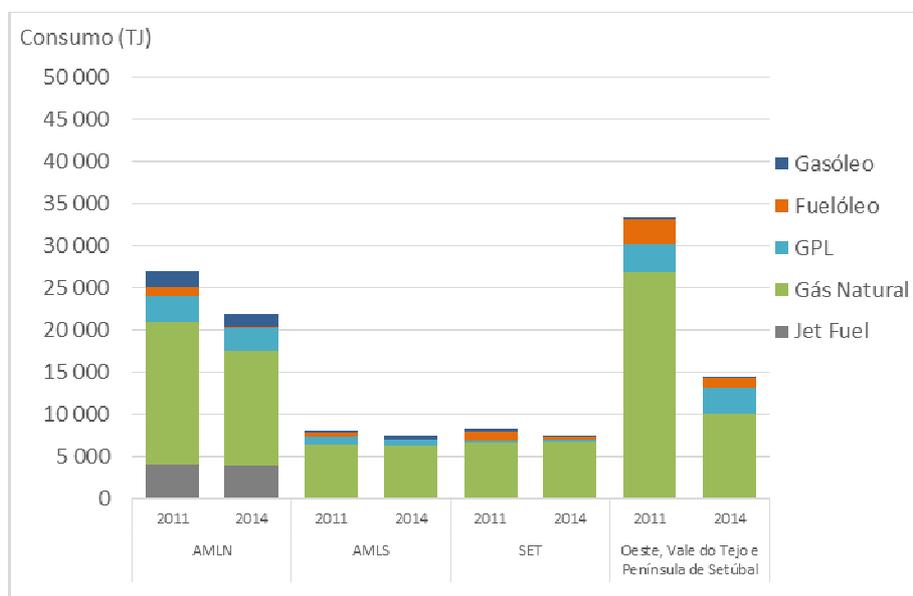


Figura 43. Consumo de combustível em todos os sectores exceto no do Transporte Rodoviário, por zona da RLVT (em 2011 e 2014)

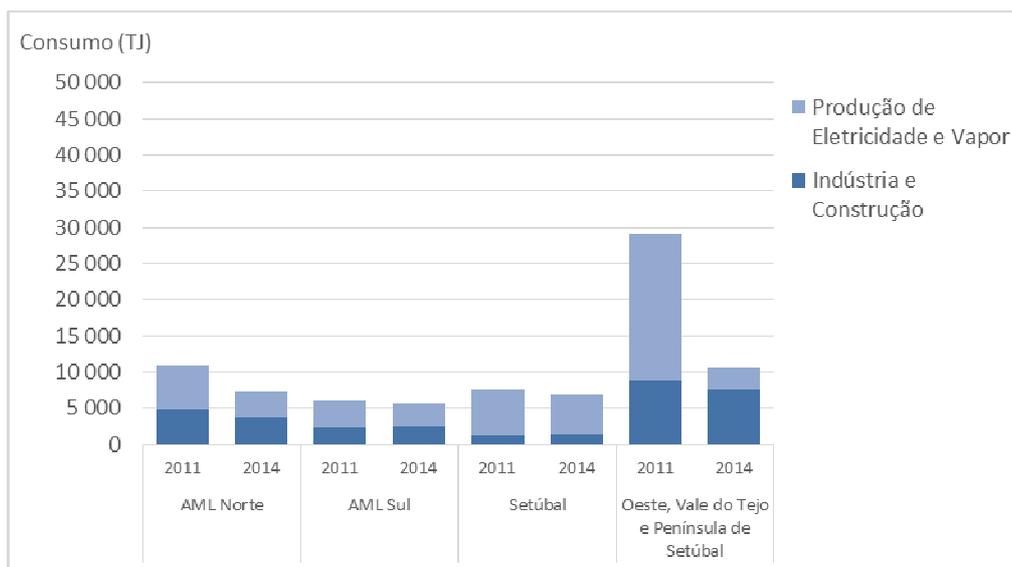


Figura 44. Consumo de combustível nos sectores da Indústria e Construção e da Produção de Eletricidade e Vapor por zona da RLVT (em 2011 e 2014)

No que diz respeito aos sectores da Indústria e Construção e da Produção de Eletricidade e Vapor indica-se, na Tabela 65, o consumo, por tipo de combustível e, na Figura 45, o consumo total em 2011 e 2014.

Tabela 65. Consumo de combustível na RLVT em 2011 e 2014 nos subsectores da Indústria e da Produção de Eletricidade e Vapor (TJ)

Subsector	Fuelóleo		Gás Natural		Gasóleo Aquecimento		GPL		Total	
	2011	2014	2011	2014	2011	2014	2011	2014	2011	2014
Indústria Alimentar	560	75	808	1 189	1	0	0	2	1 369	↘ 1 266
Indústria Automóvel	0	0	202	182	0	0	0	0	202	↘ 182
Indústria Cerâmica	0	0	57	0	0	0	0	0	57	↘ 0 *
Indústria da Impressão	0	0	44	37	1	1	0	0	45	↘ 38
Indústria da Pasta e Papel	644	163	1 606	2 253	1	1	0	0	2 252	↗ 2 417 **
Indústria do Cimento	26	40	0	0	0	1	4	9	30	↗ 49 **
Indústria do Tabaco	0	0	143	142	0	0	0	0	143	↘ 142
Indústria do Vidro	0	0	834	894	0	0	0	0	834	↗ 894
Indústria Metalúrgica	0	0	1 240	1 405	18	31	2	3	1 259	↗ 1 439
Indústria Química	0	7	178	164	6	5	0	0	184	↘ 176
Produção de Cal	163	194	1 090	1 001	0	0	0	0	1 253	↘ 1 195
Indústria e Construção - Consumo restante (abordagem top-down)	1 280	544	7 455	6 239	41	25	926	739	9 702	↘ 7 547
Produção de Eletricidade e Vapor na Indústria	398	69	7 768	8 618	0	0	0	0	8 166	↗ 8 687
Produção Dedicada de Eletricidade e Vapor	395	156	18 143	1 876	1	0	0	0	18 539	↘ 2 032
Produção de Eletricidade e Vapor - Consumo restante (abordagem top-down)	1 040	104	8 199	4 229	0	0	587	0	9 826	↘ 4 333
Total por combustível	4 506	1 353	47 765	28 228	69	64	1 520	753	53 861	↘ 30 397

* A partir de 2014 passou a ser utilizada biomassa como combustível

** Sectores com consumo significativo de outros combustíveis (tais como, petcoque, lixívia ou licor negro, carvão, biomassa)

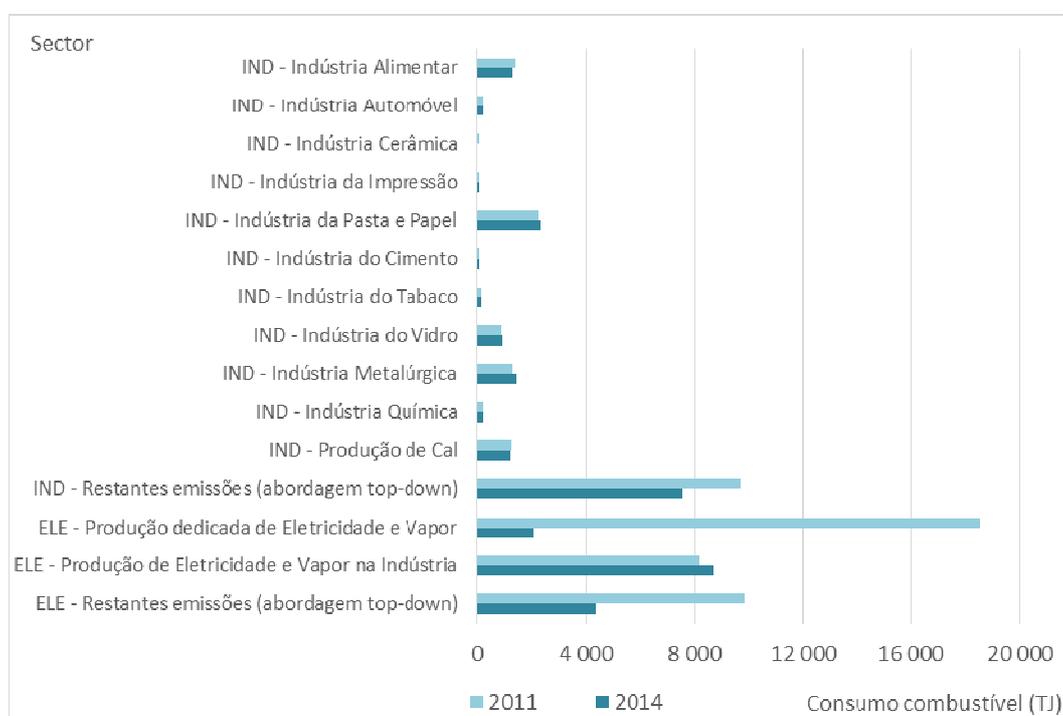


Figura 45. Consumo de combustível nos subsectores da Indústria e Construção (IND) e da Produção de Eletricidade e Vapor (ELE) na RLVT em 2011 e 2014 (TJ)

5.2 Emissões de poluentes atmosféricos

Tendo em conta a especificidade da informação de base reunida, foi possível estimar as emissões atmosféricas para a região de Lisboa e Vale do Tejo, entre 2011 e 2014, por poluente, sector de atividade, combustível e concelho, apresentadas no Anexo IV. Nas secções seguintes é feita a análise dos resultados obtidos por poluente.

5.2.1 Emissões de óxidos de azoto (NO_x)

As emissões de óxidos de azoto (NO_x) ocorrem sobretudo nas principais áreas urbanas e resultam maioritariamente de equipamentos de combustão e do sector Transporte Rodoviário. Normalmente, observam-se também emissões relativamente elevadas em concelhos onde se localizam fontes pontuais associadas à combustão industrial e produção de energia. A nível nacional, as emissões de NO₂ tiveram um crescimento significativo durante a década de 1990 (+25%), após o que estabilizaram (a partir de 2000) observando-se até uma tendência de decréscimo entre 2006 e 2009 (APA, 2011).

No que diz respeito aos óxidos de azoto, os resultados obtidos em termos de estimativa de emissões, por sector de atividade, na RLVT, encontram-se representados na Tabela 66 e da Figura 46 à Figura 51. Através da análise desta informação verifica-se que, entre 2011 e 2014, ocorreu uma redução de 14% nas emissões totais de NO_x, que acompanha a tendência decrescente de consumo de combustíveis na região.

Verifica-se que o peso do sector do Transporte Rodoviário é significativo, contribuindo com cerca de 63% em 2014 para as emissões totais deste poluente. O contributo importante deste sector para as emissões de NO_x na região resulta do elevado consumo de gasóleo, mas também do maior contributo da tecnologia de queima deste combustível, motor de combustão interna, no que concerne às emissões deste poluente, quando comparadas com outros equipamentos de combustão. Seguem-se os sectores da Produção de Eletricidade (cujas emissões têm vindo a diminuir nos últimos três anos) e o da Indústria e Construção.

Tabela 66. Estimativa de emissões de NO_x por sector de atividade e ano (t)

Poluente	Sector	Emissões anuais (t)			
		2011	2012	2013	2014
NO _x	Transporte Rodoviário	40 700	36 882	31 686	33 273
	Transporte Aéreo	1 637	1 669	1 621	1 738
	Transporte Marítimo	2 697	2 533	2 672	2 563
	Produção de Eletricidade e Vapor	3 553	4 134	3 292	2 978
	Indústria e Construção	10 194	9 156	9 367	10 354
	Doméstico	904	828	944	924
	Comércio/ Serviços	1 617	1 348	646	607
	Agricultura/ Florestas/ Pescas	39	69	32	25
NO_x Total		61 340	56 619	50 260	52 461

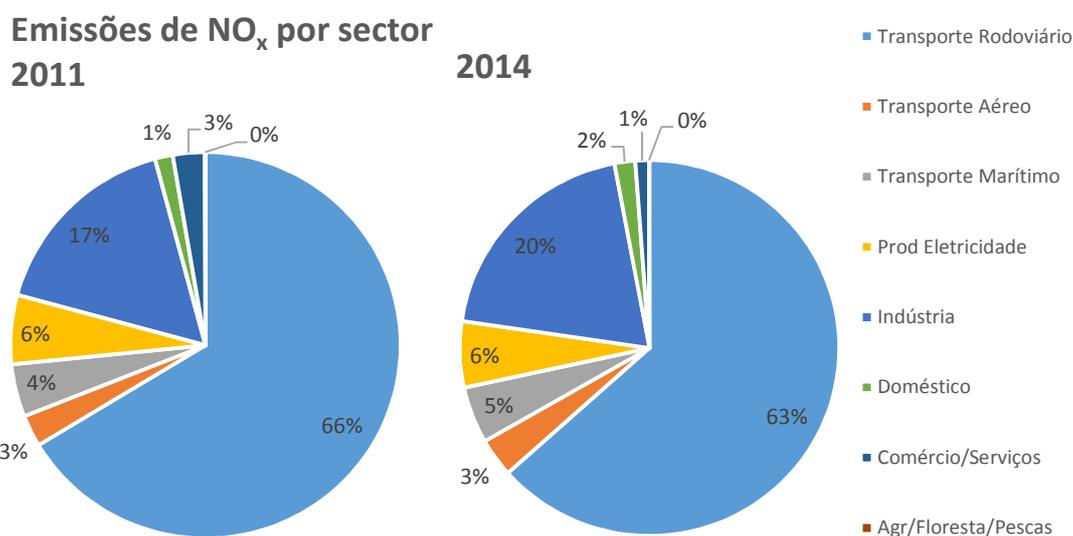


Figura 46. Estimativa de emissões de NO_x por sector de atividade (%)

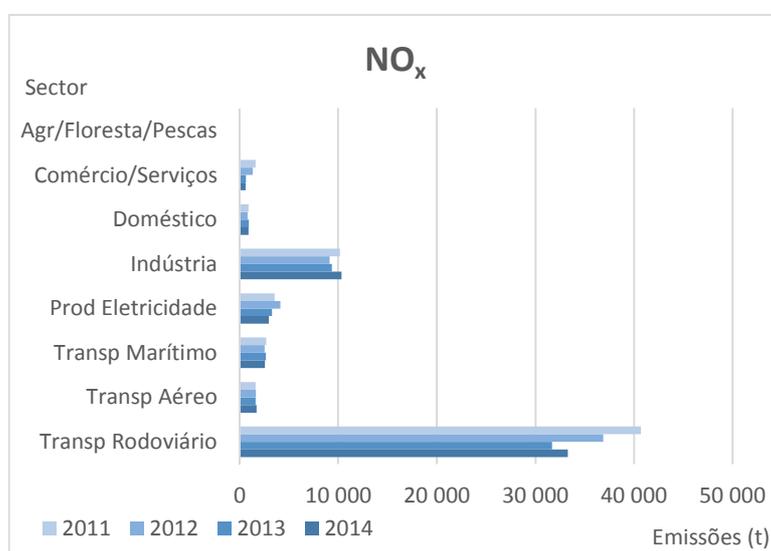


Figura 47. Estimativa de emissões de NO_x por sector de atividade (t)

A Figura 48 representa as emissões de NO_x determinadas para os sectores da Indústria e Construção e de Produção de Eletricidade e Vapor, permitindo efetuar uma análise mais detalhada por subsector. Verifica-se que a indústria da produção de cimento, de pasta de papel e a produção de

eletricidade e vapor (na componente de produção dedicada) se destacam com as maiores emissões deste poluente.

No sector da Indústria e Construção, apesar de se verificar uma tendência geral decrescente, de 2012 a 2014, no consumo dos principais combustíveis, as emissões de NO_x apresentaram um ligeiro crescimento em igual período. Este aparente contra ciclo, deve-se ao importante contributo dos combustíveis secundários (como o coque de petróleo, carvão, entre outros) que, apesar de não terem um consumo significativo na região, são mais poluentes (apresentando fatores de emissão mais elevados devido ao tipo de combustível e tecnologia de queima).

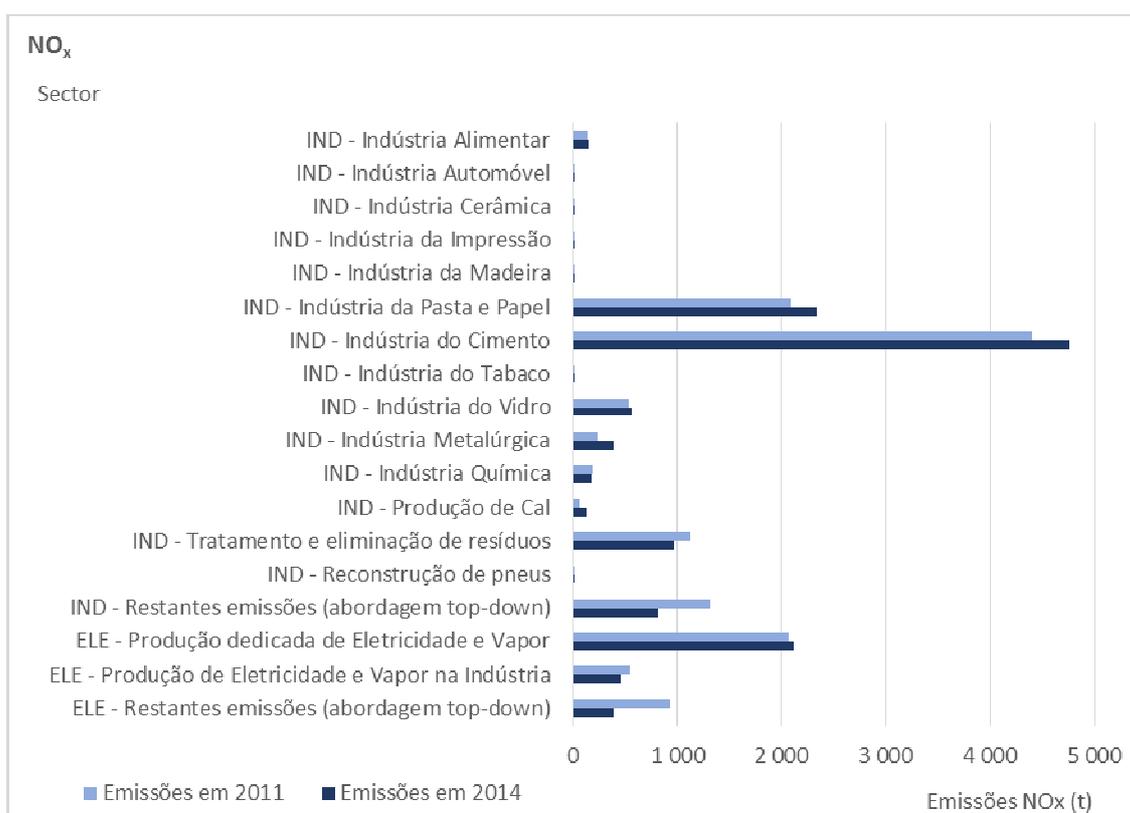


Figura 48. Estimativa de emissões de NO_x nos sectores Indústria (IND) e Produção de Eletricidade e Vapor (ELE) (t)

No que diz respeito ao sector do Transporte Marítimo, verifica-se que este tem uma contribuição para as emissões totais de NO_x de 5% (sendo que para os restantes poluentes em análise o seu peso é inferior a 2%). Para este sector, em termos de emissões totais de NO_x, a contribuição dos movimentos marítimos na área de jurisdição da Administração do Porto de Lisboa (relativos a navios de carga, cruzeiros e náutica de recreio) assume uma maior relevância (66%), face às emissões resultantes dos movimentos de transporte fluvial de passageiros entre as duas margens do Estuário

do Rio Tejo (28%), tal como se pode observar na Tabela 67 e Figura 49. As emissões determinadas para os concelhos de Peniche e Setúbal representam 6% do total deste sector⁸.

Tabela 67. Emissões de NO_x no sector do Transporte Marítimo

Emissões de NO _x	2011 (t)	2012 (t)	2013 (t)	2014 (t)	Peso 2014 (%)	Varição 2011-2014 (%)
Transporte Fluvial	819	726	704	731	28	↘ 11
Lisboa-Barreiro	509	474	452	468	18	↘ 8
Lisboa-Montijo	135	108	109	118	5	↘ 13
Lisboa-Seixal	112	90	87	89	3	↘ 21
Lisboa-Cacilhas	42	37	40	37	1	↘ 13
Lisboa-Trafaria	21	16	16	19	1	↘ 12
Transporte Marítimo	1 879	1 806	1 967	1 833	72	↘ 2
Porto de Lisboa	1 779	1 690	1 839	1 688	66	↘ 5
Peniche e Setúbal	100	116	129	145	6	↗ 31
Total	2 697	2 533	2 672	2 563	100	↘ 5

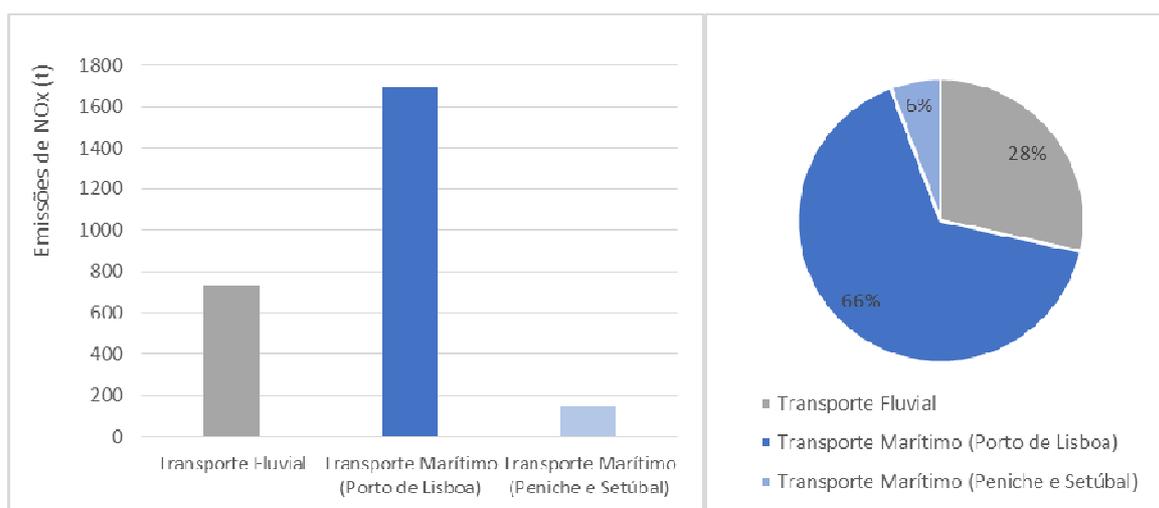


Figura 49. Emissões de NO_x no sector do Transporte Marítimo em 2014

No que diz respeito às emissões do transporte marítimo por classe de navio verifica-se que as classes de navios com maiores emissões são as de Porta-contentores, Passageiros e Graneleiros sólidos, respetivamente.

No que diz respeito às emissões do transporte fluvial de passageiros (Figura 50), verifica-se que:

⁸ Note-se que, para estes concelhos, a estimativa de emissões foi efetuada através da abordagem *top-down*, enquanto, os movimentos marítimos no Estuário do Tejo foram calculados através da abordagem *bottom-up*. Assim, as emissões associadas aos movimentos do Porto de Setúbal podem estar subestimadas, devido à utilização da abordagem *top-down* que tem um menor nível de detalhe e desagregação.

- a ligação com maiores emissões anuais é a de Lisboa-Barreiro devido, quer ao número significativo de movimentos anuais, quer por ser a segunda ligação fluvial mais distante (9 km) e ainda por ser efetuada por navios com um tipo de motor de maior potência, quando comparada com outras ligações;
- a ligação Lisboa-Cacilhas é das que representa uma menor quantidade de emissões. Apesar do elevado número de ligações anuais, é a ligação mais curta (2 km) e o transporte é efetuado por embarcações que apresentam baixa potência.

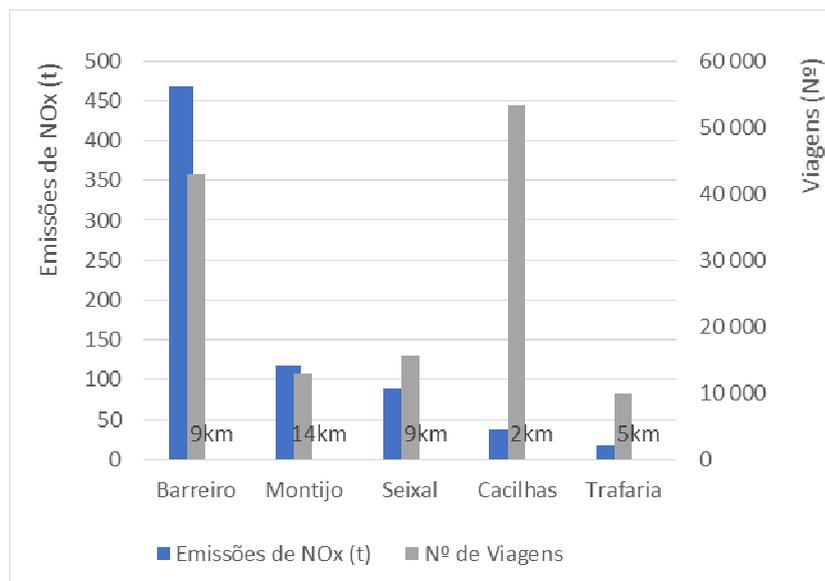


Figura 50. Emissões de NO_x com origem no transporte fluvial de passageiros, por ligação, em 2014

A Figura 51 representa a repartição das emissões de NO_x por sector e zona, em 2011 e 2014, na qual se destacam as emissões do sector do Transporte Rodoviário. Na evolução de 2011 para 2014 verifica-se que a redução de emissões no sector do Transporte Rodoviário foi mais expressiva na AML Norte (com uma diminuição de 32%), seguindo-se a aglomeração da AML Sul (7%) e por fim a zona de OVTPS (4%). A redução de emissões verificada deve-se essencialmente à diminuição do consumo de gasóleo e gasolina neste sector.

As emissões do sector da Indústria e Construção têm maior expressão na AML Norte e Setúbal. As emissões de NO_x provenientes do sector da Produção de Eletricidade e Vapor têm um peso significativo na zona de OVTPS.

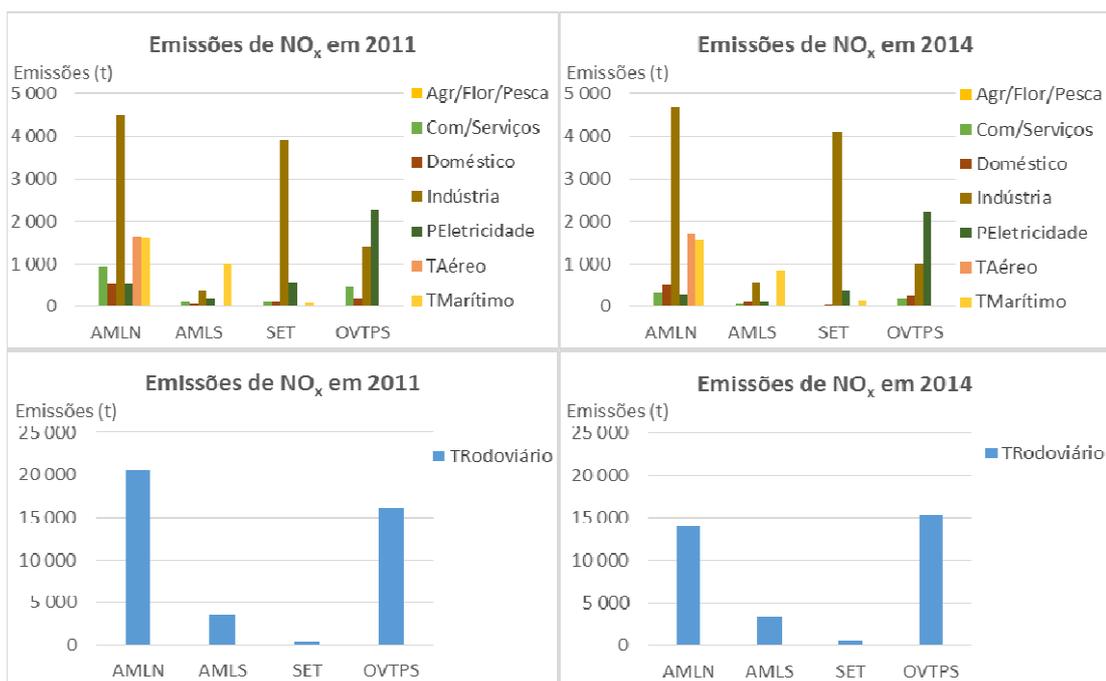


Figura 51. Estimativa de emissões de NO_x por sector de atividade e zona (t)

A Tabela 68 representa os concelhos com as maiores emissões totais de NO_x (resultados ordenados por ordem decrescente) obtidas para o ano de 2014, destacando-se os concelhos de:

- Lisboa com a contribuição significativa do sector do Transporte Rodoviário, Aéreo e Marítimo;
- Setúbal e Vila Franca de Xira com a contribuição do subsector da produção de cimento (em ambos os concelhos) e da produção de pasta de papel (no caso de Setúbal);
- Loures devido à contribuição do sector do Transporte Rodoviário e da unidade de tratamento de resíduos sólidos urbanos.

Tabela 68. Concelhos com maiores emissões de NO_x em 2014

Concelho	Emissões de NO _x (t)
Lisboa	7 125
Setúbal	5 261
Vila Franca de Xira	5 028
Loures	4 252
Abrantes	2 648
Sintra	2 181
Palmela	1 906
Oeiras	1 633
Almada	1 567
Seixal	1 499
Santarém	1 349
Cascais	1 273
Ourém	1 161
Mafra	1 148
Amadora	1 102
Torres Vedras	958
Alcobaça	838
Montijo	782
Torres Novas	710
Barreiro	689

Na Figura 52 e na Figura 53 representam-se as emissões de NO_x obtidas, em 2014, para a RLVT e para as aglomerações da AML Norte e AML Sul, respetivamente, para o sector do Transporte Rodoviário, por via (em t/km).

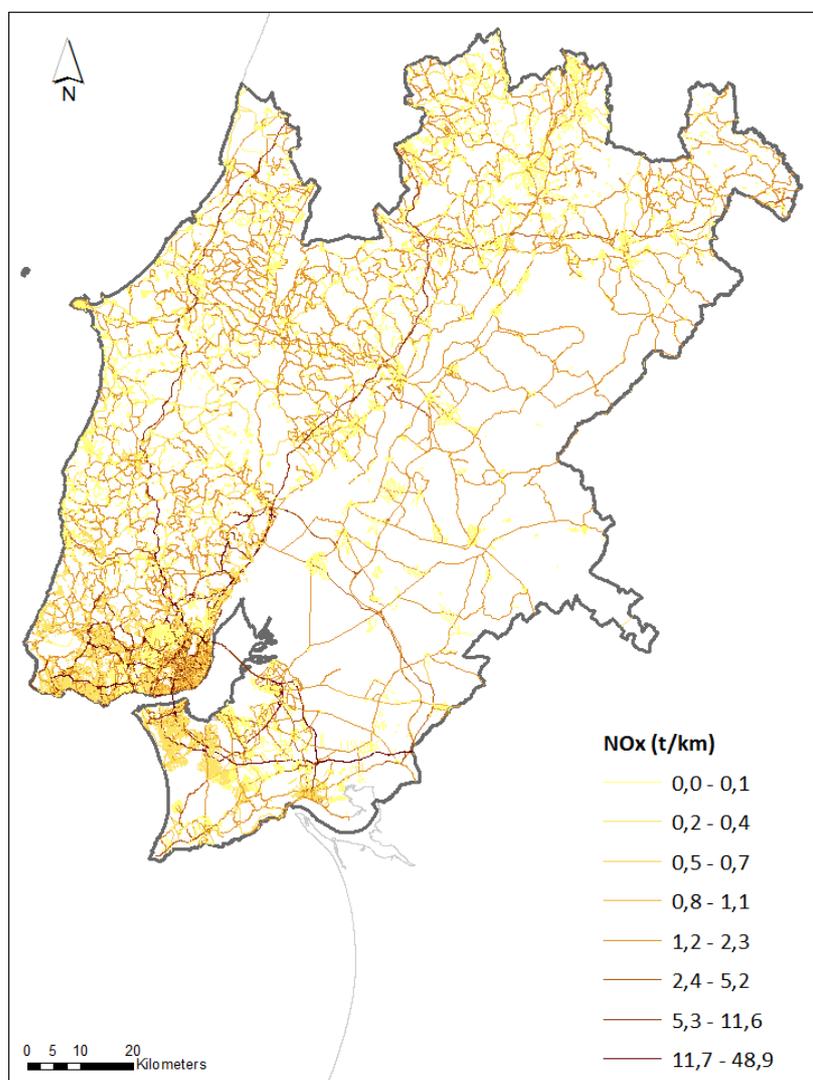


Figura 52. Estimativa de emissões de NO_x para o sector do Transporte Rodoviário em 2014 na RLVT (t/km)

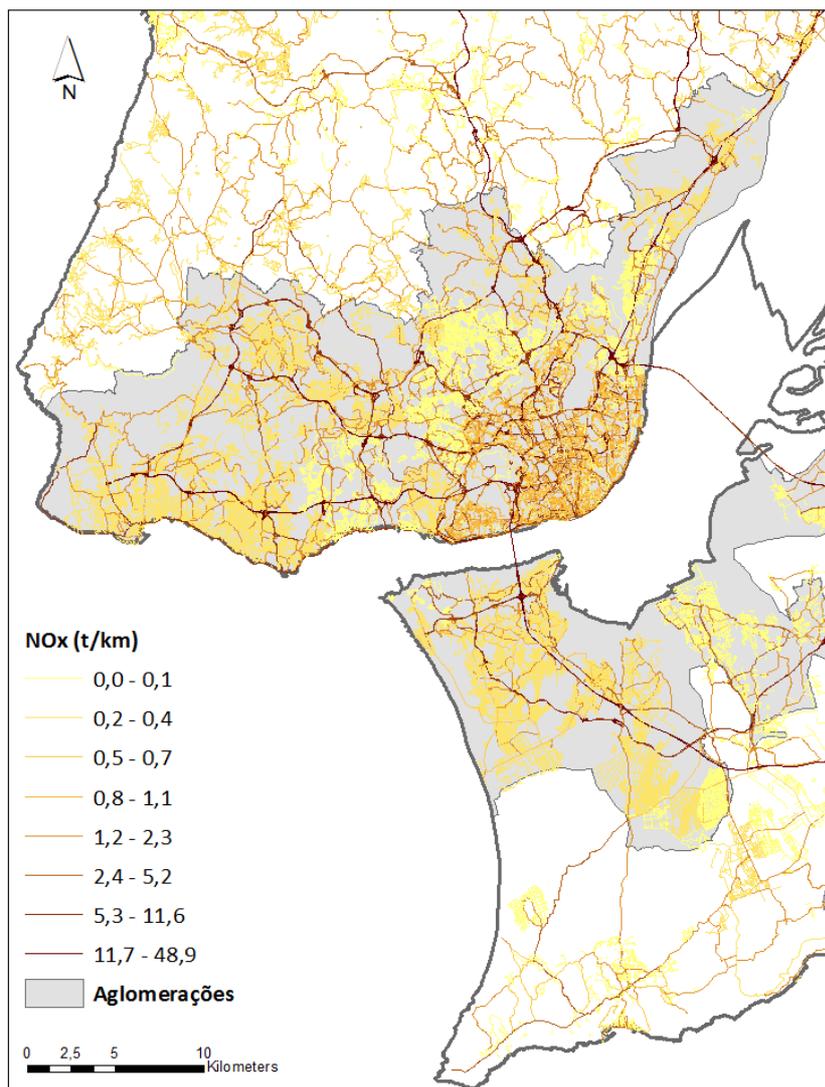


Figura 53. Estimativa de emissões de NO_x para o sector do Transporte Rodoviário em 2014 nas aglomerações da AML Norte e AML Sul (t/km)

Na Figura 54 representa-se a espacialização das emissões totais de NO_x estimadas para a RLVT em 2014, por concelho. As emissões estão apresentadas em massa por unidade de área (t/km²).

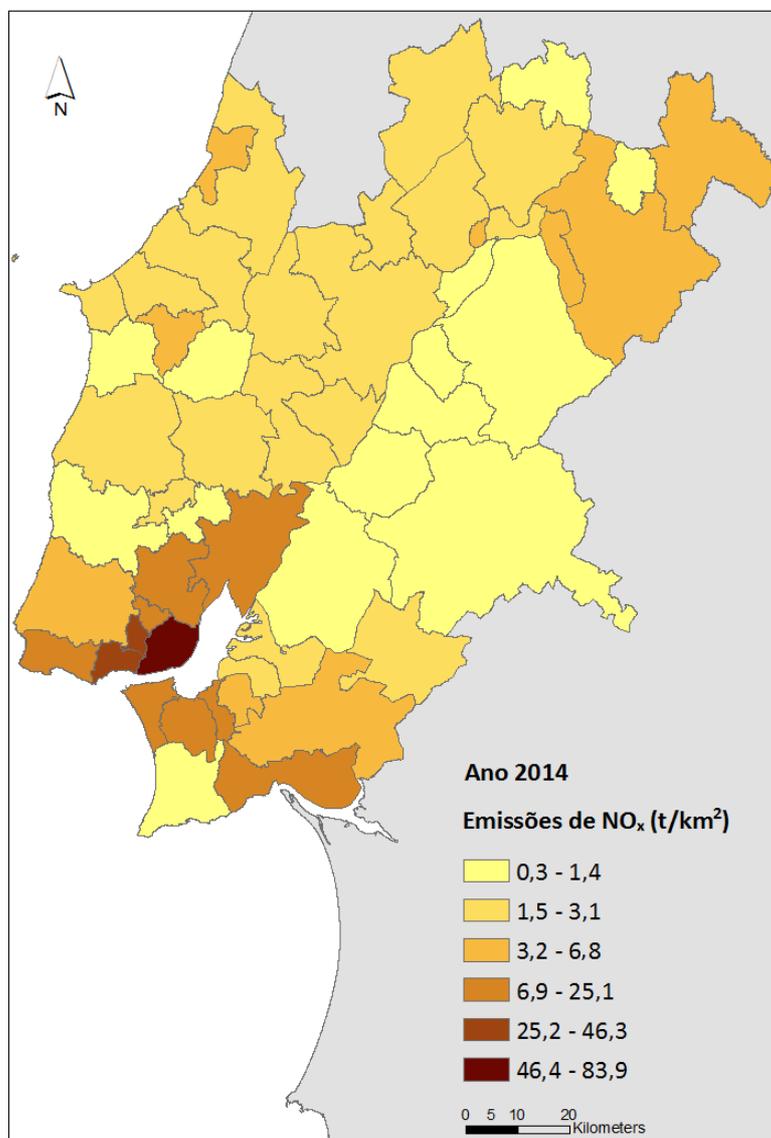


Figura 54. Estimativa de emissões de NO_x por concelho em 2014 (t/km²)

5.2.2 Emissões de monóxido de carbono (CO)

O monóxido de carbono é um gás emitido durante a combustão incompleta de combustíveis fósseis e de biocombustíveis. Habitualmente o sector do transporte rodoviário é o responsável pela emissão de quantidades significativas de CO (principalmente no que aos veículos a gasolina diz respeito). Com a introdução de conversores catalíticos registou-se uma redução expressiva das emissões de CO neste sector (EEA, 2011). As emissões mais elevadas deste poluente ocorrem em áreas urbanas.

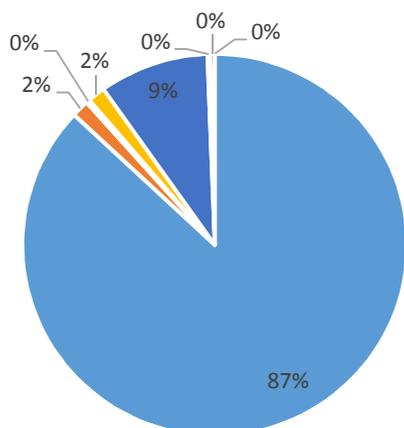
Os resultados obtidos em termos da estimativa de emissões de CO, por sector de atividade, na RLVT, apresentam-se na Tabela 69 e da Figura 55 à Figura 58.

Através da análise dos resultados obtidos verifica-se que, entre 2011 e 2014, ocorreu uma redução nas emissões totais de CO de 13% e que o Transporte Rodoviário tem um peso significativo em relação aos restantes sectores, contribuindo com cerca de 78% das emissões. Neste sector, para além de haver um consumo de combustível significativo face aos restantes sectores, os principais combustíveis utilizados geram maiores emissões deste poluente (principalmente a gasolina), fazendo com que este sector se destaque no total de emissões da região. O sector seguinte, com maior peso nas emissões de CO, é o da Indústria e Construção.

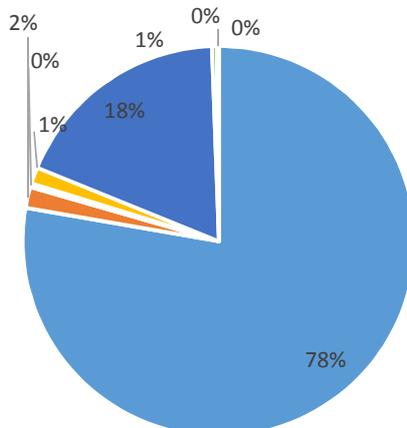
Tabela 69. Estimativa de emissões de CO por sector de atividade e ano (t)

Poluente	Sector	Emissões anuais (t)			
		2011	2012	2013	2014
CO	Transporte Rodoviário	91 543	82 361	69 615	71 071
	Transporte Aéreo	1 544	1 537	1 493	1 591
	Transporte Marítimo	302	280	295	281
	Produção de Eletricidade e Vapor	1 563	1 543	1 385	1 247
	Indústria e Construção	9 704	8 848	13 626	16 716
	Doméstico	237	231	331	342
	Comércio/ Serviços	400	361	170	163
	Agricultura/ Florestas/ Pescas	10	15	10	9
CO Total		105 302	95 175	86 924	91 421

Emissões de CO por sector 2011



2014



- Transporte Rodoviário
- Transporte Aéreo
- Transporte Marítimo
- Prod Eletricidade
- Indústria
- Doméstico
- Comércio/Serviços
- Agr/Floresta/Pescas

Figura 55. Estimativa de emissões de CO por sector de atividade (%)

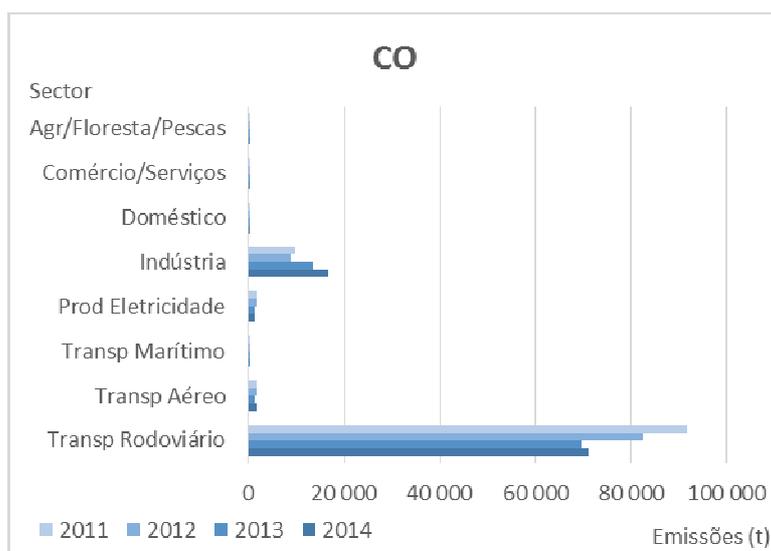


Figura 56. Estimativa de emissões de CO por sector de atividade (t)

A Figura 57 representa as emissões de CO determinadas para os sectores da Indústria e Construção e de Produção de Eletricidade e Vapor, permitindo efetuar uma análise mais detalhada por subsector. Verifica-se que a indústria da produção de cimento e da pasta de papel se destacam com as maiores emissões deste poluente, por serem estes os sectores onde ocorre maior consumo de combustível, entre os quais os secundários (combustíveis alternativos, petcoque e carvão), em geral mais poluentes.

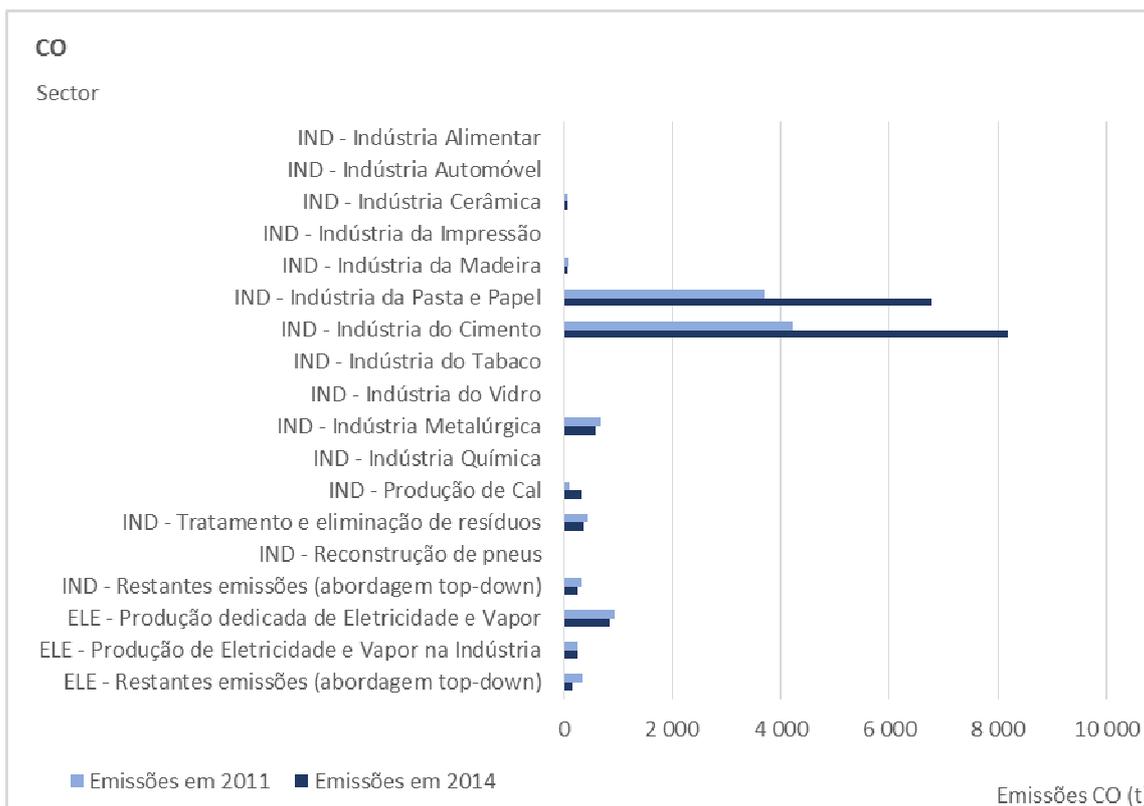


Figura 57. Estimativa de emissões de CO nos sectores Indústria (IND) e Produção de Eletricidade e Vapor (ELE) (t)

A Figura 58 apresenta a repartição das emissões de CO por sector e zona, em 2011 e 2014. Verifica-se que no sector do Transporte Rodoviário se registou uma quebra nas emissões em 2014, principalmente na AML Norte (de 37%). Tal resultado, à semelhança do verificado para o NO_x, deve-se à diminuição do consumo de gasóleo e gasolina que foi mais acentuada nesta aglomeração.

O sector da Indústria e Construção registou aumentos nas emissões de CO em 2014, principalmente na AML Norte e Setúbal. Verifica-se ainda que, para este sector, na AML Norte, apesar do consumo total de combustível diminuir nesta aglomeração (Tabela 75), de 2011 para 2014, no subsector da produção de cimento este praticamente duplicou. Este subsector lidera as emissões deste poluente, pelo que, o aumento do consumo de combustível conduziu a um aumento equivalente nas emissões de CO que se repercutiu no total do sector industrial.

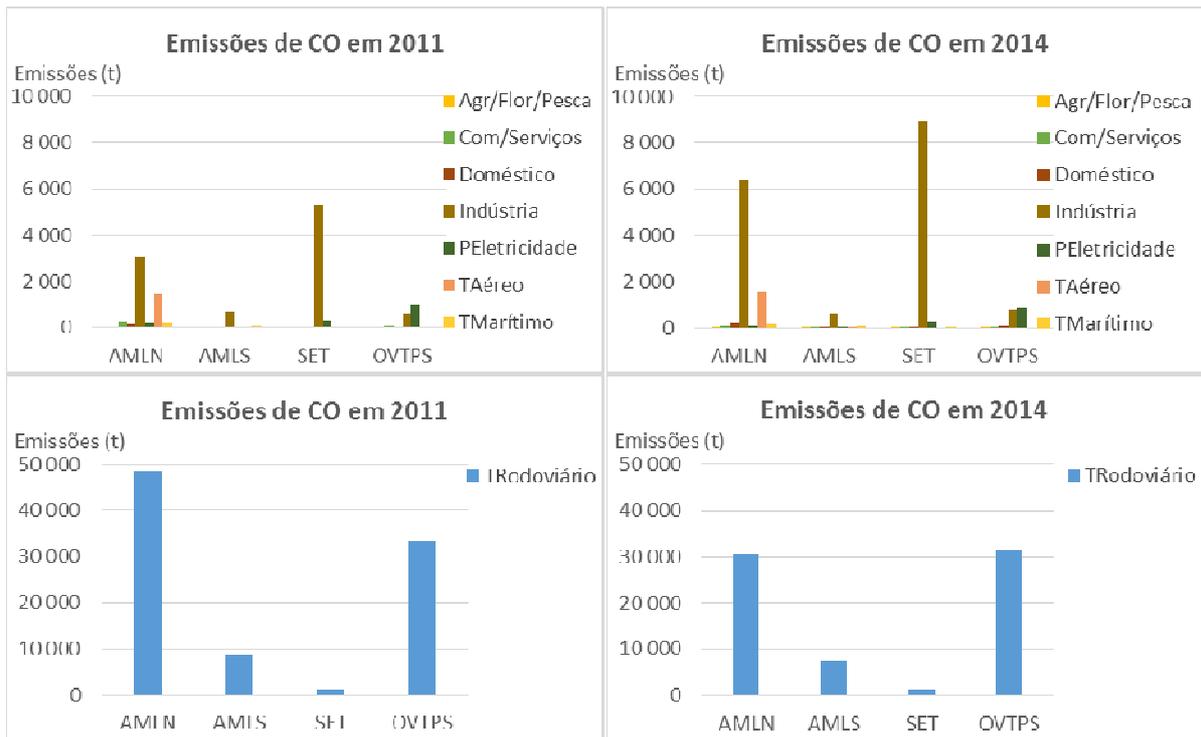


Figura 58. Estimativa de emissões de CO por sector de atividade e zona (t)

A Tabela 70 representa os concelhos com as maiores emissões totais de CO (resultados ordenados por ordem decrescente) obtidas para o ano de 2014. Com as maiores emissões de CO destacam-se os concelhos de:

- Lisboa com a contribuição significativa do sector do Transporte Rodoviário, Aéreo e Marítimo;
- Setúbal com a contribuição do subsector da produção de cimento e da pasta de papel;
- Vila Franca de Xira com a contribuição do subsector da produção de cimento;
- Loures e Sintra devido à contribuição do sector do Transporte Rodoviário.

Tabela 70. Concelhos com maiores emissões de CO em 2014

Concelho	Emissões de CO (t)
Lisboa	10 741
Setúbal	10 707
Vila Franca de Xira	9 576
Loures	6 064
Sintra	5 056
Palmela	3 057
Seixal	2 816
Oeiras	2 776
Cascais	2 726
Santarém	2 546
Ourém	2 205
Mafra	2 163
Almada	2 086
Torres Vedras	1 803
Alcobaça	1 744
Abrantes	1 620
Montijo	1 545
Tomar	1 346
Torres Novas	1 323
Caldas da Rainha	1 286

Na Figura 59 e na Figura 60 representam-se as emissões de CO obtidas, em 2014, para a RLVT e para as aglomerações da AML Norte e AML Sul, respetivamente, para o sector do Transporte Rodoviário, por via (em t/km).

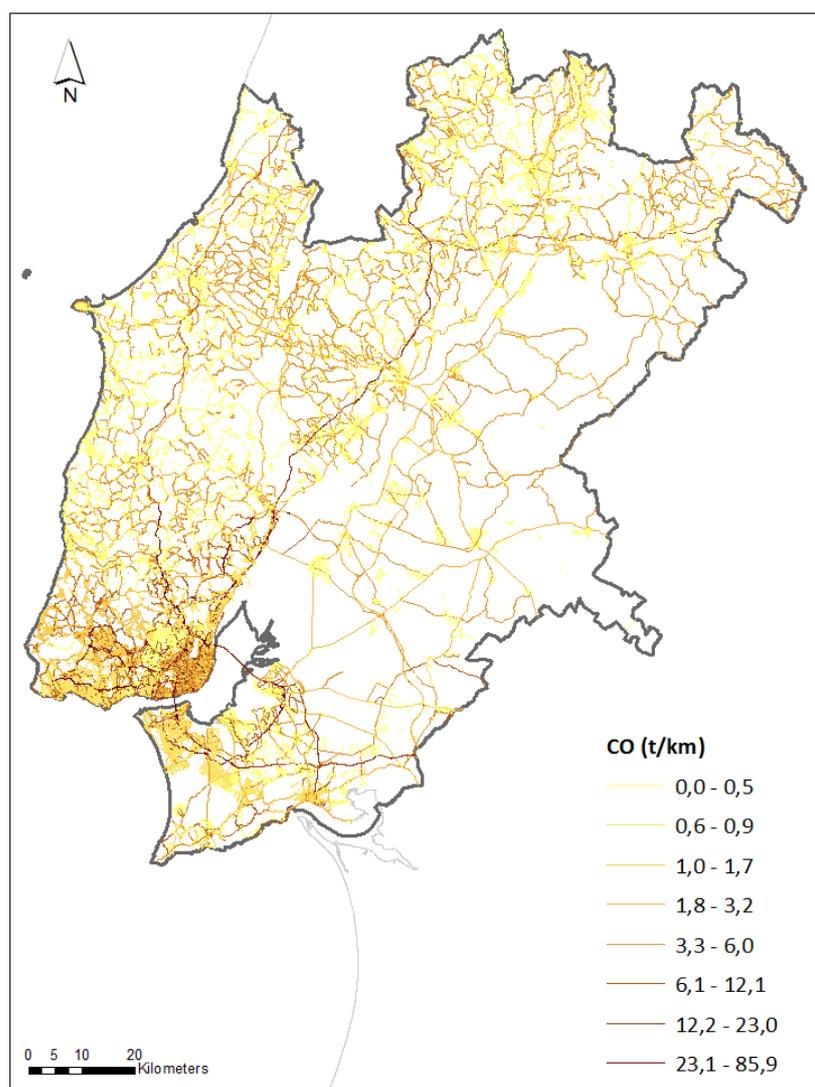


Figura 59. Estimativa de emissões de CO para o sector do Transporte Rodoviário em 2014 na RLVT (t/km)

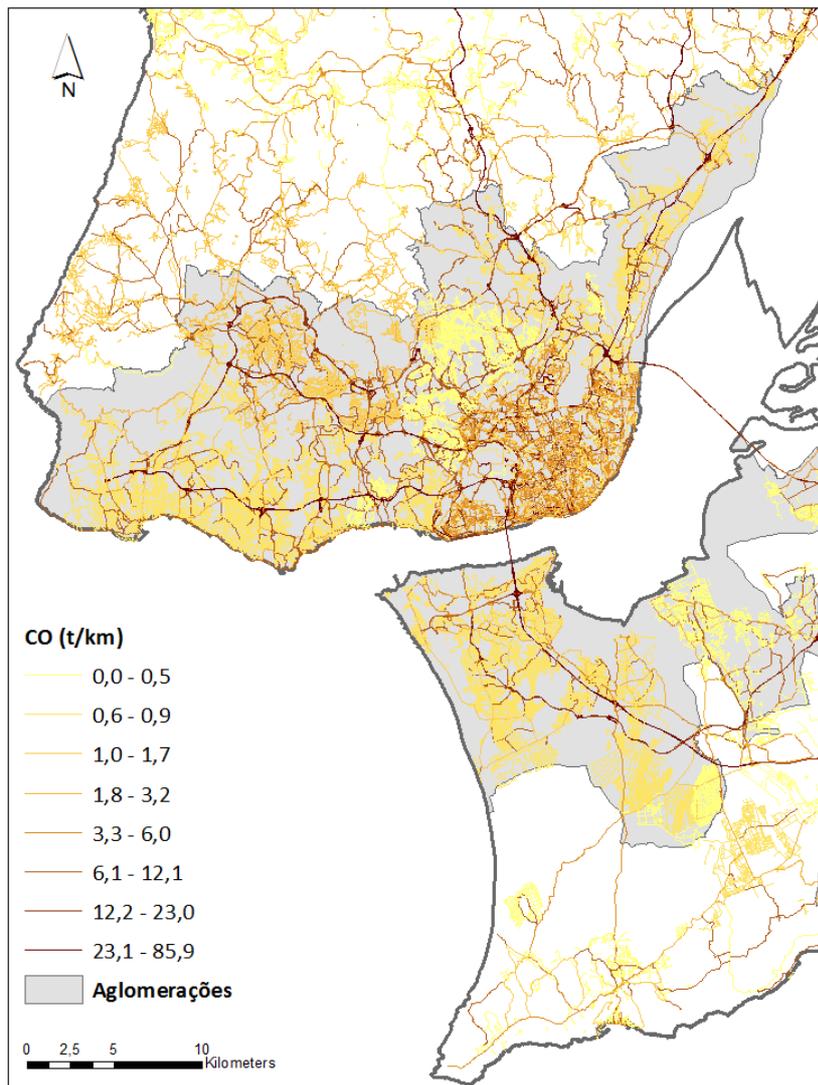


Figura 60. Estimativa de emissões de CO para o sector do Transporte Rodoviário em 2014 nas aglomerações da AML Norte e AML Sul (t/km)

Na Figura 61 representa-se a espacialização das emissões totais de CO estimadas para a RLVT em 2014, desagregadas por concelho. As emissões estão apresentadas por unidade de área (t/km^2).

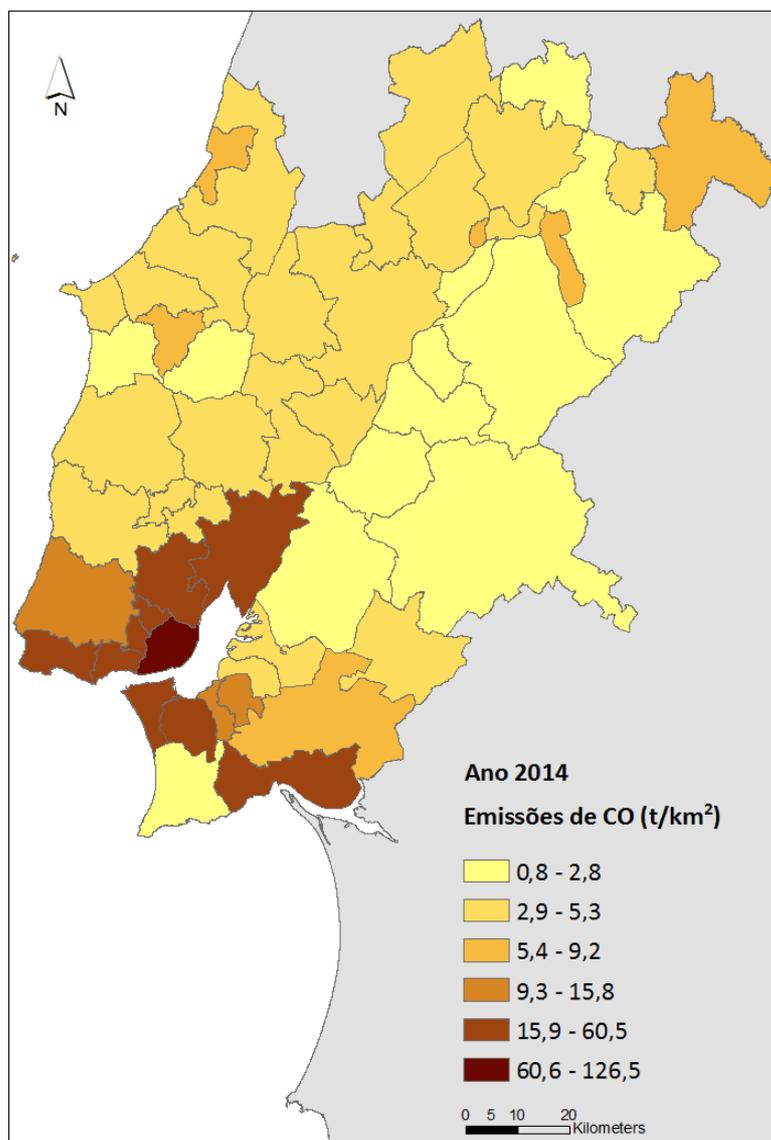


Figura 61. Estimativa de emissões de CO por concelho em 2014 (t/km^2)

5.2.3 Emissões de compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM)

As emissões de compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM), de origem antropogénica, resultam principalmente da utilização de solventes, dos transportes rodoviários e de processos industriais. A sua distribuição pelo território nacional apresenta uma forte relação com a densidade populacional. No entanto, observam-se áreas com uma emissão de COVNM relativamente elevada, o que se deve principalmente à presença de indústrias de produtos químicos e refinação de produtos petrolíferos. Verifica-se uma tendência decrescente nas emissões de COVNM a nível nacional (-41% entre 1990 e 2009), o que se deve em grande parte à evolução tecnológica dos veículos rodoviários e à utilização de tintas com menor teor de solventes (APA, 2011).

Se a análise das emissões deste poluente for efetuada considerando a contribuição das emissões da vegetação (fontes biogénicas), verifica-se que o peso destas é muito significativo, devido à emissão de compostos orgânicos voláteis da folhagem, tais como os isoprenos e monoterpenos, entre outros (como álcoois e aldeídos). Podem destacar-se algumas das espécies vegetais de acordo com o grau de emissão de isoprenos:

- com emissão elevada - ex: carvalho;
- emissão média – ex: eucalipto e outras folhosas;
- sem emissão - ex: sobreiro, azinheira, castanheiro.

As emissões de COVNM, em conjunto com a presença de outros gases precursores na atmosfera, como os NO_x, na presença de radiação solar, promovem, através de reações químicas complexas, a formação de ozono troposférico.

No que diz respeito aos COVNM, os resultados obtidos em termos de estimativa de emissões por sector de atividade, na RLVT, encontram-se representados na Tabela 71 e da Figura 62 à Figura 66.

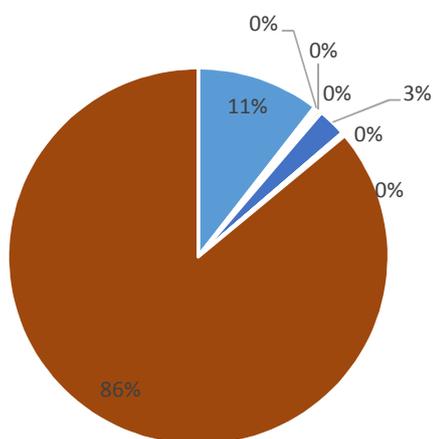
Através da análise dos resultados obtidos verifica-se que, entre 2011 e 2014, quase não há variação das emissões totais de COVNM (registou-se uma redução de 0,6%). Se se retirar a contribuição significativa das fontes biogénicas, verifica-se que ocorre uma redução de 18% nas emissões antropogénicas deste poluente.

Considerando os resultados de 2014, verifica-se que o peso das emissões biogénicas é de 89% na RLVT (Figura 62). Em termos de fontes antropogénicas, verifica-se que o sector do Transporte Rodoviário tem um peso de 73%, seguindo-se o da Indústria e Construção, com uma contribuição de 20%, e o do Transporte Aéreo, com 3% (Figura 63).

Tabela 71. Estimativa de emissões de COVNM por sector de atividade e ano (t)

Poluente	Sector	Emissões anuais (t)			
		2011	2012	2013	2014
COVNM	Transporte Rodoviário	10 725	9 652	8 161	8 497
	Transporte Aéreo	287	302	298	317
	Transporte Marítimo	101	96	101	97
	Produção de Eletricidade e Vapor	356	314	277	259
	Indústria e Construção	2 508	2 090	2 239	2 326
	Doméstico	42	38	39	37
	Comércio/ Serviços	268	250	117	113
	Fontes biogénicas	88 307	88 981	89 676	90 344
	Agricultura/ Florestas/ Pescas	7	9	7	7
COVNM Total		102 600	101 732	100 915	101 998

Emissões de COVNM por sector 2011



2014

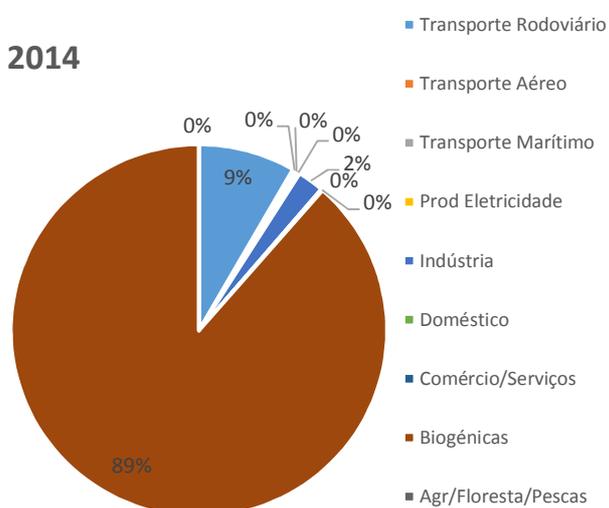
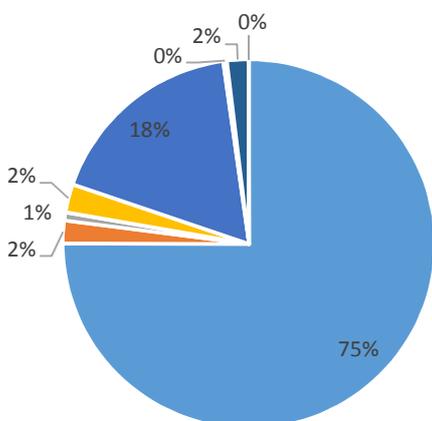


Figura 62. Estimativa de emissões de COVNM por sector de atividade (incluindo fontes biogénicas) (%)

Emissões de COVNM por sector 2011



2014

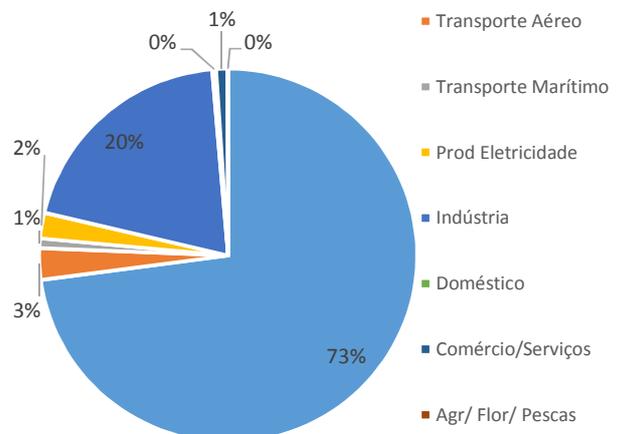


Figura 63. Estimativa de emissões de COVNM por sector de atividade (excluindo fontes biogénicas) (%)

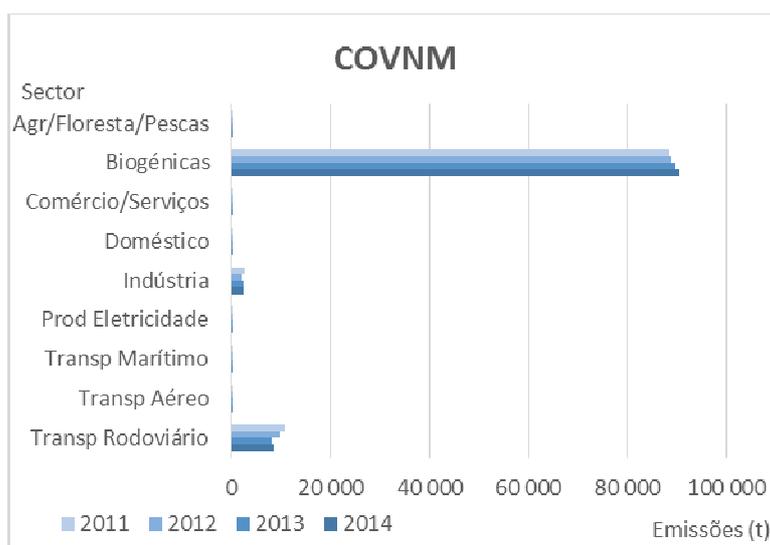


Figura 64. Estimativa de emissões de COVNM por sector de atividade (t)

A Figura 65 representa as emissões de COVNM determinadas para os sectores da Indústria e Construção e da Produção de Eletricidade e Vapor, permitindo efetuar uma análise mais detalhada por subsector. Verifica-se que a indústria alimentar e a do vidro se destacam com as maiores emissões deste poluente. O peso significativo da indústria alimentar nas emissões de COVNM deve-se à utilização de solventes na refinação de óleos alimentares que, apesar de recuperados no processo produtivo, sofrem perdas para a atmosfera.

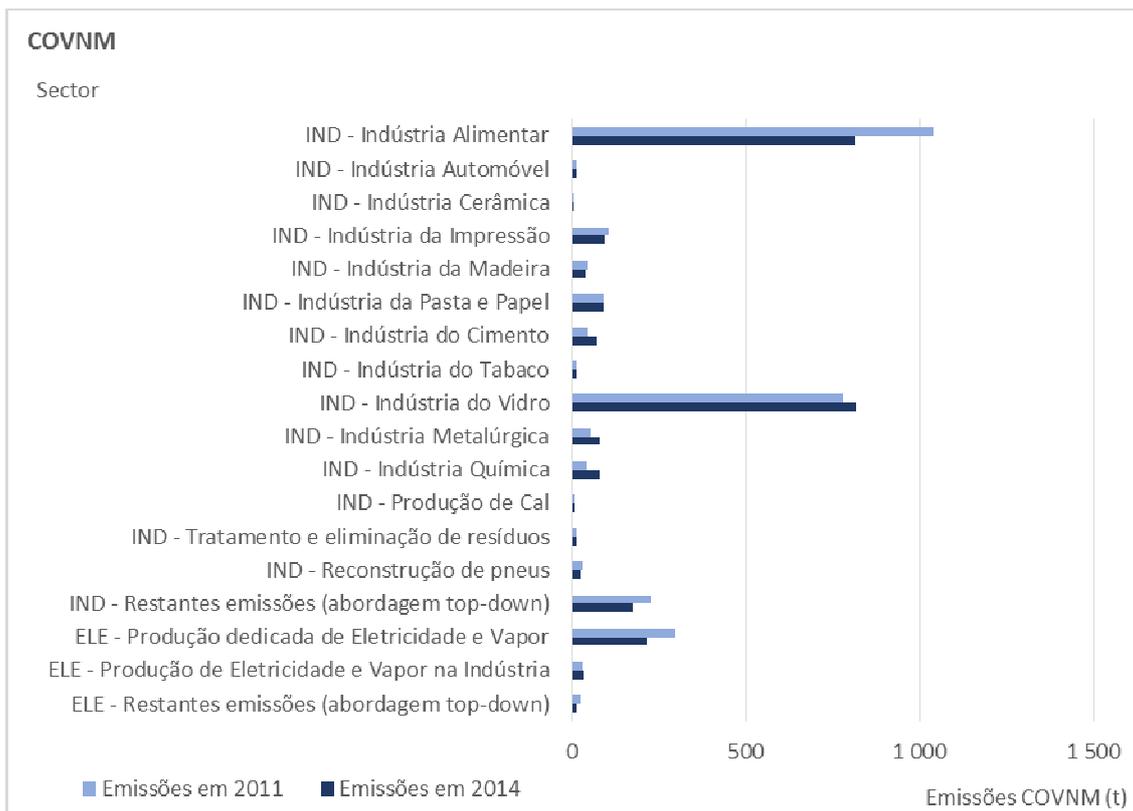


Figura 65. Estimativa de emissões de COVNM nos sectores Indústria (IND) e Produção de Eletricidade e Vapor (ELE) (t)

A Figura 66 representa a repartição das emissões de COVNM, por sector e zona, em 2011 e 2014. No sector do Transporte Rodoviário registou-se um decréscimo de emissões, a destacar na AML Norte, devido à diminuição do consumo de gasóleo e gasolina que foi mais acentuada nesta aglomeração (Figura 43).

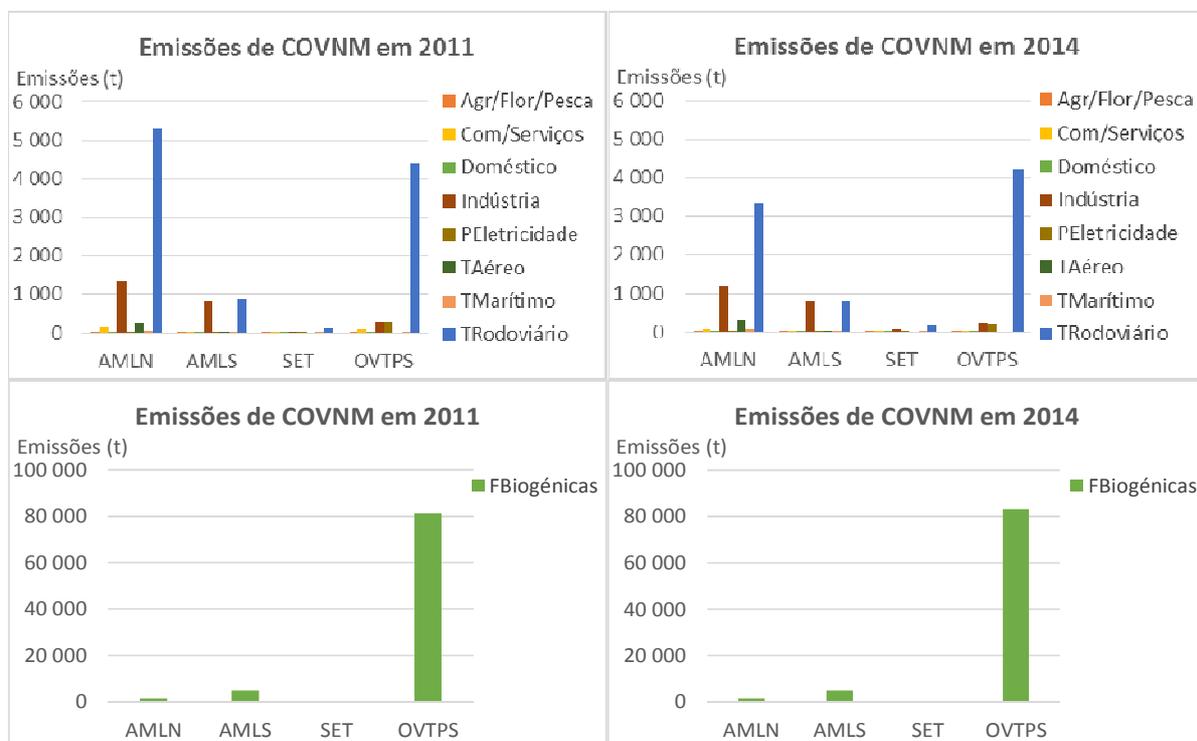


Figura 66. Estimativa de emissões de COVNM por sector de atividade e zona (t)

Na Tabela 72 apresentam-se os concelhos com as maiores emissões totais de COVNM (resultados ordenados por ordem decrescente) obtidas para o ano de 2014. Com as maiores emissões totais de COVNM, para as quais contribui de forma significativa a componente biogénica, destacam-se os concelhos de:

- Coruche, com a contribuição significativa das áreas de sobreiro, eucalipto e pinheiro manso;
- Chamusca e Abrantes, com a contribuição das áreas de sobreiro e eucalipto.

Excluindo da análise a componente biogénica destacam-se os concelhos de:

- Lisboa, devido à contribuição das emissões do Transporte Rodoviário e Aéreo;
- Amadora, devido à contribuição das emissões da indústria de produção de vidro;
- Almada e Vila Franca de Xira, devido às emissões provenientes do subsector da indústria alimentar;
- Loures devido à contribuição do Transporte Rodoviário e Aéreo (parte da área do Aeroporto da Portela está situada neste concelho).

Tabela 72. Concelhos com maiores emissões de COVNM em 2014

Concelho	Emissões excluindo fontes biogénicas (t)	Concelho	Emissões de fontes biogénicas (t)	Concelho	Emissões Totais de COVNM (t)
Lisboa	1 465	Coruche	11 761	Coruche	11 866
Amadora	944	Chamusca	10 485	Chamusca	10 572
Almada	879	Abrantes	8 162	Abrantes	8 381
Loures	662	Benavente	4 146	Benavente	4 293
Vila Franca de Xira	622	Rio Maior	3 861	Rio Maior	4 015
Sintra	540	Alcobaça	3 587	Alcobaça	3 844
Palmela	474	Montijo	3 469	Montijo	3 643
Oeiras	398	Tomar	3 107	Santarém	3 325
Seixal	326	Ferreira do Zêzere	3 012	Tomar	3 278
Santarém	324	Santarém	3 002	Palmela	3 256
Ourém	300	Mação	2 850	Ferreira do Zêzere	3 066
Cascais	295	Palmela	2 782	Mação	3 009
Mafra	295	Torres Vedras	2 718	Torres Vedras	2 968
Alcobaça	257	Ourém	2 508	Ourém	2 808
Setúbal	251	Caldas da Rainha	2 359	Caldas da Rainha	2 526
Torres Vedras	250	Azambuja	2 119	Azambuja	2 256
Abrantes	218	Cadaval	1 896	Cadaval	1 923
Torres Novas	193	Alenquer	1 661	Alenquer	1 798
Constância	177	Almeirim	1 461	Lisboa	1 629
Montijo	173	Salvaterra de Magos	1 410	Almeirim	1 510

Na Figura 67 apresenta-se a espacialização das emissões de COVNM na RLVT, apenas provenientes de fontes biogénicas (emissões em t/km²).

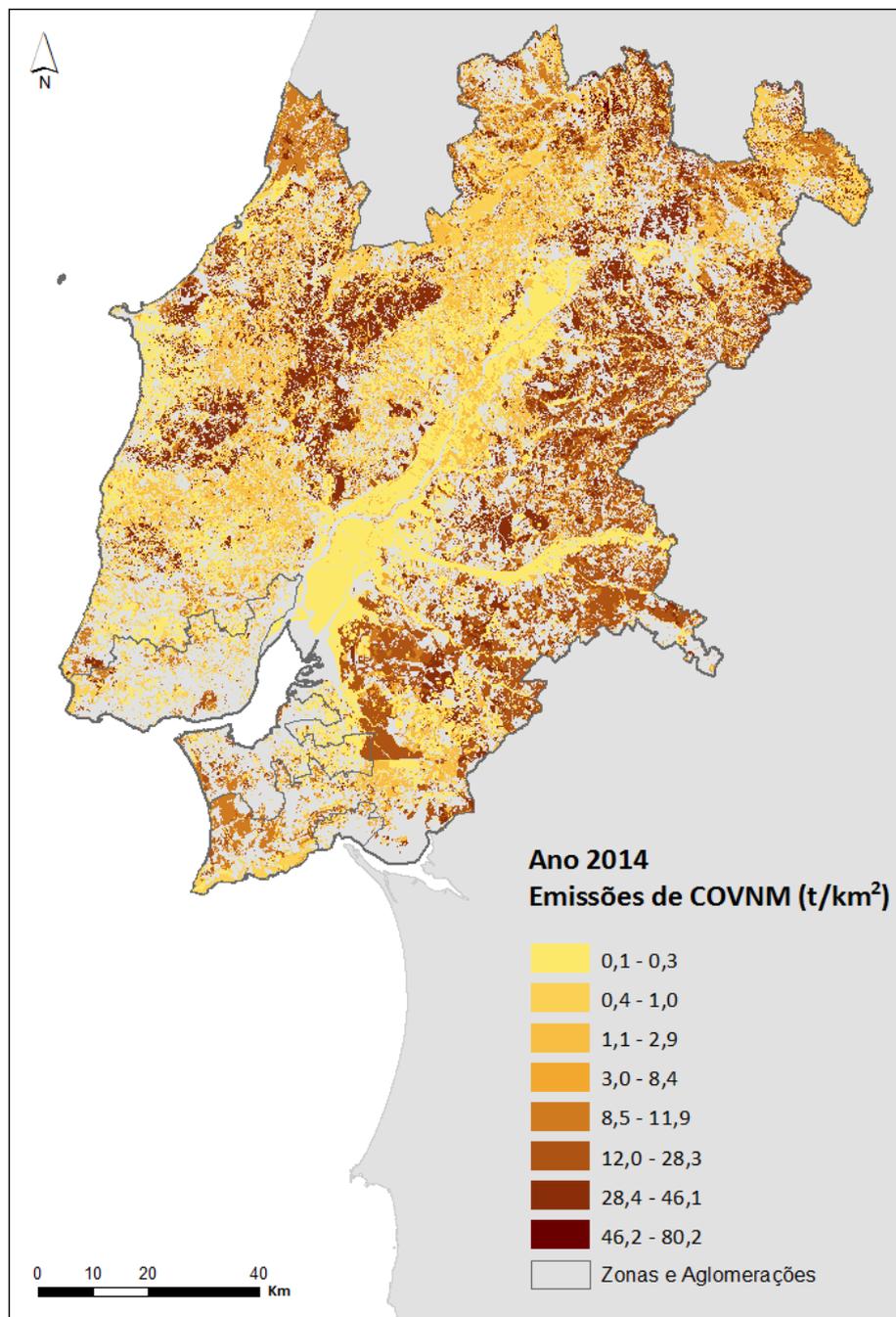


Figura 67. Estimativa de emissões de COVNM provenientes de fontes biogénicas em 2014 (t/km²)

Na Figura 68 e na Figura 69 representam-se as emissões de COVNM obtidas, em 2014, para a RLVT e para a AML Norte, respetivamente, para o sector do Transporte Rodoviário, por via (em t/km).

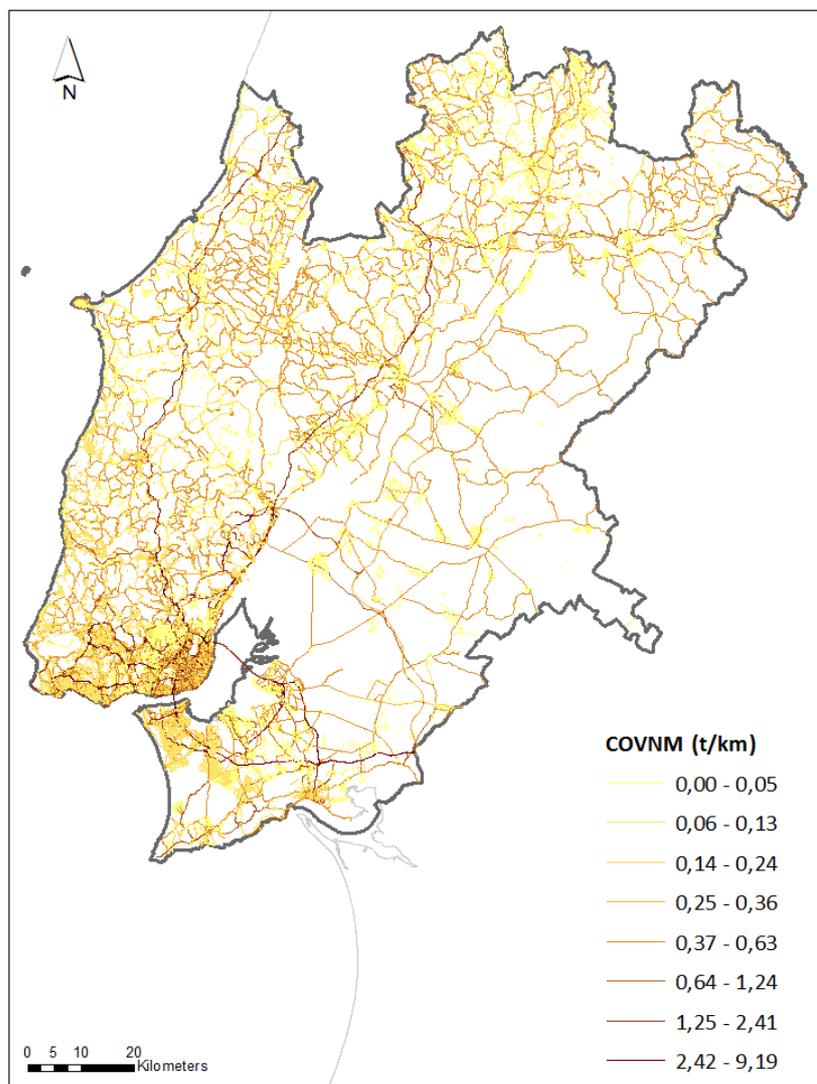


Figura 68. Estimativa de emissões de COVNM para o sector do Transporte Rodoviário em 2014 na RLVT (t/km)

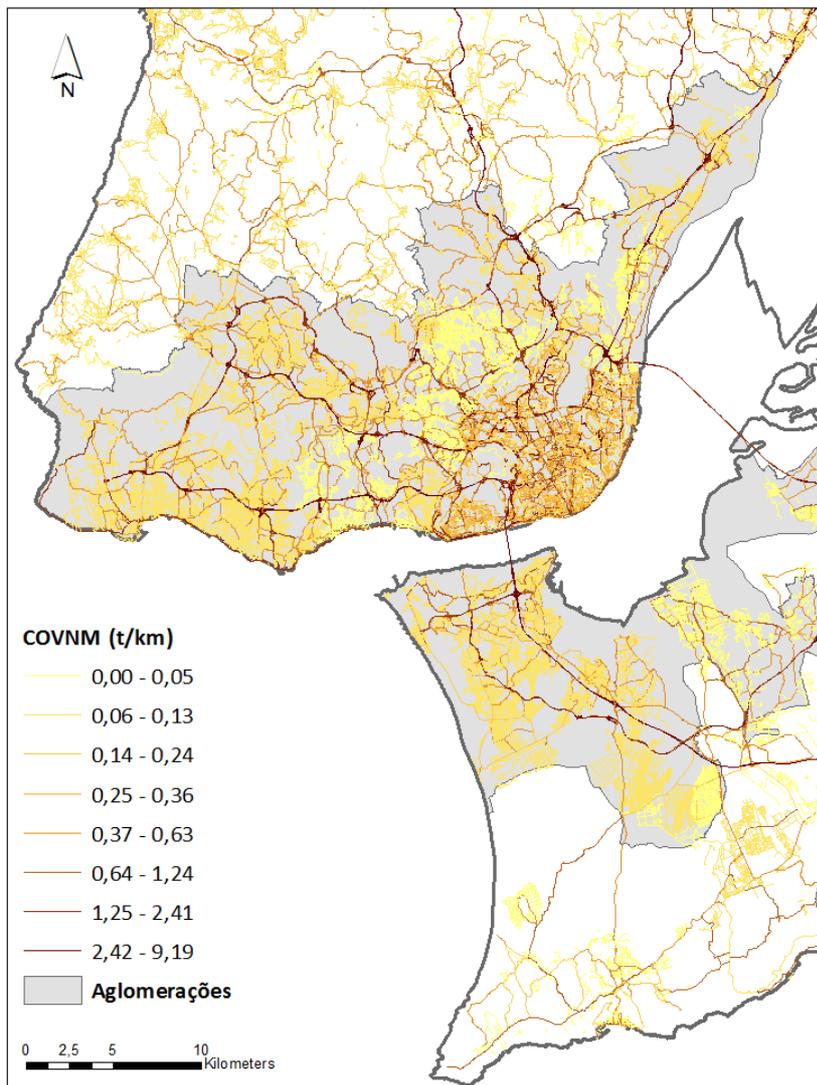


Figura 69. Estimativa de emissões de COVNM para o sector do Transporte Rodoviário em 2014 nas aglomerações da AML Norte e AML Sul (t/km)

Na Figura 70 representa-se a espacialização das emissões totais de COVNM (com fontes biogénicas e antropogénicas incluídas), estimadas para a RLVT em 2014, por concelho. As emissões estão apresentadas por unidade de área (t/km^2).

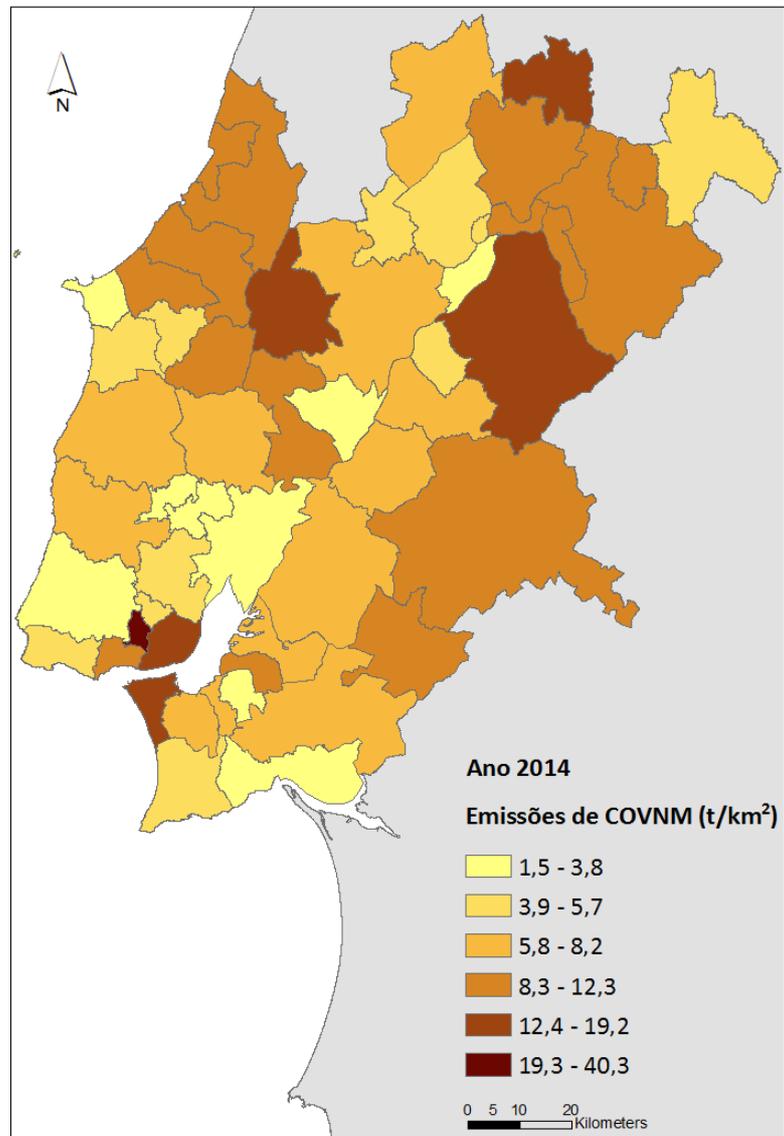


Figura 70. Estimativa de emissões totais de COVNM por concelho em 2014 (t/km^2)

5.2.4 Emissões de partículas em suspensão (PTS, PM₁₀)

As emissões de partículas primárias com origem antropogénica são predominantes em áreas urbanas e locais com influência industrial. As partículas primárias são essencialmente geradas na indústria (pela combustão de combustíveis como o carvão e fuelóleo e em processos produtivos), em processos de movimentações de terras e resultam também do sector do transporte rodoviário, sendo emitidas nos gases de escape, principalmente de veículos a gasóleo, e provenientes do desgaste dos pneus, dos travões da abrasão com a superfície.

No que diz respeito às partículas em suspensão os resultados obtidos em termos de estimativa de emissões, por sector de atividade, na RLVT, encontram-se representados na Tabela 73 e da Figura 71 à Figura 75. Uma vez que os resultados de emissões de partículas totais em suspensão (PTS) são semelhantes aos de PM₁₀, optou-se nas representações gráficas, por uma questão de simplificação, por indicar apenas as emissões relativas a PM₁₀.

Através da análise dos resultados obtidos verifica-se que entre 2011 e 2014 ocorreu uma redução de 14% nas emissões totais de PTS e de 13% nas de PM₁₀.

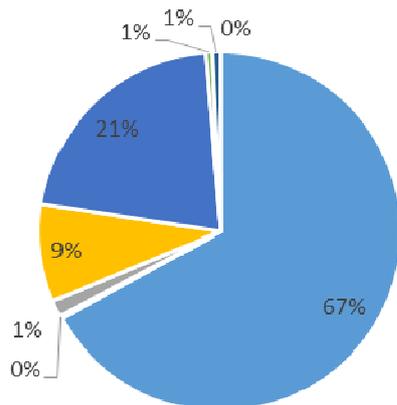
Considerando os resultados para 2014, verifica-se que o sector do Transporte Rodoviário tem um peso relativo de 62% nas emissões de PM₁₀. Para este sector é significativa, não só a contribuição das emissões de escape, principalmente em veículos a gasóleo, mas também a contribuição dos processos de abrasão (de pneus, travões e da superfície da estrada). Seguem-se as contribuições dos sectores da Indústria e Construção (26%) e da Produção de Eletricidade e Vapor (9%).

Destaca-se o contributo importante, no sector da Indústria e Construção, das emissões de processo, nomeadamente as associadas à desagregação de matérias sólidas em granulometrias mais reduzidas. Este contributo só não é mais significativo devido aos equipamentos de redução de emissões, comuns neste tipo de processos produtivos.

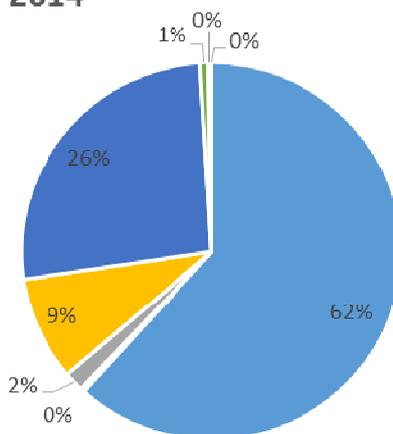
Tabela 73. Estimativa de emissões de PTS e PM₁₀ por sector de atividade e ano (t)

Parâmetro	Sector		Emissões anuais (t)			
			2011	2012	2013	2014
PTS	Transporte Rodoviário	<i>Escape</i>	2 389	2 153	1 803	1 909
		<i>Abrasão</i>	2 411	2 179	1 826	1 929
		Total	4 799	4 332	3 629	3 839
	Transporte Aéreo		15	14	14	15
	Transporte Marítimo		81	77	81	79
	Produção de Eletricidade e Vapor		544	523	516	483
	Indústria e Construção		1 223	1 108	1 137	1 302
	Doméstico		30	28	33	32
	Comércio/ Serviços		40	30	14	13
Agricultura/ Florestas/ Pescas		1	2	1	0	
PTS Total			6 732	6 114	5 426	5 765
PM ₁₀	Transporte Rodoviário	<i>Escape</i>	2 389	2 153	1 803	1 909
		<i>Abrasão</i>	1 269	1 146	961	1 015
		Total	3 657	3 299	2 764	2 925
	Transporte Aéreo		15	14	14	15
	Transporte Marítimo		81	77	81	79
	Produção de Eletricidade e Vapor		476	456	454	424
	Indústria e Construção		1 163	1 057	1 087	1 251
	Doméstico		30	28	33	32
	Comércio/ Serviços		40	30	14	13
Agricultura/ Florestas/ Pescas		1	2	1	0	
PM₁₀ Total			5 462	4 964	4 449	4 739

Emissões de PM₁₀ por sector
2011



2014



- Transporte Rodoviário
- Transporte Aéreo
- Transporte Marítimo
- Prod Eletricidade
- Indústria
- Doméstico
- Comércio/Serviços
- Agr/Floresta/Pescas

Figura 71. Estimativa de emissões de PM₁₀ por sector de atividade (%)

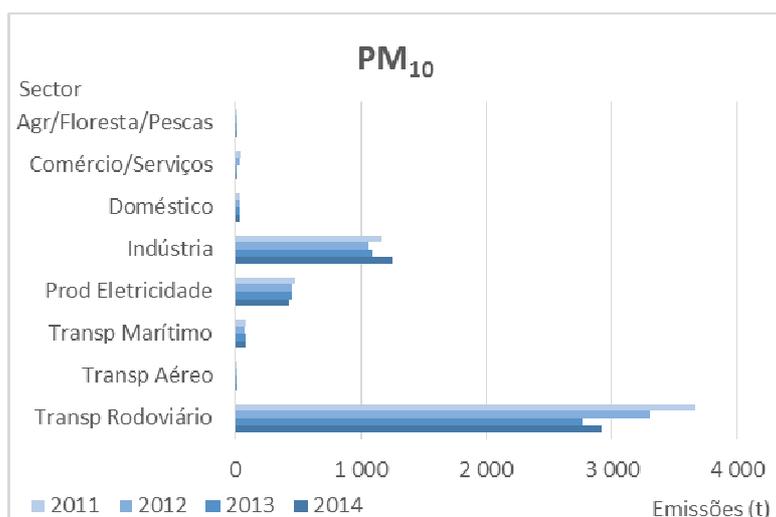


Figura 72. Estimativa de emissões de PM₁₀ por sector de atividade (t)

Para o sector do Transporte Rodoviário foram efetuadas as estimativas das emissões de escape e da abrasão. A contribuição do processo de abrasão pode subdividir-se nas emissões provenientes do desgaste dos travões, dos pneus e da superfície da estrada.

Na Tabela 74 e na Figura 73 apresentam-se as frações das emissões de PTS e PM₁₀ devidas aos processos de abrasão e as emissões de escape dos veículos no sector do transporte rodoviário. Em termos de fatores de emissão (EEA, 2013), verifica-se que estes são superiores para as frações mais grosseiras da matéria particulada (ex: PM₁₀) e inferiores para as frações mais finas (ex: PM_{2,5}).

No que diz respeito aos resultados obtidos para as emissões da abrasão em 2014, observa-se uma contribuição significativa para as PTS, equivalente às emissões de escape dos veículos (com um peso de 50%). Para as PM₁₀ as emissões da abrasão representam, no mesmo ano, 35% das emissões totais deste sector.

Tabela 74. Emissões de PTS e PM₁₀ no sector do Transporte Rodoviário: contribuição das emissões de escape e da abrasão

Tipo de emissão	Emissões de PTS		Emissões de PM ₁₀	
	t	%	t	%
Abrasão da superfície da estrada	753	39	377	37
Abrasão dos pneus	671	35	335	33
Abrasão dos travões	505	26	303	30
Total Abrasão	1 929	100	1 015	100
Abrasão	1 929	50	1 015	35
Escape	1 909	50	1 909	65
Emissões Totais	3 839	100	2 925	100

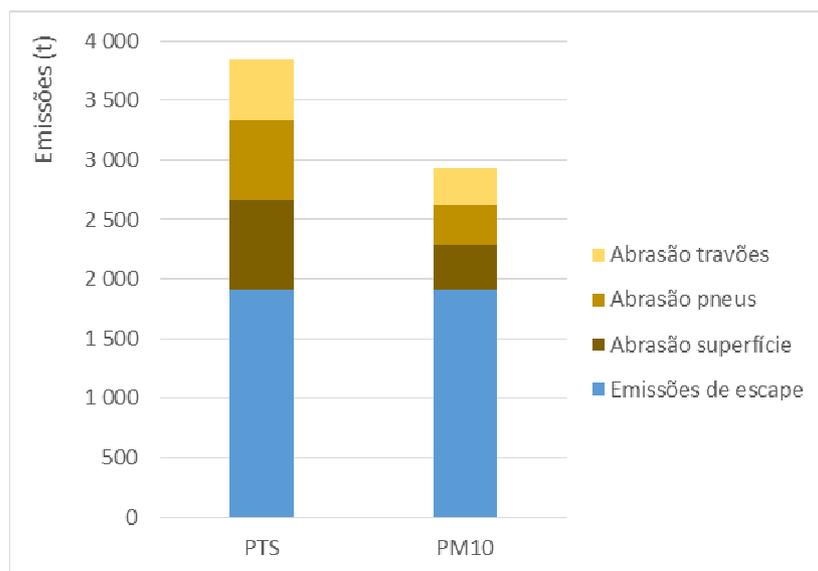


Figura 73. Repartição das emissões de PTS e PM₁₀ no sector do Transporte Rodoviário nas componentes de escape e abrasão, em 2014

A Figura 74 representa as emissões de PM₁₀ determinadas para os sectores da Indústria e Construção e da Produção de Eletricidade e Vapor, permitindo efetuar uma análise mais detalhada por subsector. Verifica-se que a indústria da pasta de papel, metalúrgica e a produção de eletricidade e vapor na indústria se destacam com as maiores emissões deste poluente. No caso da indústria da produção de pasta de papel as emissões de PM₁₀ são significativas, tendo origem essencialmente na queima de elevadas quantidades de combustíveis alternativos (lixívia negra e biomassa vegetal) em caldeiras. No que diz respeito à indústria metalúrgica as emissões difusas (provenientes do manuseio de sucata, escórias e de processos de laminagem) têm uma contribuição significativa.

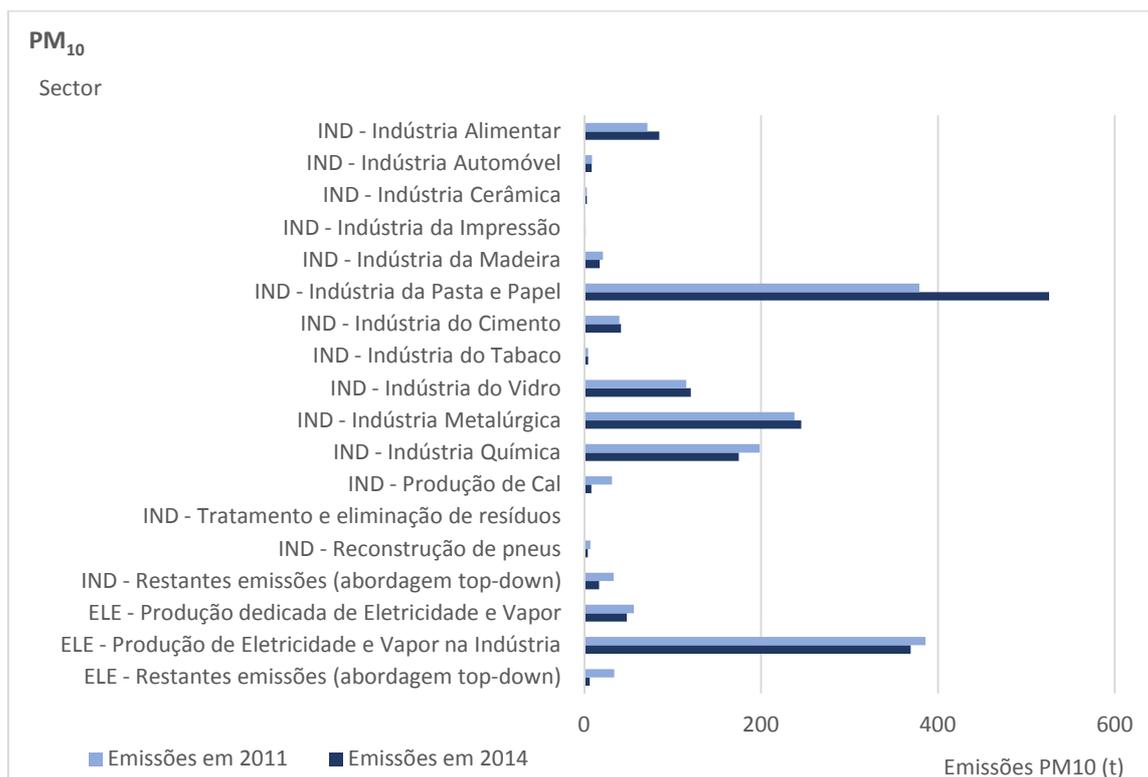


Figura 74. Estimativa de emissões de PM₁₀ nos sectores Indústria (IND) e Produção de Eletricidade e Vapor (ELE) (t)

A Figura 75 representa a repartição das emissões de PM₁₀ por sector e zona, em 2011 e 2014. Para este poluente destacam-se as emissões do sector do Transporte Rodoviário, verificando-se que, na evolução de 2011 para 2014, a redução de emissões no sector do Transporte Rodoviário foi mais expressiva na AML Norte (com uma diminuição de 36%). Para além deste sector verifica-se que o sector da Indústria e Construção também assume um peso significativo nas aglomerações de AML Sul e Setúbal.

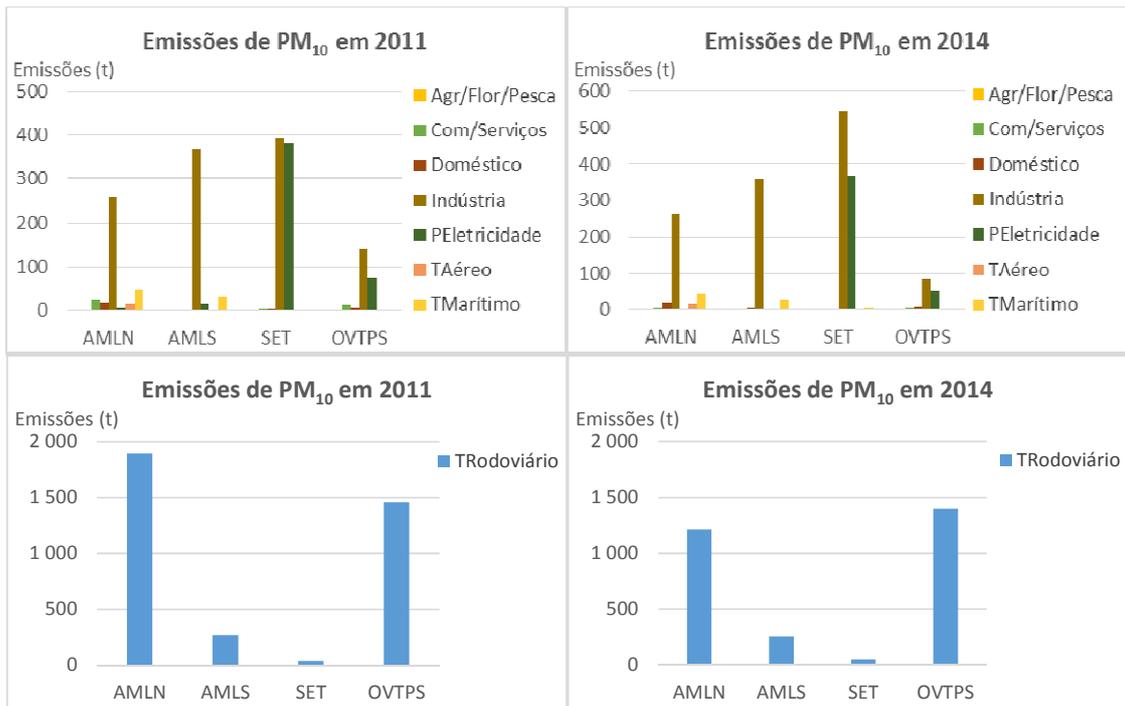


Figura 75. Estimativa de emissões de PM₁₀ por sector de atividade e zona (t)

Na Tabela 75 apresentam-se os concelhos com as maiores emissões totais de PTS e PM₁₀ (resultados ordenados por ordem decrescente) obtidas para o ano de 2014. Com os valores mais elevados destacam-se os seguintes concelhos:

- Setúbal com a contribuição significativa do sector da Produção da Pasta de Papel;
- Lisboa com a contribuição significativa do sector do Transporte Rodoviário;
- Seixal devido ao subsector da indústria metalúrgica;
- Vila Franca de Xira com a contribuição significativa do sector da indústria alimentar e química (produção de adubos);
- Loures e Sintra com a contribuição significativa do sector do Transporte Rodoviário;
- Amadora com a contribuição do sector do Fabrico de Vidro.

Tabela 75. Concelhos com maiores emissões de PTS e PM₁₀ em 2014

Concelho	Emissões de PTS (t)	Concelho	Emissões de PM ₁₀ (t)
Setúbal	1 024	Setúbal	970
Lisboa	642	Lisboa	502
Seixal	341	Seixal	314
Vila Franca de Xira	326	Vila Franca de Xira	265
Loures	261	Loures	199
Sintra	249	Sintra	189
Palmela	192	Amadora	167
Amadora	190	Palmela	151
Oeiras	141	Barreiro	131
Santarém	140	Santarém	110
Barreiro	136	Oeiras	108
Almada	132	Almada	105
Cascais	129	Ourém	100
Ourém	129	Cascais	98
Mafra	122	Mafra	95
Abrantes	120	Abrantes	88
Torres Vedras	112	Torres Vedras	84
Alcobaça	103	Alcobaça	80
Tomar	76	Tomar	59
Torres Novas	75	Torres Novas	58

Na Figura 76 e na Figura 77 representam-se as emissões de PM_{10} obtidas em 2014 para a RLVT e para as aglomerações da AML Norte e AML Sul, respetivamente, para o sector do Transporte Rodoviário, por via (em t/km).

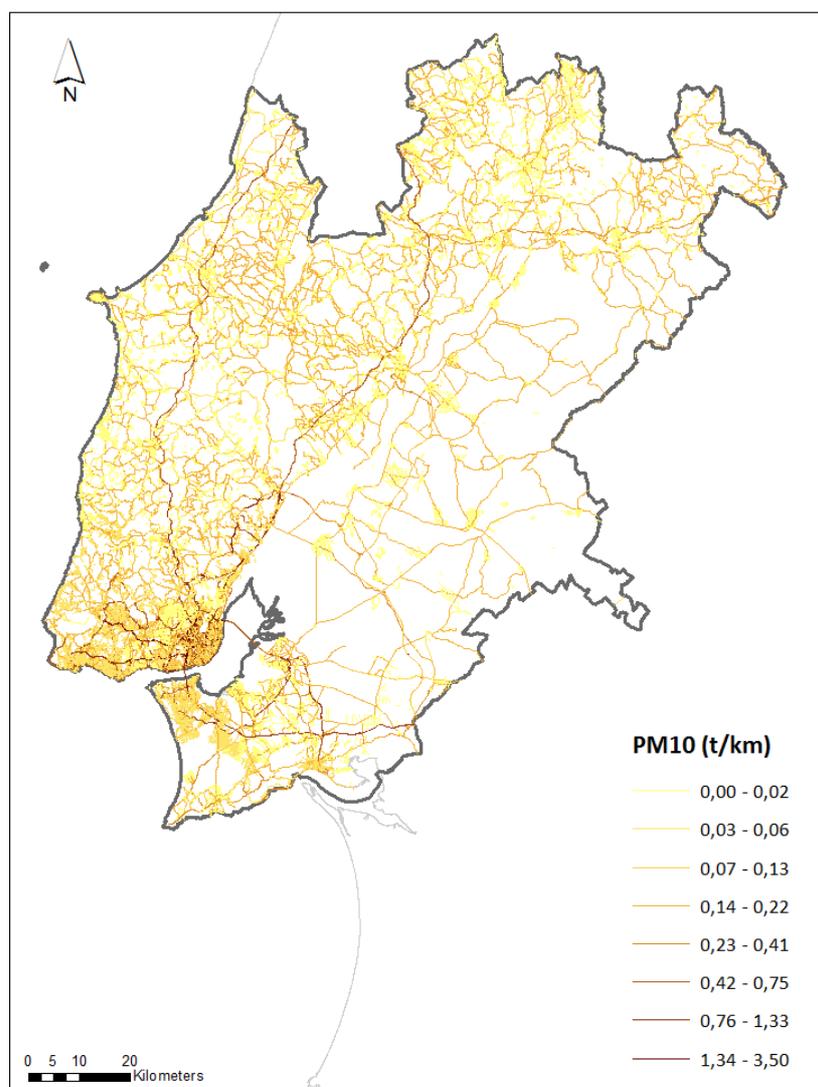


Figura 76. Estimativa de emissões de PM_{10} para o sector do Transporte Rodoviário em 2014 na RLVT (t/km)

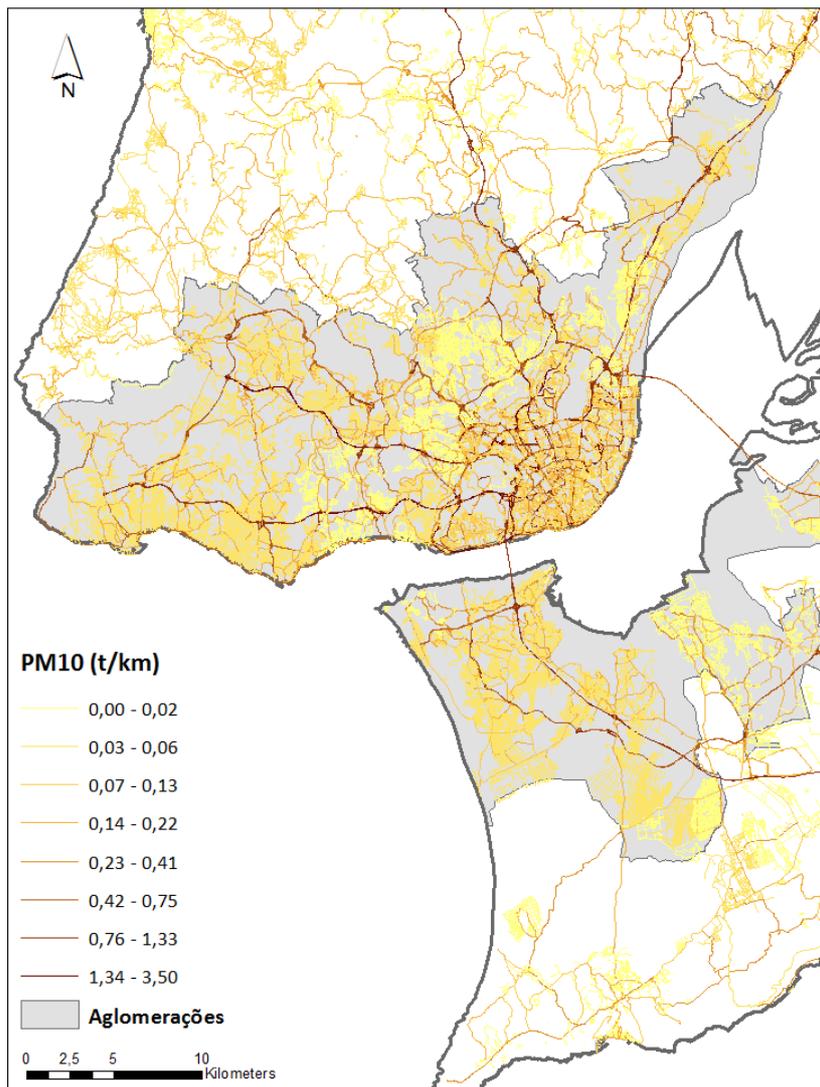


Figura 77. Estimativa de emissões de PM₁₀ para o sector do Transporte Rodoviário em 2014 nas aglomerações da AML Norte e AML Sul (t/km)

Na Figura 78 representa-se a espacialização das emissões totais de PTS e de PM₁₀ estimadas para a RLVT em 2014, desagregadas por concelho. As emissões estão apresentadas por unidade de área (t/km²).

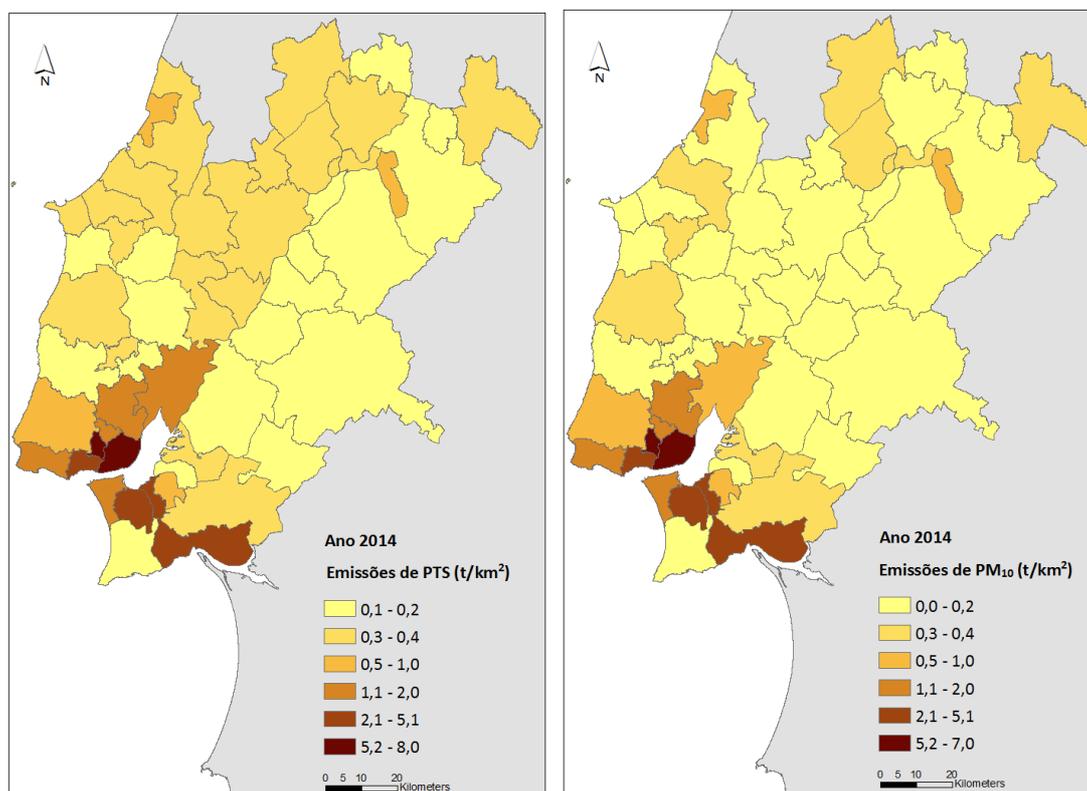


Figura 78. Estimativa de emissões de PTS e de PM₁₀ por concelho em 2014 (t/km²)

5.2.5 Emissões de dióxido de enxofre (SO₂)

As emissões de dióxido de enxofre (SO₂) provêm principalmente de fontes pontuais do sector da indústria e produção de energia, nomeadamente as associadas à queima de combustíveis com alto teor em enxofre. O carácter pontual que caracteriza as emissões de SO₂ conduz a que as concentrações sejam relativamente elevadas nos concelhos onde se localizam as principais indústrias, face à generalidade do território. A tendência das emissões de SO₂ tem mostrado, a nível nacional, uma redução significativa (-74% entre 1990 e 2009) o que reflete a implementação de medidas com efeitos positivos nas emissões deste poluente, nomeadamente, a introdução do gás natural, a instalação de tecnologias de remoção de SO₂ no sector da produção de energia, a entrada em vigor de legislação sobre a qualidade dos combustíveis, entre outros (APA, 2011).

No que diz respeito ao dióxido de enxofre, os resultados obtidos em termos de estimativa de emissões por sector de atividade, na RLVT, apresentam-se na Tabela 76 e da Figura 79 à Figura 82.

Através da análise dos resultados obtidos verifica-se que, entre 2011 e 2014, ocorreu uma redução nas emissões totais de SO₂ de 16%. Esta redução foi, no mesmo período, de 29% no sector da Produção de Eletricidade e Vapor e de 6% no da Indústria e Construção, sendo estes os sectores com maior peso nas emissões deste poluente (Tabela 76).

De acordo com estimativas anteriores, para os anos 2000-2001 (CCDR LVT, 2006), o peso das emissões de SO₂ com origem no sector da Produção de Eletricidade era da ordem dos 65%. Em anos mais recentes este sector tem assumido um peso relativo menor (sendo de 29% em 2014), refletindo esta tendência, sobretudo, uma mudança na tecnologia de queima, que passou de equipamentos a fuelóleo e carvão (com teores de enxofre na ordem dos 1%-3%) para a combustão de gás natural (com teor de enxofre residual). A redução de atividade deste sector, que se tem verificado nos últimos anos, também é um fator importante na redução do peso das emissões na região.

Tabela 76. Estimativa de emissões de SO₂ por sector de atividade e ano (t)

Poluente	Sector	Emissões anuais (t)			
		2011	2012	2013	2014
SO ₂	Transporte Rodoviário	77	69	57	59
	Transporte Aéreo	267	249	232	248
	Transporte Marítimo	41	38	40	38
	Produção de Eletricidade e Vapor	1 358	1 579	1 017	961
	Indústria e Construção	2 150	1 978	2 025	2 013
	Doméstico	32	27	23	20
	Comércio/ Serviços	71	52	22	21
	Agricultura/ Florestas/ Pescas	2	3	1	0
SO₂ Total		3 997	3 995	3 416	3 361

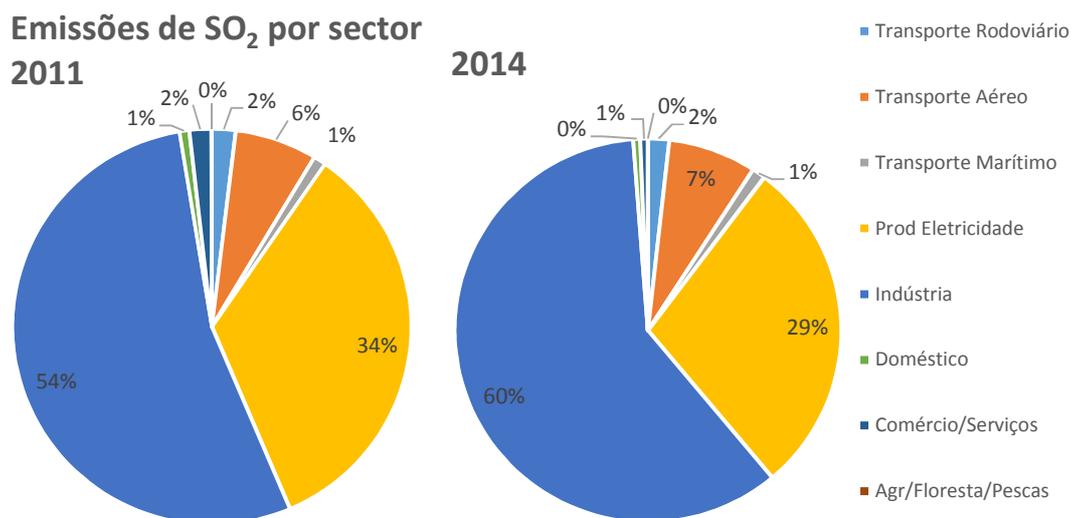


Figura 79. Estimativa de emissões de SO₂ por sector de atividade (%)

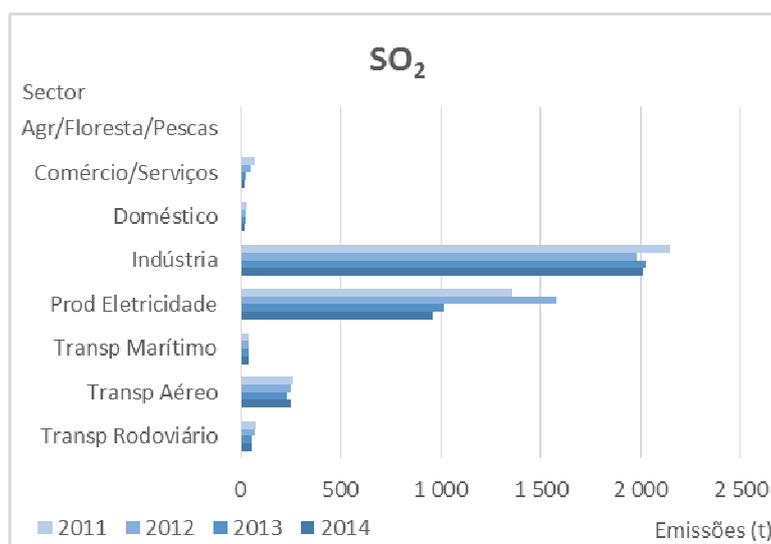


Figura 80. Estimativa de emissões de SO₂ por sector de atividade (t)

A Figura 81 representa as emissões de SO₂ determinadas para os sectores da Indústria e Construção e da Produção de Eletricidade e Vapor, permitindo efetuar uma análise mais detalhada por subsector. Verifica-se que a indústria da pasta de papel e a da produção de eletricidade e vapor (na sua vertente de produção dedicada) se destacam com as maiores emissões deste poluente. Os subsectores da produção de cimento, vidro e eliminação de resíduos apresentam também emissões significativas.

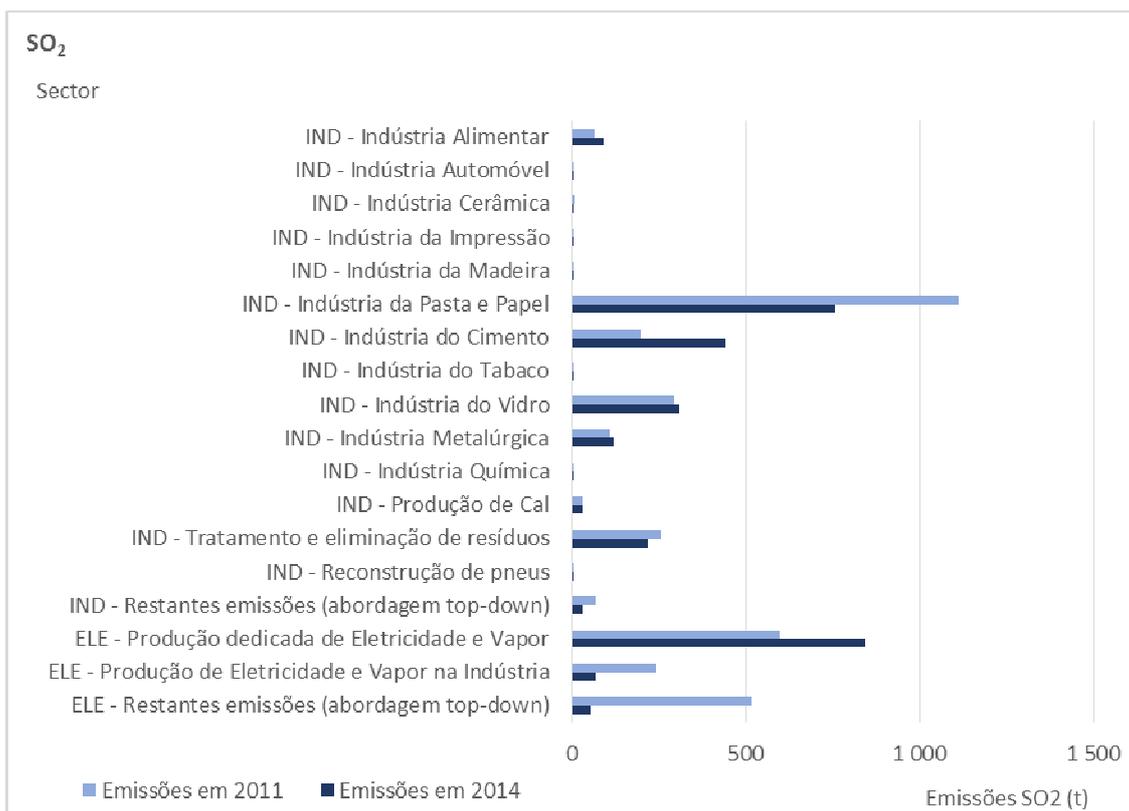


Figura 81. Estimativa de emissões de SO₂ nos sectores Indústria (IND) e Produção de Eletricidade e Vapor (ELE) (t)

A Figura 82 representa a repartição das emissões de SO₂ por sector e zona, em 2011 e 2014. Verifica-se um aumento de emissões na AML Norte, em 2014, no sector da Indústria (devido ao aumento da produção no subsector do cimento e alimentar), e diminuições na AML Sul e OVTPS no sector da produção de Eletricidade e Vapor.

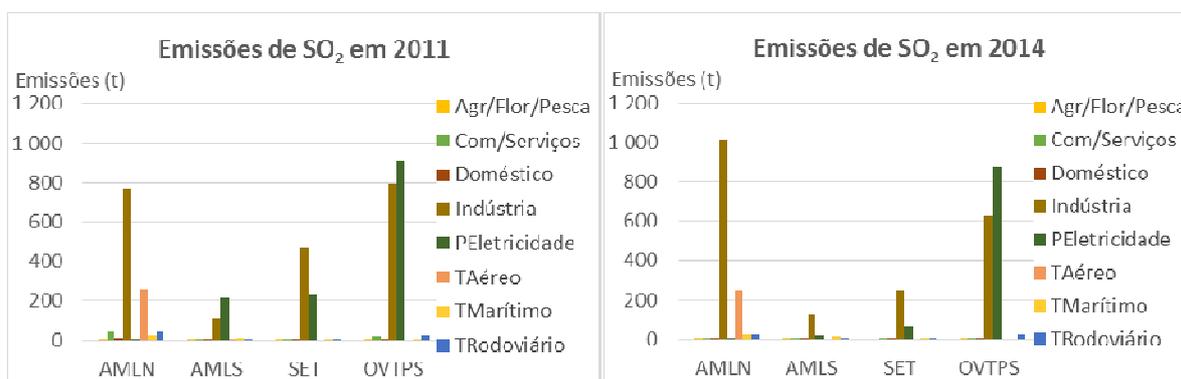


Figura 82. Estimativa de emissões de SO₂ por sector de atividade e zona (t)

A Tabela 77 apresenta os concelhos com as maiores emissões totais de SO₂ (resultados ordenados por ordem decrescente) obtidas para o ano de 2014. Com os maiores valores destacam-se os seguintes concelhos:

- Abrantes com a contribuição significativa do subsector da produção de eletricidade (Central Termoelétrica do Pego a fuelóleo);
- Constância e Setúbal com a contribuição significativa do sector da Produção da Pasta de Papel;
- Vila Franca de Xira com a contribuição do sector da Produção de Cimento;
- Amadora com a contribuição do sector da Produção de Vidro.

Tabela 77. Concelhos com maiores emissões de SO₂ em 2014

Concelho	Emissões de SO ₂ (t)
Abrantes	780
Constância	656
Vila Franca de Xira	487
Setúbal	318
Amadora	310
Loures	290
Lisboa	206
Seixal	124
Santarém	32
Almada	32
Cascais	16
Oeiras	10
Sintra	10
Torres Vedras	9
Barreiro	8
Mafra	7
Ourém	7
Palmela	7
Cartaxo	5
Rio Maior	5

Na Figura 83 representam-se as emissões de SO₂ obtidas para a RLVT, em 2014, para o sector da Indústria e Construção, de acordo com a localização da instalação industrial considerada (em t).

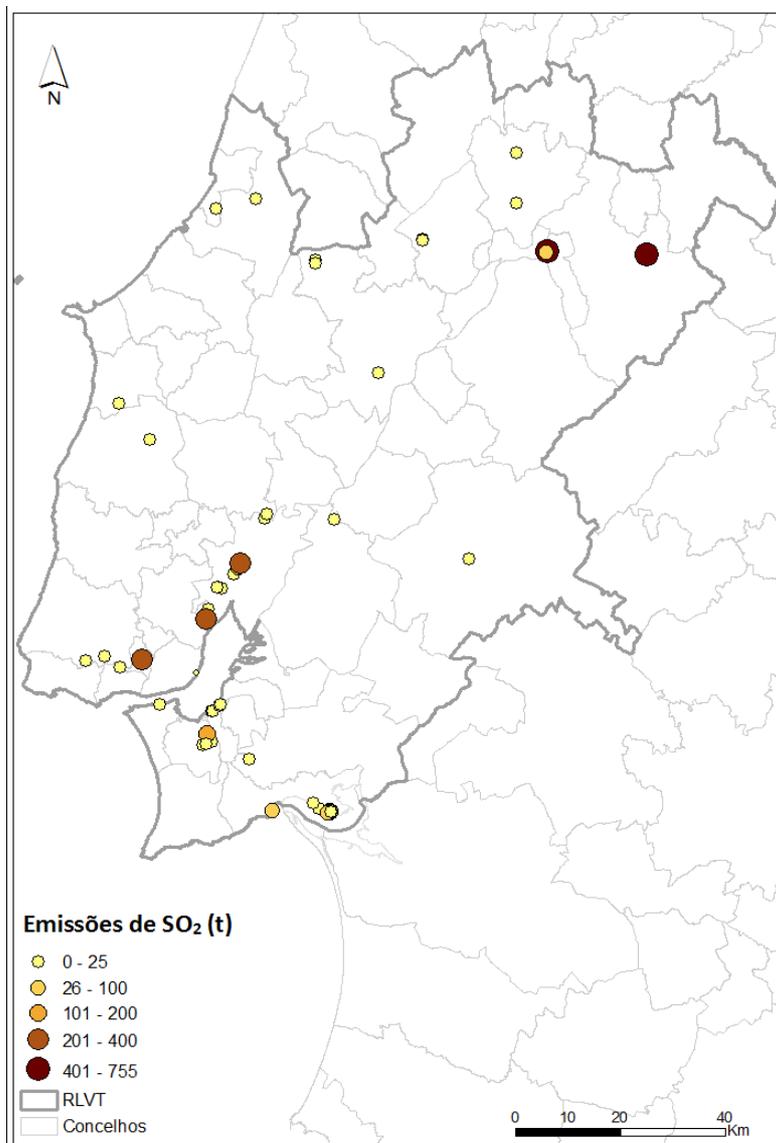


Figura 83. Estimativa de emissões de SO₂ para o sector da Indústria e Construção em 2014 na RLVT (t)

Na Figura 84 representa-se a espacialização das emissões totais de SO₂ estimadas para a RLVT em 2014, desagregadas por concelho. As emissões estão apresentadas por unidade de área (t/km²).

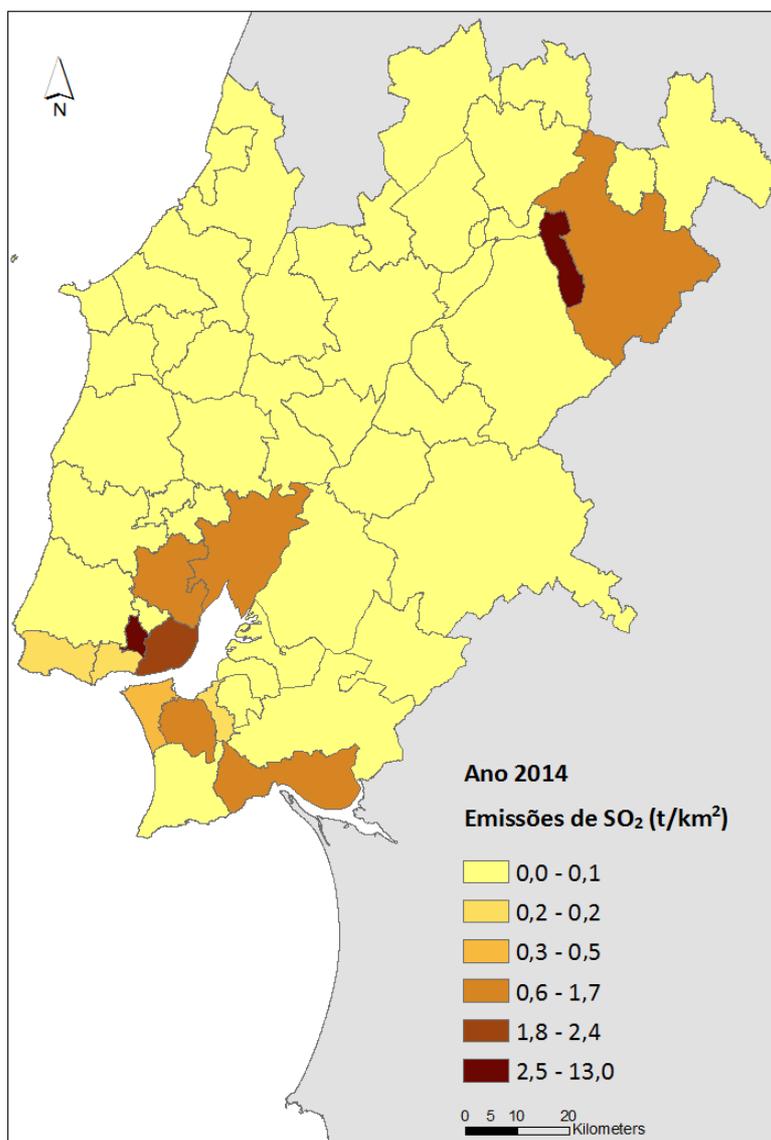


Figura 84. Estimativa de emissões de SO₂ por concelho em 2014 (t/km²)

5.2.6 Emissões de dióxido de carbono (CO₂)

A principal origem das emissões de dióxido de carbono é a queima de combustíveis fósseis. As emissões de CO₂ estão diretamente relacionadas com o teor de carbono dos combustíveis fósseis que é libertado durante a combustão. A nível nacional as contribuições mais significativas de CO₂ refletem a dependência do país dos combustíveis fósseis utilizados nos sectores da Produção de Eletricidade e Vapor, Transporte Rodoviário e Indústria (APA, 2015b).

Na RLVT a principal origem das emissões de CO₂ é a queima de combustíveis fósseis, tendo sido ainda contabilizadas as emissões deste poluente provenientes de processos, tais como, a descarbonatação do calcário em vários sectores industriais (fabrico de cerâmica, cal e pasta de papel), bem como provenientes de outras fontes, nomeadamente na indústria alimentar (por exemplo, na fermentação do mosto na produção de cerveja).

Salienta-se, ainda, a existência de emissões de CO₂ provenientes da queima de combustíveis de origem não fóssil, como a biomassa vegetal. No presente inventário as emissões resultantes destas fontes de combustão foram adicionadas ao total das emissões de CO₂ da região.

No que diz respeito ao CO₂ os resultados obtidos em termos de estimativa de emissões por sector de atividade, na RLVT, apresentam-se na Tabela 78 e da Figura 85 à Figura 88.

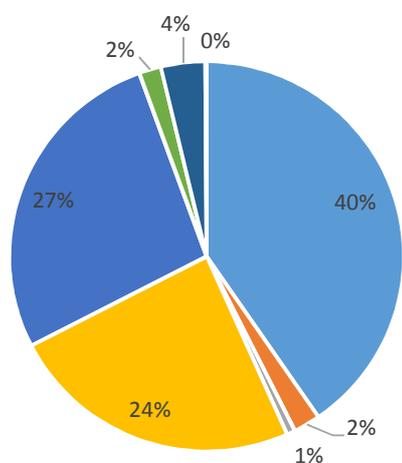
Através da análise dos resultados verifica-se que, entre 2011 e 2014, ocorreu uma redução nas emissões totais de CO₂ de 10%, o que acompanha a tendência geral de decréscimo no consumo de combustível na região.

Uma vez que as emissões de CO₂ de combustão estão relacionadas com a quantidade de carbono existente no combustível, e não tanto com a tecnologia de queima, a variação entre sectores dependerá essencialmente da quantidade de combustível consumido. Desta forma, o sector que assume maior relevância nas emissões de CO₂ é o do Transporte Rodoviário (representando 35% das emissões em 2014), seguido pelos da Indústria e Construção (33% em 2014) e Produção de Eletricidade e Vapor (23% em 2014), acompanhando a hierarquia de consumo de combustível (em TJ), mas influenciado pelas outras fontes de CO₂.

Tabela 78. Estimativa de emissões de CO₂ por sector de atividade e ano (kt)

Poluente	Sector	Emissões anuais (kt)			
		2011	2012	2013	2014
CO ₂	Transporte Rodoviário	7 563	6 833	5 763	5 980
	Transporte Aéreo	413	415	407	436
	Transporte Marítimo	127	118	125	118
	Produção de Eletricidade e Vapor	4 520	5 144	4 104	3 850
	Indústria e Construção	5 060	4 735	5 352	5 547
	Doméstico	338	344	581	614
	Comércio/ Serviços	680	636	276	271
	Agricultura/ Florestas/ Pescas	18	21	18	17
CO₂ Total		18 720	18 246	16 626	16 835

Emissões de CO₂ por sector 2011



2014

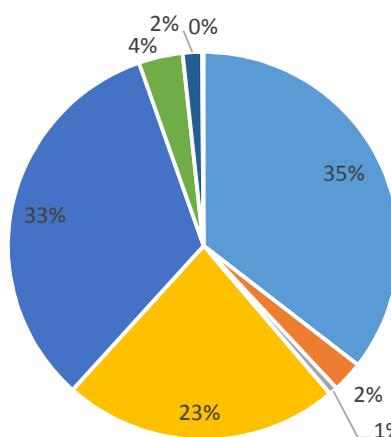


Figura 85. Estimativa de emissões de CO₂ por sector de atividade (%)

Note-se que o aumento das emissões de CO₂ em 2013, no sector Doméstico, que se observa na Figura 86, poderá estar associado, não a um aumento real no consumo de combustível, mas sim a uma realocação de consumos, do sector Comércio/ Serviços para este, por parte da DGEG (entidade que fornece estes dados de base).

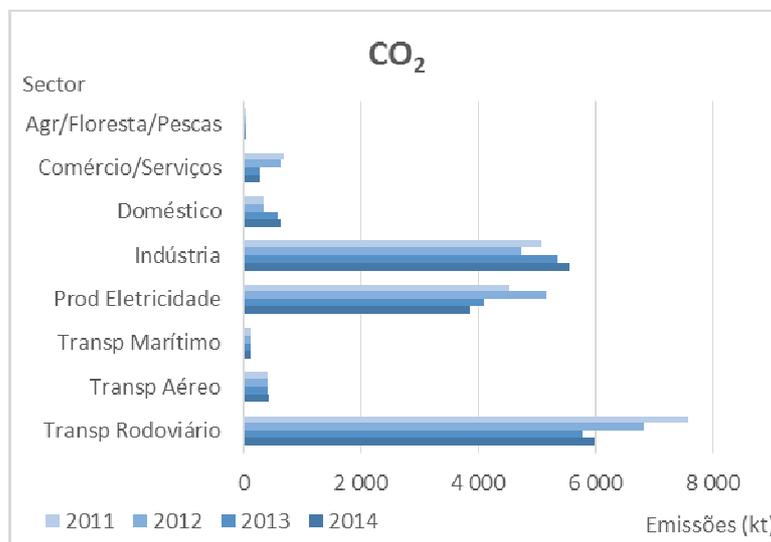


Figura 86. Estimativa de emissões de CO₂ por sector de atividade (kt)

A Figura 87 representa as emissões de CO₂ determinadas para os sectores da Indústria e Construção e da Produção de Eletricidade e Vapor, permitindo efetuar uma análise mais detalhada por subsector. Verifica-se que a produção de eletricidade e vapor (na componente de produção dedicada), a indústria do cimento e da pasta de papel se destacam com as maiores emissões deste poluente.

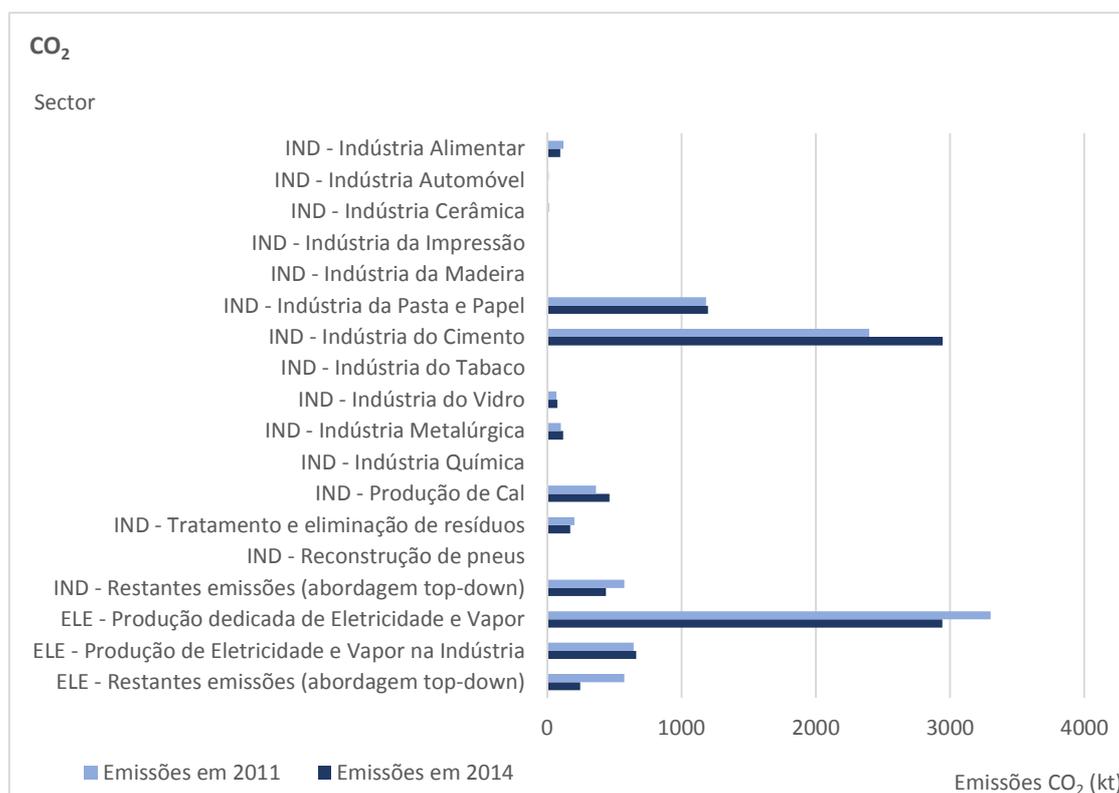


Figura 87. Estimativa de emissões de CO₂ nos sectores Indústria (IND) e Produção de Eletricidade e Vapor (ELE) (kt)

A Figura 88 representa a repartição das emissões de CO₂ por sector e zona, em 2011 e 2014, sendo possível observar a redução das emissões associadas ao sector da Produção de Eletricidade na zona de OVTPS e associadas ao sector do Transporte Rodoviário na AML Norte.

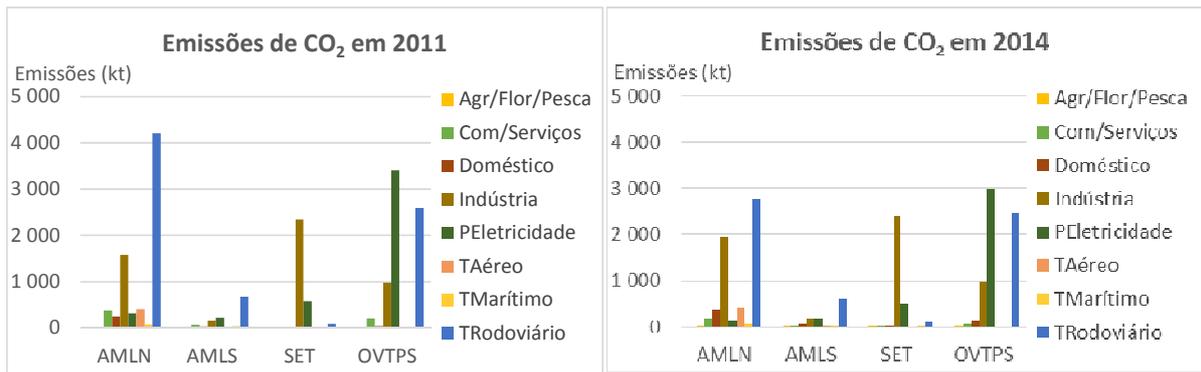


Figura 88. Estimativa de emissões de CO₂ por sector de atividade e zona (kt)

A Tabela 79 representa os concelhos com as maiores emissões totais de CO₂ (resultados ordenados por ordem decrescente) obtidas para o ano de 2014. Com as maiores emissões de CO₂ destacam-se os seguintes concelhos:

- Setúbal com a contribuição significativa das indústrias do cimento e da pasta de papel (e respetivas unidades de produção de eletricidade e vapor);
- Abrantes com a contribuição significativa do sector da Produção de Eletricidade (Central Termoelétrica do Pego);
- Vila Franca de Xira com a contribuição do sector da produção de cimento (quer pela via do consumo de combustível quer pelo processo de descarbonatação da matérias prima);
- Lisboa com a contribuição cumulativa dos sectores do Transporte Rodoviário, Transporte Aéreo, Doméstico, Comércio/ Serviços, e Marítimo (respetivamente, por ordem de importância);
- Loures devido à contribuição cumulativa de vários sectores (Transporte Rodoviário, Indústria, Transporte Aéreo e Produção de Eletricidade e Vapor);
- Santarém devido à localização de instalações de produção de cal.

Tabela 79. Concelhos com maiores emissões de CO₂ em 2014

Concelho	Emissões de CO ₂ (kt)
Setúbal	3 082
Abrantes	2 837
Vila Franca de Xira	1 983
Lisboa	1 507
Loures	937
Santarém	669
Sintra	554
Oeiras	336
Seixal	324
Constância	324
Palmela	302
Almada	299
Cascais	288
Amadora	230
Torres Vedras	226
Alenquer	209
Barreiro	202
Mafra	193
Ourém	191
Alcobaça	166

Na Figura 89 e na Figura 90 representam-se as emissões de CO₂ obtidas para a RLVT e para as aglomerações da AML Norte e AML Sul, respetivamente, em 2014, para o sector do Transporte Rodoviário, por via (em t/km).

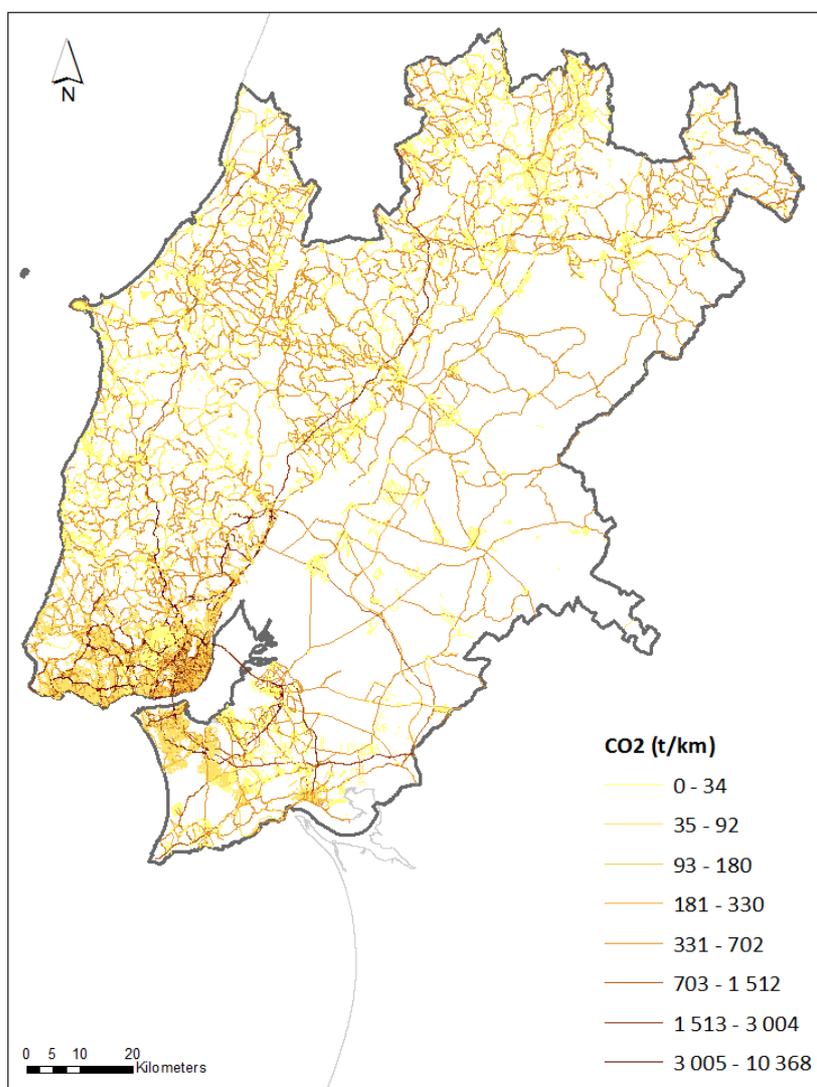


Figura 89. Estimativa de emissões de CO₂ para o sector do Transporte Rodoviário em 2014 na RLVT (t/km)

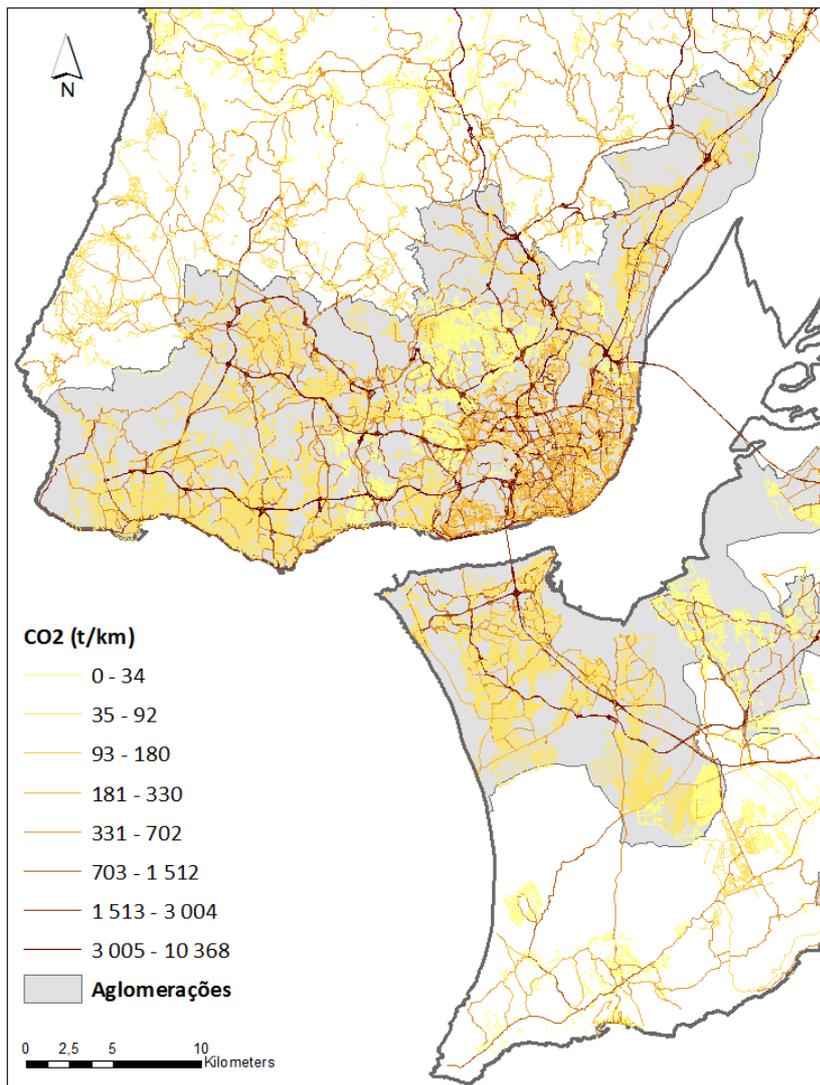


Figura 90. Estimativa de emissões de CO₂ para o sector do Transporte Rodoviário em 2014 nas aglomerações da AML Norte e AML Sul (t/km)

Na Figura 91 representa-se a espacialização das emissões totais de CO₂ estimadas para a RLVT em 2014, desagregadas por concelho. As emissões de CO₂ estão apresentadas por unidade de área (kt/km²).

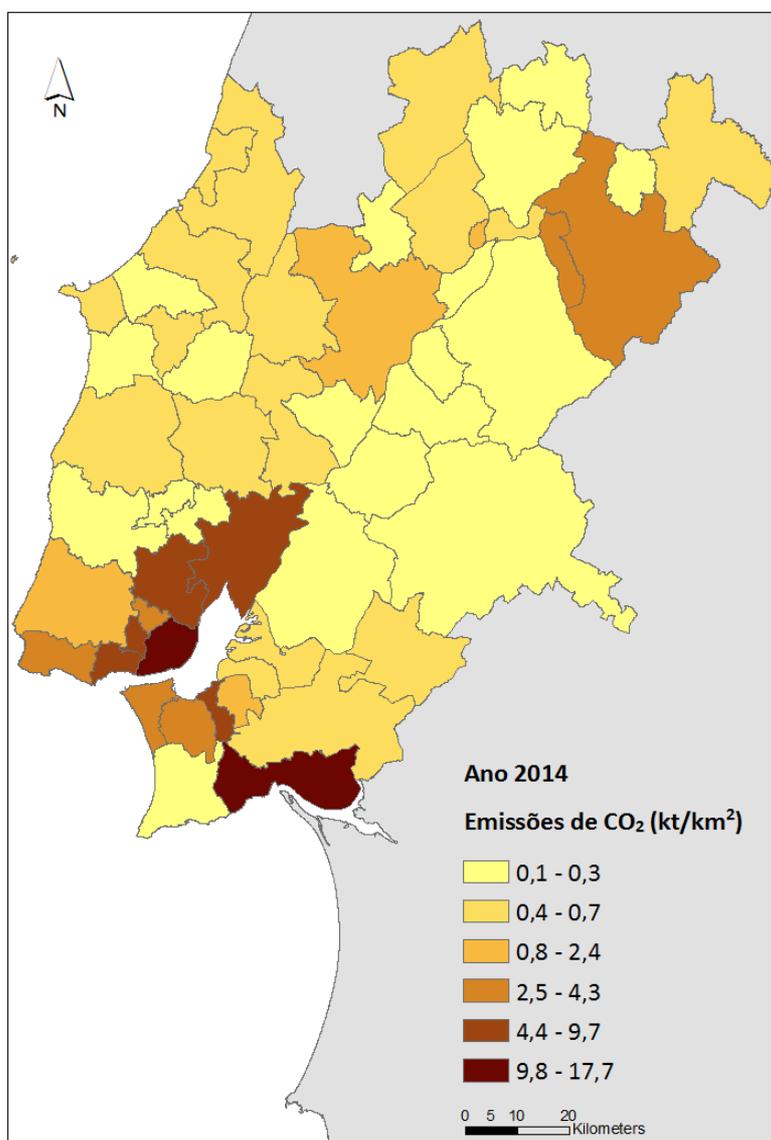


Figura 91. Estimativa de emissões de CO₂ por concelho em 2014 (kt/km²)

5.2.7 Síntese de resultados

Neste capítulo apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos para as emissões dos vários poluentes no ano de 2014, sendo os mesmos analisados conjuntamente, de modo a facilitar a sua interpretação e a salientar as especificidades de cada sector.

Na Figura 92 são apresentados, de forma agregada, os resultados obtidos no presente inventário, por poluente e sector de atividade. Da análise das emissões por sector verifica-se que o Transporte Rodoviário sobressai em quase todos os poluentes (exceto no caso do SO₂), seguindo-se os sectores da Indústria e Construção e da Produção de Eletricidade e Vapor. Através de uma análise mais detalhada verifica-se que a especificidade de cada sector de atividade se reflete em diferentes contribuições nas quantidades emitidas de determinados poluentes. Por exemplo, verifica-se a contribuição significativa do sector da Indústria e Construção nas emissões de SO₂, alguma expressão do Transporte Marítimo nas emissões de NO_x, ou, no caso dos COVNM, o peso determinante das emissões de origem biogénica (vegetação).

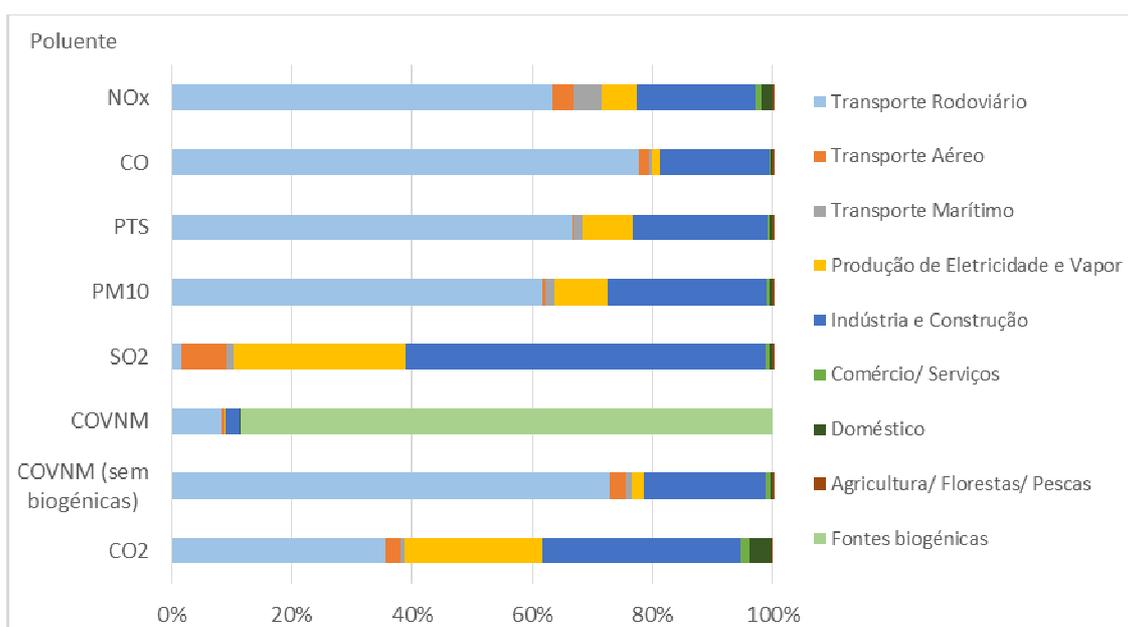


Figura 92. Emissões totais por sector de atividade para o ano de 2014 (%)

A Figura 93 representa as emissões determinadas para os sectores da Indústria e Construção e da Produção de Eletricidade e Vapor, permitindo efetuar uma análise mais detalhada por subsector. Verifica-se que há determinados subsectores que se destacam com maior peso nas emissões percentuais de vários poluentes, como é o caso da indústria da produção de cimento, da pasta de papel, metalúrgica, do vidro, alimentar, bem como, do sector da produção de eletricidade e vapor.

Relativamente a cada poluente destacam-se os seguintes subsectores com emissões mais significativas:

- NO_x : a indústria da produção de cimento, a produção de eletricidade e vapor (na componente de produção dedicada) e a produção de pasta de papel são os subsectores industriais que se destacam com as maiores emissões deste poluente, devido à quantidade e tipo de combustíveis consumidos;
- CO : a indústria da produção de cimento e da pasta de papel são as que se destacam com as maiores emissões deste poluente, estando estas associadas não só ao tipo e quantidade de combustíveis consumidos, mas também à tecnologia de combustão;
- COVNM : no sector industrial verifica-se que a indústria alimentar e do vidro se destacam com as maiores emissões deste poluente, nomeadamente com o contributo das emissões de processo (por exemplo as resultantes da refinação de óleos vegetais);
- PM_{10} : a indústria da pasta de papel e a produção de eletricidade e vapor na indústria destacam-se com as maiores emissões deste poluente, neste caso com o forte contributo das emissões de combustão. A indústria metalúrgica destaca-se essencialmente devido à contribuição de fontes difusas;
- SO_2 : a produção de eletricidade e vapor (na sua vertente de produção dedicada) e a indústria da pasta de papel são as que se destacam com as maiores emissões deste poluente, não só devido à quantidade de combustíveis consumidos mas também ao elevado teor de enxofre presente em alguns dos combustíveis queimados. Destacam-se também os subsectores da produção de cimento, vidro e eliminação de resíduos;
- CO_2 : a indústria da produção de cimento, o sector da produção de eletricidade e a produção de pasta de papel são os que mais contribuem para a emissão deste poluente, o que está significativamente relacionado com o teor de carbono dos combustíveis fósseis, que é libertado durante a combustão, mas também com as emissões provenientes do processo de descarbonatação.

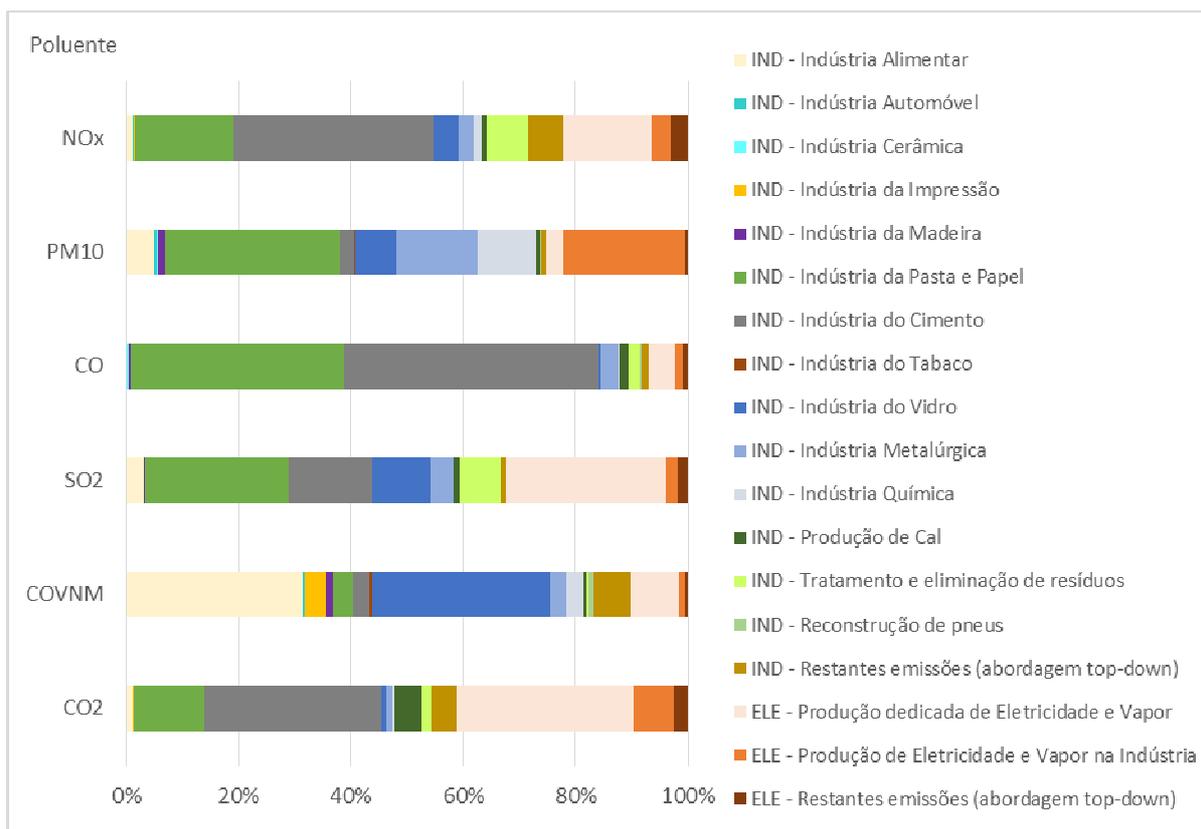


Figura 93. Emissões totais nos subsectores da Indústria (IND) e da Produção de Eletricidade e Vapor (ELE) em 2014 (%)

Na Figura 94 representa-se, para o sector da Indústria e Construção, a contribuição do tipo de emissão – de combustão ou processo – para as estimativas totais de cada poluente. As emissões de combustão estão associadas a equipamentos onde existe queima de combustível (ex: caldeiras, fornos, empilhadores, motores), enquanto as emissões de processo resultam de processos de fabrico, não envolvendo combustão (ex: trituração, granulação, laminação, secagem, prensagem).

Verifica-se que as emissões de combustão são dominantes, face ao total, para a maioria dos poluentes. Para os COVNM, PM₁₀ e SO₂ o peso das emissões de processo destaca-se face aos restantes poluentes, sendo de referir que:

- as emissões de material particulado resultantes de processos assumem uma maior relevância nos subsectores da indústria metalúrgica, química, da pasta de papel, alimentar e do cimento;
- dada a sua natureza (compostos voláteis) os COVNM provenientes de processos na indústria têm representações significativas nos subsectores da indústria química, alimentar, da impressão, da pasta de papel e automóvel;
- as emissões de processo de SO₂ resultam maioritariamente da indústria da produção de pasta de papel.

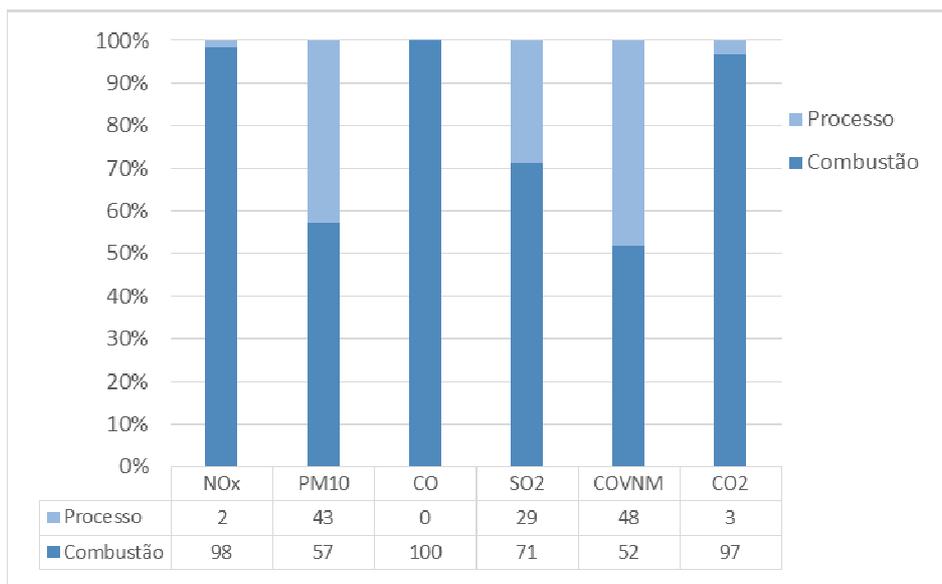


Figura 94. Contribuição do tipo de emissão (combustão/ processo) no sector da Indústria e Construção em 2014 (%)

Na Figura 95 representa-se, para o sector da Indústria e Construção, a contribuição do tipo de fonte de emissão – pontual ou difusa – para as estimativas totais de cada poluente. As emissões de fontes pontuais são aquelas que se podem atribuir a um determinado ponto no espaço (usualmente associadas a uma chaminé), enquanto, as emissões de fontes difusas não têm um ponto de emissão definido (ex: crivagem, descargas, empilhadores, prensas).

Verifica-se que as emissões provenientes de fontes pontuais são dominantes, face ao total, para a maioria dos poluentes. Para os COVNM, PM₁₀ e SO₂ o peso das emissões difusas destaca-se relativamente aos restantes poluentes, sendo de referir que:

- as emissões difusas de COVNM na indústria têm representações significativas nos sectores da indústria alimentar (onde representam 99% das emissões deste subsector);
- as emissões difusas de material particulado assumem uma maior relevância na indústria metalúrgica e alimentar (representando 90% e 30%, respetivamente).
- as emissões difusas de SO₂ resultam maioritariamente da indústria da produção de pasta de papel e estão associadas a operações de lavagem e crivagem da pasta e processos evaporativos (apesar da existência de sistemas de minimização deste tipo de emissões).

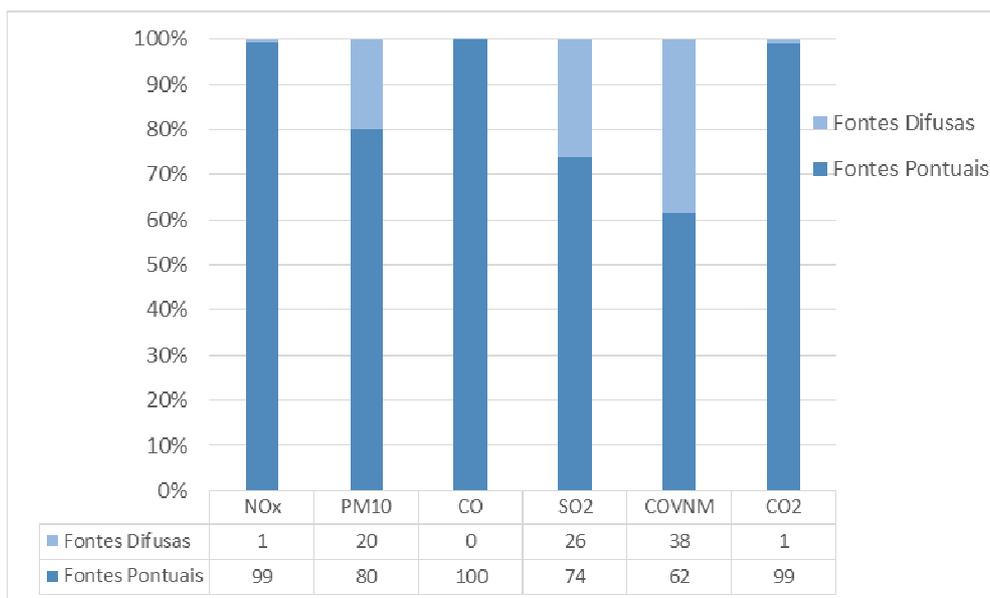


Figura 95. Contribuição do tipo de fonte de emissão (fontes pontuais/ fontes difusas) no sector da Indústria e Construção em 2014 (%)

No que diz respeito ao sector do Transporte Rodoviário, através da análise da Tabela 80, verifica-se que as emissões mais elevadas de NO_x e PM₁₀ se devem à contribuição de veículos a gasóleo, categoria de veículos com maior peso na frota em circulação na RLVT. Para os poluentes CO e COVNM a contribuição das emissões de veículos a gasolina é a mais expressiva, enquanto outros combustíveis, como o GPL e GNC, têm uma expressão reduzida nas emissões totais devido ao seu peso diminuto na composição da frota da RLVT.

Na RLVT, as emissões de veículos a gasóleo constituíram, em 2014, 72% das emissões de NO_x (os veículos a gasóleo emitem diretamente para a atmosfera NO_x em maiores quantidades devido ao tipo de sistemas de pós-tratamento de gases de escape). A proporção de veículos a gasóleo na constituição das frotas, associada à maior quantidade de quilómetros percorridos, contribui para as maiores emissões de NO_x deste tipo de veículos.

Para as PM₁₀, os veículos a gasóleo são responsáveis por 86% das emissões totais de escape deste poluente na RLVT. Os veículos a gasóleo emitem significativamente maior quantidade de partículas do que os veículos a gasolina o que, aliado à grande quantidade de quilómetros percorridos (por exemplo por veículos de transporte de mercadorias), os torna numa importante fonte em ambientes urbanos.

Na Tabela 80 indicam-se as emissões do transporte rodoviário, por zona e poluente, provenientes do escape dos veículos (por tipo de combustível) e da abrasão. Para as PM₁₀ as emissões da abrasão representam 35% das emissões totais deste sector em 2014, enquanto para as PTS a contribuição da abrasão é equivalente às emissões de escape dos veículos (com um peso de 50%). Esta diferença justifica-se pelo facto dos processos de abrasão terem um maior peso nas emissões das frações mais grosseiras da matéria particulada.

Tabela 80. Emissões de escape (por tipo de combustível) e abrasão no sector do Transporte Rodoviário

Poluente	Zona/ Concelho		Emissões de escape por tipo de combustível						Emissões de abrasão	Emissões Totais 2014
			Gasóleo	Gasolina	Outros	Gasóleo	Gasolina	Outros		
			t	t	t	%	%	%		
NO _x	AML Norte	Lisboa	3 005	1 056	0,40	74	26	0,01	-	4 061
	AML Norte	Outros	6 718	3 188	0,75	68	32	0,01	-	9 907
	AML Sul		2 200	1 143	0,33	66	34	0,01	-	3 343
	Setúbal		415	146	0,03	74	26	0,01	-	561
	OVTPS		11 595	3 822	0,90	75	25	0,01	-	15 417
	Total		23 932	9 355	2,42	72	28	0,01	-	33 290
CO	AML Norte	Lisboa	654	8 684	3,30	7	93	0,04	-	9 338
	AML Norte	Outros	1 218	20 006	6,23	6	94	0,03	-	21 230
	AML Sul		446	6 953	3,05	6	94	0,04	-	7 402
	Setúbal		100	1 367	0,31	7	93	0,02	-	1 468
	OVTPS		3 006	28 653	11,11	9	90	0,04	-	31 634
	Total		5 424	65 663	24,00	8	92	0,03	-	71 111
COVNM	AML Norte	Lisboa	424	721	0,87	37	63	0,08	-	1 145
	AML Norte	Outros	896	1 296	2,15	41	59	0,10	-	2 194
	AML Sul		349	444	0,61	44	56	0,08	-	793
	Setúbal		73	91	0,12	44	56	0,07	-	165
	OVTPS		2 074	2 129	1,91	49	51	0,05	-	4 201
	Total		3 816	4 681	5,66	45	55	0,07	-	8 503
PTS	AML Norte	Lisboa	206	80	0,24	72	28	0,09	287	573
	AML Norte	Outros	430	64	0,21	87	13	0,04	543	1 037
	AML Sul		149	20	0,06	88	12	0,03	168	337
	Setúbal		29	5	0,01	85	15	0,04	33	67
	OVTPS		844	83	0,22	91	9	0,02	898	1 825
	Total		1 658	252	0,75	87	13	0,04	1 929	3 840
PM ₁₀	AML Norte	Lisboa	206	80	0,24	69	27	0,08	151	437
	AML Norte	Outros	430	64	0,21	87	13	0,04	286	779
	AML Sul		149	20	0,06	88	12	0,04	88	257
	Setúbal		29	5	0,01	85	15	0,04	18	51
	OVTPS		844	83	0,22	91	9	0,02	473	1400
	Total		1 658	252	0,75	87	13	0,04	1 016	2 924
SO ₂	AML Norte	Lisboa	4	5	0,01	43	54	0,12	-	9
	AML Norte	Outros	8	11	0,02	44	56	0,11	-	19
	AML Sul		2	4	0,01	41	59	0,09	-	6
	Setúbal		0	1	0,00	45	55	0,11	-	1
	OVTPS		11	12	0,02	48	52	0,09	-	24
	Total		27	32	0,06	45	55	0,10	-	59
CO ₂	AML Norte	Lisboa	460 509	367 134	1 071	56	44	0,13	-	828 714
	AML Norte	Outros	1 018 268	925 077	2 595	52	48	0,13	-	1 945 939
	AML Sul		334 291	284 148	707	54	46	0,11	-	619 146
	Setúbal		56 514	54 708	121	51	49	0,11	-	111 343
	OVTPS		1 434 261	1 038 670	2 101	58	42	0,08	-	2 475 032
	Total		3 303 842	2 669 737	6 595	55	45	0,11	-	5 980 174

AML Norte: Aglomeração da Área Metropolitana de Lisboa Norte; AML Sul: Aglomeração da Área Metropolitana de Lisboa Sul;; OVTPS: Zona do Oeste, Vale do Tejo e Península de Setúbal; "-": Não aplicável,

Na Figura 96 representam-se as emissões obtidas para cada zona da RLVT. Verifica-se que as emissões regionais de poluentes atmosféricos são variáveis para as diferentes zonas da RLVT e dependem das características do território de cada uma destas áreas, sendo a contribuição do sector rodoviário ou de outros sectores de atividade para as emissões de cada zona dependente de fatores com o grau de urbanização, a área florestal, ou a densidade de infraestruturas rodoviárias.

Verifica-se que a aglomeração com maior população e área - AML Norte - é a que totaliza a maior quantidade de emissões (devido essencialmente à contribuição do sector do Transporte Rodoviário) e que a zona de OVTPS, dada a sua dimensão e por aí se localizarem indústrias com peso significativo, também se destaca ao nível das emissões totais. As aglomerações da AML Sul e de Setúbal sobressaem no que diz respeito ao poluente partículas em suspensão dada a localização nestas zonas de indústrias que se destacam na sua emissão, nomeadamente dos subsectores metalúrgico (AML Sul) e da produção de pasta de papel e química (Setúbal).

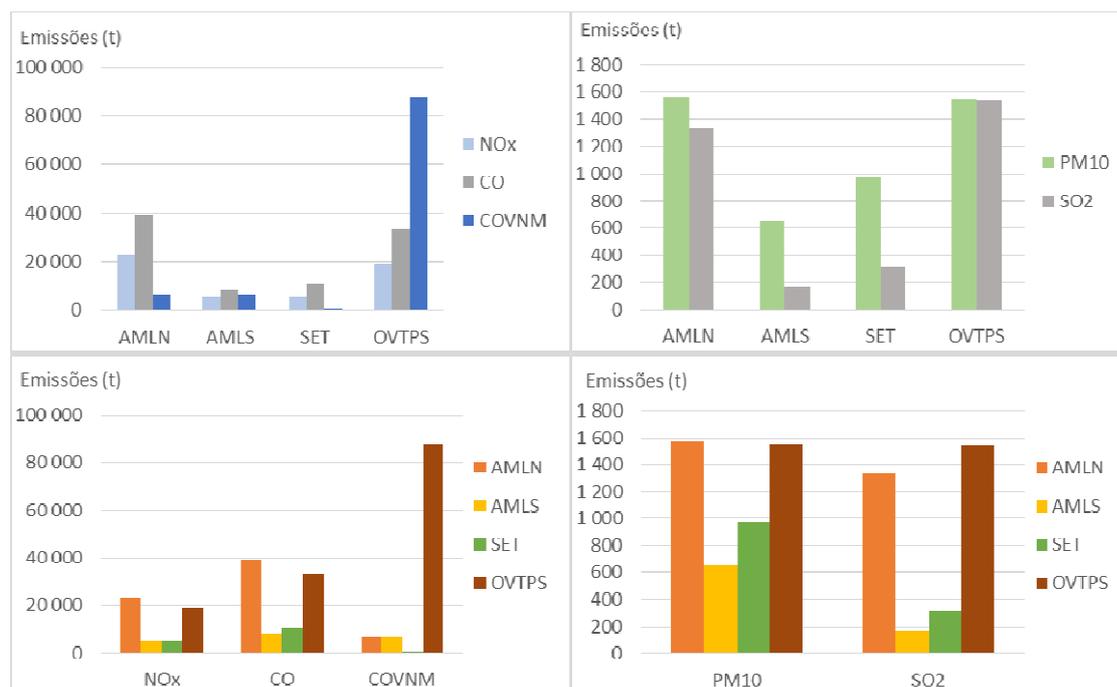


Figura 96. Emissões totais por zona, para o ano de 2014

Na Tabela 81 apresentam-se os concelhos com maiores emissões, no ano de 2014, por poluente (dispostas por ordem decrescente). Verifica-se que concelhos, tais como, Setúbal, Vila Franca de Xira e Abrantes têm um total de emissões significativo para vários poluentes, devido à contribuição de determinados sectores industriais específicos (como por exemplo: produção de eletricidade e vapor, produção de cimento, produção de pasta de papel, indústria alimentar, indústria química). Outros concelhos destacam-se devido à contribuição cumulativa de vários sectores, como é o caso do Transporte Rodoviário, Aéreo e Marítimo em Lisboa, ou do Transporte Rodoviário, Aéreo e Indústria em Loures.

Tabela 81. Concelhos com maiores emissões no ano de 2014 por sector

Poluente	Concelho	Emissões por sector									Total 2014
		RODO	AÉREO	MARÍT	ELET	IND	COM/SERV	DOM	AGR/ FLO/ PES	BIOG	
NO _x	Lisboa	4 060	1 241	1 418	108	6	145	145	0,4	-	7 125
	Setúbal	561	-	145	378	4 116	17	44	0,0	-	5 261
	V. F. Xira	1 925	-	-	57	2 997	17	32	0,0	-	5 028
	Loures	2 589	463	-	102	1 036	25	36	0,0	-	4 252
	Abrantes	621	-	-	2 014	7	2	4	0,0	-	2 648
	Sintra	1 998	0	-	0	45	32	105	0,1	-	2 181
CO	Lisboa	9 338	1 071	161	47	2	53	67	0,2	-	10 741
	Setúbal	1 468	-	14	243	8 966	3	13	0,0	-	10 707
	V. F. Xira	3 619	-	-	20	5 924	4	9	0,0	-	9 576
	Loures	5 204	400	-	36	397	10	18	0,0	-	6 064
	Sintra	4 974	16	-	0	16	8	42	0,1	-	5 056
	Palmela	3 032	-	-	0	15	2	6	0,9	-	3 057
COVNM	Coruche	102	-	-	0	2	0	0	0,3	11 761	11 866
	Chamusca	84	-	-	0	2	1	0	0,0	10 485	10 572
	Abrantes	172	-	-	45	1	1	0	0,0	8 162	8 381
	Benavente	141	-	-	0	5	1	0	0,2	4 146	4 293
	Rio Maior	145	-	-	0	8	1	0	0,1	3 861	4 015
	Alcobaça	221	-	-	0	33	2	1	0,1	3 587	3 844
PM ₁₀	Setúbal	51	-	7	366	544	0	1	0,0	-	970
	Lisboa	437	10	43	1	3	2	5	0,0	-	502
	Seixal	74	-	2	0	238	0	0	0,0	-	314
	V. F. Xira	133	-	-	0	130	0	1	0,0	-	265
	Loures	189	4	-	2	3	0	1	0,0	-	199
	Sintra	179	0	-	0	5	1	4	0,0	-	189
SO ₂	Abrantes	1	-	-	779	0	0	0	0,0	-	780
	Constância	0	-	-	97	560	0	0	0,0	-	656
	V. F. Xira	4	-	-	0	482	1	1	0,0	-	487
	Setúbal	1	-	2	65	248	1	1	0,0	-	318
	Amadora	1	-	-	0	309	0	0	0,0	-	310
	Loures	5	64	-	0	221	0	0	0,0	-	290
CO ₂	Setúbal	111	-	6	513	2 427	3	22	0,0	-	3 082
	Abrantes	102	-	-	2 726	4	1	4	0,0	-	2 837
	V. F. Xira	347	-	-	49	1 566	6	15	0,0	-	1 983
	Lisboa	829	312	68	68	5	101	125	0,3	-	1 507
	Loures	481	116	-	48	236	19	37	0,0	-	937
	Santarém	180	-	-	1	477	2	10	0,4	-	669

Sectores: ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas, RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍT – Transporte Marítimo, BIOG – Emissões Biogénicas (vegetação); “-“ Não aplicável; Unidades: CO₂ (kt), Restantes poluentes (t)

6 Referências bibliográficas

ACAP – Associação Automóvel de Portugal (2013). Estatísticas do sector automóvel – Edição de 2013. Disponível em: www.autoinforma.pt/prog/documento.php?documento_id=5539&fazer=abrir. Acedido em: fevereiro de 2016.

AIRUSE – Testing and Development of air quality mitigation measures in Southern Europe, (2015). Action B1 to Action B8 Reports and Technical Guides. Disponível em: <http://airuse.eu/en/outreach-dissemination/reports/>.

APA – Agência Portuguesa do Ambiente, (2008). Título de Emissão de Gases com Efeito de Estufa TEGEE.142.02 II. Disponível em: http://www.apambiente.pt/zdata/DPAAC/CELE/TEGEE_142_02_II.pdf. Acedido em: Setembro de 2016.

APA – Agência Portuguesa do Ambiente, (2011). Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho 2009: Gases acidificantes e eutrofizantes, precursores de ozono, partículas, metais pesados e gases com efeito de estufa. Edição Agência Portuguesa do Ambiente, Novembro 2011, Amadora.

APA – Agência Portuguesa do Ambiente, (2015). Fatores de emissão de NO_x e NH₃ resultantes da produção de ácido nítrico. Informação não publicada.

APA – Agência Portuguesa do Ambiente, (2016a). Portuguese Informative Inventory Report 1990 – 2014 Submitted under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Portuguese Environmental Agency, Amadora, March, 15th 2016.

APA – Agência Portuguesa do Ambiente, (2016b). Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases, 1990 – 2014. Portuguese Environmental Agency, Amadora, May, 27th 2016.

APA – Agência Portuguesa do Ambiente, (2016c). Emissões de COVNM provenientes de fontes biogénicas, por espécie vegetal/ sistema agro-florestal, em 2014 na RLVT. Informação não publicada.

ASF – Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (2015). Parque automóvel desde 2010 a 2014. Disponível em: <http://www.asf.com.pt/NR/exeres/7D383D46-9431-416E-98C7-395B0A9E7080.htm>. Acedido em: Fevereiro de 2016.

CML – Câmara Municipal de Lisboa, (2016). Dados de Tráfego Médio Diário para Lisboa obtidos através do sistema automático de monitorização de tráfego GERTRUDE. Informação não publicada.

Câmara Municipal de Mafra, (2008). Plano Estratégico de Mobilidade da Vila de Mafra – Relatório Final.

CCDRLVT, FCT/UNL, Inventar, (2005). Planos e Programas para a melhoria da qualidade do ar na Região de Lisboa e Vale do Tejo – Relatório final. CCDR LVT, Lisboa. Disponível em: <http://www.ccdr-lvt.pt/pt/qualidade-do-ar/1265.htm>.

CCDRLVT e Inventar, Estudos e Projectos Unip. Lda., (2006). Inventário de Emissões Atmosféricas da Região de Lisboa e Vale do Tejo 2000-2001. 1ª Edição, Lisboa, Dez 2006, ISBN 978-972-8872-11-3.

Comissão Europeia, (2001). Integrated Pollution Prevention and Control, Reference Document on Best Available Techniques (BREF) in the Ferrous Metals Processing Industry, December 2001.

Comissão Europeia, (2005). Integrated Pollution Prevention and Control, Reference Document on Best Available Techniques (BREF) in the Slaughterhouses and Animal By-products Industries, May 2005.

Comissão Europeia, (2006). Integrated Pollution Prevention and Control, Reference Document on Best Available Techniques (BREF) for the Surface Treatment of Metals and Plastics, August 2006.

Comissão Europeia, (2006). Integrated Pollution Prevention and Control, Reference Document on Best Available Techniques (BREF) in the Food, Drink and Milk Industries, August 2006.

Comissão Europeia, (2007). Integrated Pollution Prevention and Control, Reference Document on Best Available Techniques (BREF) in the Ceramic Manufacturing Industry, August 2007.

Comissão Europeia, (2013). Integrated Pollution Prevention and Control, Reference Document on Best Available Techniques (BREF) in the Production of Cement, Lime and Magnesium Oxide, 2013.

Decreto-Lei n.º 133/2014 de 5 de Setembro de 2014. Diário da República nº 171 – 1.ª série. Ministério da Economia.

DGEG – Direção-Geral de Energia e Geologia, (2015a). Vendas de Produto do Petróleo no Mercado Interno e Consumo de Gás Natural no Mercado Interno, por Sector de Atividade Económica e Município em 2011. Disponível em: <http://www.dgeg.pt>. Acedido em: Fevereiro de 2016.

DGEG – Direção-Geral de Energia e Geologia, (2015b). Vendas de Produto do Petróleo no Mercado Interno e Consumo de Gás Natural no Mercado Interno, por Sector de Atividade Económica e Município em 2012. Disponível em: <http://www.dgeg.pt>. Acedido em: Fevereiro de 2016.

DGEG – Direção-Geral de Energia e Geologia, (2015c). Vendas de Produto do Petróleo no Mercado Interno e Consumo de Gás Natural no Mercado Interno, por Sector de Atividade Económica e Município em 2013. Disponível em: <http://www.dgeg.pt>. Acedido em: Fevereiro de 2016.

DGEG – Direção-Geral de Energia e Geologia, (2015d). Vendas de Produto do Petróleo no Mercado Interno e Consumo de Gás Natural no Mercado Interno, por Sector de Atividade Económica e Município em 2014. Disponível em: <http://www.dgeg.pt>. Acedido em: Fevereiro de 2016.

DGEG – Direção-Geral de Energia e Geologia, Direção de Serviços de Planeamento Energético e Estatística, (2016). Estatísticas e Preços/ Balanços Energéticos/ Conversões 1990-2014/ Poder Calorífico Inferior dos combustíveis. Disponível em: <http://www.dgeg.pt?cr=10419>. Acedido em: Janeiro de 2016.

DGT – Direção-Geral do Território, (2010). Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2007 (COS2007) - Memória descritiva. Dezembro 2010. Instituto Geográfico Português.

DGT – Direção-Geral do Território, (2013). LANDYDYN – Alterações de uso e ocupação do solo em Portugal Continental: caracterização, forças motrizes e cenários futuros - Relatório Anual 2012-2013. Projeto financiado pela FCT (Ref PTDC/CS-GEO/101836/2008). Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. Junho de 2013.

EASA – European Aviation Safety Agency, (2016). European Aviation Environmental Report 2016, pp 15, ISBN: 978-92-9210-197-8, Doi: 10.2822/385503. Disponível em: <https://www.easa.europa.eu/eaer/downloads> . Acedido em: Dezembro de 2016.

EEA – European Environment Agency, (2011). Air quality in Europe – 2011 report. EEA Technical report No 12/2011, Copenhagen, ISBN: 978-92-9213-232-3, Publications Office of the European Union.

EEA – European Environment Agency, (2013). EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2013, Part B: sectoral guidance chapters. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 29 Aug 2013, ISBN 978-92-9213-403-7, doi: 10.2800/92722. Disponível em: <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016/part-b-sectoral-guidance-chapters>. Acedido em: Janeiro de 2016.

Equasis, (2016). Ship Search. Disponível em <http://www.equasis.org/>. Acedido entre Maio e Junho de 2016.

Gois, V., Nogueira, L., Almeida, C., Maciel, H., Torres, T., (2005). Using aerial photographic data for inventory of air emissions from road traffic sources: case study in the city of Lisbon. WIT Transactions on Ecology and the Environment, 82, 1743-3541.

IMT – Instituto da Mobilidade e dos Transportes, IP (2016a). Inspeções Periódicas Obrigatórias realizadas entre 2013 e 2014 na região de Lisboa e Vale do Tejo – características dos veículos sujeitos a inspeção por concelho (categoria, cilindrada, tecnologia, combustível, km percorridos). Informação não publicada.

IMT – Instituto da Mobilidade e dos Transportes, IP, (2016b). Dados de Tráfego Médio Diário para as autoestradas para os anos de 2013 e 2014. Informação não publicada.

INE – Instituto Nacional de Estatística, (2011). Censos 2011 Resultados Definitivos - Região Lisboa, Disponível em: <http://censos.ine.pt>.

INE – Instituto Nacional de Estatística, (2013). Recenseamento da População e Habitação, Censos 2011: Proporção de utilização do automóvel nas deslocações (%) por local de residência (à data dos Censos 2011), dados por concelho. Disponível em: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0007135&contexto=bd&selTab=tab2. Última atualização de dados: Março 2013, Acedido em: Abril de 2016.

IP – Infraestruturas de Portugal, (2016). Dados de Tráfego Médio Diário para IP, IC, Estradas Nacionais e Regionais monitorizadas pelas Infraestruturas de Portugal para os anos de 2013 a 2015. Informação não publicada.

IPCC – The Intergovernmental Panel on Climate Change, (2000a). Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual. Disponível em: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/guidelin/ch1ref1.pdf>. Acedido em: Fevereiro de 2016.

IPCC – The Intergovernmental Panel on Climate Change, (2000b). IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories. Disponível em: http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/english/2_Energy.pdf. Acedido em: Fevereiro de 2016.

IPCC – The Intergovernmental Panel on Climate Change, (2006). IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.

Jun, P., Gillenwater, M., Barbour, W., (2000) Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories: CO₂, CH₄, and N₂O Emissions from Transportation - Water-Borne Navigation. Disponível em http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/bgp/2_4_Waterborne_Navigation.pdf. Acedido em Maio 2016.

Marine Traffic, (2016). Live Map. Disponível em <https://www.marinetraffic.com>. Acedido em Abril e Julho de 2016.

Maurice, L. Q., Hockstad, L., Höhne, N., Hupe, J., Lee, D. S., Rypdal, K., (2010). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Water-Borne Navigation. Disponível em http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_3_Ch3_Mobile_Combustion.pdf. Acedido em Abril de 2016.

OpenStreetMap Foundation, (2016). OpenStreetMap Data Extracts. Disponível em: <http://download.geofabrik.de/index.html>. Acedido em: Abril de 2016.

Ramm, F., (2016). OpenStreetMap Data in Layered GIS Format. Geofabrik. Version 0.7.0 – 2016-08-12. Disponível em: <https://www.geofabrik.de/data/geofabrik-osm-gis-standard-0.7.pdf>. Acedido em: Abril de 2016.

Trozzi, C., & Lauretis, R. (2014). EMEP/EEA Emission Inventory Guidebook 2013: International navigation, national navigation, national fishing. Disponível em <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2013/download>. Acedido em Março 2016.

USEPA, (2009). AP-42: Compilation of Air Emission Factors, CH12.5.1 Steel Minimills. Office of Air Quality Planning and Standards, Office of Air and Radiation, US Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC 27711. Fifth Edition.

USEPA, (1997). AP-42: Compilation of Air Emission Factors, CH11.3 Brick And Structural Clay Product Manufacturing. Office of Air Quality Planning and Standards, Office of Air and Radiation, US Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC 27711. Fifth Edition.

USEPA, (2003). AP-42: Compilation of Air Emission Factors, CH9.12.1 Malt Beverages. Office of Air Quality Planning and Standards, Office of Air and Radiation, US Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC 27711. Fifth Edition.

USEPA, (1996). AP-42: Compilation of Air Emission Factors, CH9.9.1 Grain Processing - Grain Elevators & Processes. Office of Air Quality Planning and Standards, Office of Air and Radiation, US Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC 27711. Fifth Edition.

USEPA, (1986). AP-42: Compilation of Air Emission Factors, CH12.5 Iron And Steel Production. Office of Air Quality Planning and Standards, Office of Air and Radiation, US Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC 27711. Fifth Edition.

USEPA, (1995). AP-42: Compilation of Air Emission Factors, CH11.6 Portland Cement Manufacturing. Office of Air Quality Planning and Standards, Office of Air and Radiation, US Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC 27711. Fifth Edition.

USEPA, (1998). AP-42: Compilation of Air Emission Factors, CH11.17 Lime Manufacturing. Office of Air Quality Planning and Standards, Office of Air and Radiation, US Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC 27711. Fifth Edition.

USEPA, (1995). AP-42: Compilation of Air Emission Factors, CHA9.11.1 Vegetable Oil Processing. Office of Air Quality Planning and Standards, Office of Air and Radiation, US Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC 27711. Fifth Edition.

USEPA, (1982). AP-42: Compilation of Air Emission Factors, CH11.24 Metallic Minerals Processing. Office of Air Quality Planning and Standards, Office of Air and Radiation, US Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC 27711. Fifth Edition.

USEPA, (1997). AP-42: Compilation of Air Emission Factors, CH9.10.1.1 Sugarcane Processing. Office of Air Quality Planning and Standards, Office of Air and Radiation, US Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC 27711. Fifth Edition.

USEPA, (1982). AP-42: Compilation of Air Emission Factors, CH4.12 Manufacture of Rubber Products. Office of Air Quality Planning and Standards, Office of Air and Radiation, US Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC 27711. Fifth Edition.

Anexo II. Fatores de Emissão utilizados no sector do Transporte Rodoviário (g/km)

Fatores de emissão para Ligeiros de Passageiros e Ligeiros de Mercadorias (g/km)

Poluente: CO									
Categoria	Cilindrada	Combustível	Tipo de Via/ Velocidade	Tecnologia					
				Pré-Euro	Euro1	Euro2	Euro3	Euro4	Euro5
LM	NA	GASOLEO	A112	1,4697	0,9613	0,9613	0,7883	0,5124	0,0010
LM	NA	GASOLEO	R80	1,0601	0,4232	0,4232	0,3470	0,2256	0,0010
LM	NA	GASOLEO	R61	1,0107	0,3198	0,3198	0,2622	0,1704	0,0010
LM	NA	GASOLEO	U50	1,0481	0,3335	0,3335	0,2735	0,1778	0,0010
LM	NA	GASOLEO	U24,9	1,3147	0,5669	0,5669	0,4648	0,3021	0,0010
LP	<1,4	GASOLINA	A112	3,6000	3,7113	1,5413	1,6000	0,8000	0,8000
LP	<1,4	GASOLINA	R80	-	1,4159	0,5518	0,6268	0,2617	0,2836
LP	<1,4	GASOLINA	R61	4,9178	1,4159	0,5518	0,6268	0,2617	0,2836
LP	<1,4	GASOLINA	U50	-	8,0268	4,4226	3,7503	1,1509	1,2181
LP	<1,4	GASOLINA	U24,9	22,4027	8,0268	4,4226	3,7503	1,1509	1,2181
LP	<2,0	GASOLEO	A112	0,3084	0,2809	0,0677	0,0072	0,0190	-
LP	<2,0	GASOLEO	R80	0,4636	0,2312	0,1495	0,0535	0,0431	-
LP	<2,0	GASOLEO	R61	0,4636	0,2312	0,1495	0,0535	0,0431	-
LP	<2,0	GASOLEO	U50	0,9854	0,6868	0,6009	0,1824	0,1898	-
LP	<2,0	GASOLEO	U24,9	0,9854	0,6868	0,6009	0,1824	0,1898	-
LP	>2,0	GASOLEO	A112	0,3084	0,2809	0,0677	0,0072	0,0190	-
LP	>2,0	GASOLEO	R80	0,4636	0,2312	0,1495	0,0535	0,0431	-
LP	>2,0	GASOLEO	R61	0,4636	0,2548	0,1495	0,0535	0,0431	-
LP	>2,0	GASOLEO	U50	0,9854	0,6868	0,6009	0,1824	0,1898	-
LP	>2,0	GASOLEO	U24,9	0,9854	0,6868	0,6009	0,1824	0,1898	-
LP	>2,0	GASOLINA	A112	4,6569	2,3000	1,4313	2,5278	1,3655	1,3655
LP	>2,0	GASOLINA	R80	4,9178	1,2586	0,5115	0,6092	0,2539	0,2539
LP	>2,0	GASOLINA	R61	4,9178	1,2586	0,5115	0,6092	0,2539	0,2751
LP	>2,0	GASOLINA	U50	22,4021	5,6242	2,9658	2,4702	0,7746	0,7746
LP	>2,0	GASOLINA	U24,9	22,4021	5,6242	2,9658	2,4702	0,7746	0,8444
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	A112	4,6569	2,3000	1,0000	2,5278	1,3655	1,1320
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	R80	4,9178	1,4000	0,5115	0,6084	0,2530	0,2742
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	R61	4,9178	1,4000	0,5115	0,6084	0,2530	0,2742
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	U50	22,4024	5,6242	3,8716	3,3154	1,0197	1,0856
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	U24,9	22,4024	6,8996	3,8716	3,3154	1,0197	1,0856
LP	NA	GNC	A112	-	2,3168	0,9808	1,5774	0,7746	0,7618
LP	NA	GNC	R80	-	1,4019	0,5979	0,7896	0,3382	0,3127
LP	NA	GNC	R61	-	1,4019	0,5979	0,7896	0,3382	0,3127
LP	NA	GNC	U50	-	1,5332	0,5989	0,5575	0,2179	0,2746
LP	NA	GNC	U24,9	-	1,5332	0,5989	0,5575	0,2179	0,2746
LP	NA	GPL	A112	14,6286	4,9602	3,3729	2,5987	1,3655	1,3655
LP	NA	GPL	R80	4,0430	1,9298	1,3123	0,6222	0,2515	0,2515
LP	NA	GPL	R61	1,5369	1,1964	0,8136	0,6222	0,0110	0,2515
LP	NA	GPL	U50	1,3730	1,1348	0,7717	3,3588	1,0008	1,0008
LP	NA	GPL	U24,9	4,5328	1,9910	1,3539	3,3588	0,1313	1,0008
LP	NA	HIBRIDO	A112	-	-	-	-	0,0135	-
LP	NA	HIBRIDO	R80	-	-	-	-	0,0200	-
LP	NA	HIBRIDO	R61	-	-	-	-	0,0274	-
LP	NA	HIBRIDO	U50	-	-	-	-	0,0345	-
LP	NA	HIBRIDO	U24,9	-	-	-	-	0,0778	-

Legenda: LP - Ligeiros de Passageiros; LM - Ligeiros de Mercadorias; NA – Não Aplicável; Tipo de Via: A – Autoestrada, U – Urbano, R - Rural

Poluente: COVNM									
Categoria	Cilindrada	Combustível	Tipo de Via/ Velocidade	Tecnologia					
				Pré-Euro	Euro1	Euro2	Euro3	Euro4	Euro5
LM	NA	GASOLEO	A112	0,0550	0,1176	1,4851	0,9208	0,2118	0,2118
LM	NA	GASOLEO	R80	-	0,1010	1,0223	0,6338	0,1458	-
LM	NA	GASOLEO	R61	0,0913	0,1081	0,9811	0,6083	0,1399	0,0008
LM	NA	GASOLEO	U50	-	0,1180	1,0367	0,6428	0,1478	-
LM	NA	GASOLEO	U24,9	0,2183	0,1563	1,3821	0,8569	0,1971	0,0008
LP	<1,4	GASOLINA	A112	0,7000	0,1545	0,0324	0,0232	0,0161	0,0161
LP	<1,4	GASOLINA	R80	-	0,0717	0,0151	0,0108	0,0075	0,0075
LP	<1,4	GASOLINA	R61	1,0941	0,1051	0,0221	0,0158	0,0109	0,0109
LP	<1,4	GASOLINA	U50	-	0,1525	0,0320	0,0229	0,0159	0,0159
LP	<1,4	GASOLINA	U24,9	5,2692	0,3380	0,0710	0,0507	0,0352	0,0352
LP	<2,0	GASOLEO	A112	0,0390	0,0390	0,0390	0,0330	0,0270	-
LP	<2,0	GASOLEO	R80	0,0794	0,0270	0,0270	0,0230	0,0190	-
LP	<2,0	GASOLEO	R61	0,0794	0,0420	0,0420	0,0350	0,0290	-
LP	<2,0	GASOLEO	U50	0,2794	0,0270	0,0270	0,0230	0,0190	-
LP	<2,0	GASOLEO	U24,9	0,2794	0,0270	0,0270	0,0230	0,0190	-
LP	>2,0	GASOLEO	A112	0,0390	0,0390	0,0390	0,0330	0,0270	-
LP	>2,0	GASOLEO	R80	0,0794	0,0270	0,0270	0,0230	0,0190	-
LP	>2,0	GASOLEO	R61	0,0794	0,0420	0,0420	0,0350	0,0290	-
LP	>2,0	GASOLEO	U50	0,2794	0,0270	0,0270	0,0230	0,0190	-
LP	>2,0	GASOLEO	U24,9	0,2794	0,0270	0,0270	0,0230	0,0190	-
LP	>2,0	GASOLINA	A112	3,3919	0,1128	0,0271	0,0180	0,0125	0,0125
LP	>2,0	GASOLINA	R80	1,1468	0,1414	0,0339	0,0226	0,0157	0,0157
LP	>2,0	GASOLINA	R61	1,1468	0,1904	0,0457	0,0305	0,0211	0,0211
LP	>2,0	GASOLINA	U50	5,8061	0,2296	0,0551	0,0367	0,0255	0,0255
LP	>2,0	GASOLINA	U24,9	5,8061	0,3490	0,0838	0,0558	0,0388	0,0388
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	A112	3,0209	0,1084	0,0228	0,0152	0,0105	0,0105
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	R80	1,1056	0,0724	0,0152	0,0101	0,0070	0,0070
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	R61	1,1056	0,1016	0,0213	0,0142	0,0099	0,0099
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	U50	5,3865	0,1357	0,0285	0,0190	0,0132	0,0132
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	U24,9	5,3865	0,2606	0,0547	0,0365	0,0253	0,0253
LP	NA	GNC	A112	-	0,1545	0,0324	0,0232	0,0161	0,0161
LP	NA	GNC	R80	-	0,1414	0,0339	0,0226	0,0157	0,0157
LP	NA	GNC	R61	-	0,1904	0,0457	0,0305	0,0211	0,0211
LP	NA	GNC	U50	-	0,2296	0,0551	0,0367	0,0255	0,0255
LP	NA	GNC	U24,9	-	0,3490	0,0838	0,0558	0,0388	0,0388
LP	NA	GPL	A112	0,4440	0,1383	0,0332	0,0383	0,0211	0,0211
LP	NA	GPL	R80	0,5940	0,0551	0,0132	0,0119	0,0110	0,0110
LP	NA	GPL	R61	0,7510	0,1026	0,0246	0,0119	0,2515	0,0110
LP	NA	GPL	U50	0,8920	0,1631	0,0391	0,2725	0,1313	0,1313
LP	NA	GPL	U24,9	1,6302	0,3918	0,0940	0,2725	1,0008	0,1313
LP	NA	HIBRIDO	A112	-	-	-	-	0,1392	-
LP	NA	HIBRIDO	R80	-	-	-	-	0,0159	-
LP	NA	HIBRIDO	R61	-	-	-	-	0,0159	-
LP	NA	HIBRIDO	U50	-	-	-	-	0,1573	-
LP	NA	HIBRIDO	U24,9	-	-	-	-	0,1573	-

Legenda: LP - Ligeiros de Passageiros; LM - Ligeiros de Mercadorias; NA – Não Aplicável; Tipo de Via: A – Autoestrada, U – Urbano, R - Rural

Poluente: NO _x									
Categoria	Cilindrada	Combustível	Tipo de Via/ Velocidade	Tecnologia					
				Pré-Euro	Euro1	Euro2	Euro3	Euro4	Euro5
LM	NA	GASOLEO	A112	2,0425	1,4851	2,0425	1,7157	1,1667	0,8697
LM	NA	GASOLEO	R80	0,8338	1,0223	0,8338	0,7004	0,4763	1,7167
LM	NA	GASOLEO	R61	0,9068	0,9811	0,9068	0,7617	0,5180	0,4670
LM	NA	GASOLEO	U50	1,2184	1,0367	1,2184	1,0235	0,6960	0,2133
LM	NA	GASOLEO	U24,9	2,6687	1,3821	2,6687	2,2417	1,5244	0,4450
LP	<1,4	GASOLINA	A112	2,9848	0,6000	0,1880	0,8600	0,7040	0,6090
LP	<1,4	GASOLINA	R80	2,2928	0,2431	0,1345	0,0560	0,0250	0,0213
LP	<1,4	GASOLINA	R61	1,9759	0,2431	0,1345	0,0630	0,0364	0,0213
LP	<1,4	GASOLINA	U50	1,8245	0,5057	0,1430	0,0710	0,1098	0,0744
LP	<1,4	GASOLINA	U24,9	1,5668	0,5057	0,3261	0,1460	0,1098	0,0744
LP	<2,0	GASOLEO	A112	0,6169	0,7990	0,9230	1,0002	0,8900	-
LP	<2,0	GASOLEO	R80	0,4444	0,5619	0,5676	0,6683	0,4304	-
LP	<2,0	GASOLEO	R61	0,4398	0,5619	0,5676	0,6683	0,4304	-
LP	<2,0	GASOLEO	U50	0,4705	0,8197	0,9035	0,8845	0,7404	-
LP	<2,0	GASOLEO	U24,9	0,6320	0,8197	0,9035	0,8845	0,7404	-
LP	>2,0	GASOLEO	A112	0,9834	0,7990	0,9230	1,0002	0,8900	-
LP	>2,0	GASOLEO	R80	0,7422	0,5619	0,5676	0,6683	0,4304	-
LP	>2,0	GASOLEO	R61	0,7279	0,5619	0,5676	0,6683	0,4304	-
LP	>2,0	GASOLEO	U50	0,7635	0,8197	0,9035	0,8845	0,7404	-
LP	>2,0	GASOLEO	U24,9	0,9653	0,8197	0,9035	0,8845	0,7404	-
LP	>2,0	GASOLINA	A112	4,1957	0,6090	0,1805	0,0849	0,0196	0,0196
LP	>2,0	GASOLINA	R80	3,0094	0,2480	0,1364	0,0636	0,0369	0,0369
LP	>2,0	GASOLINA	R61	2,5628	0,2480	0,1364	0,0636	0,0369	0,0216
LP	>2,0	GASOLINA	U50	2,3920	0,5779	0,3411	0,1449	0,1191	0,1191
LP	>2,0	GASOLINA	U24,9	2,2433	0,5779	0,3411	0,1449	0,1191	0,0745
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	A112	3,8683	0,6000	0,1880	0,0600	0,0196	0,0105
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	R80	2,9976	0,2480	0,1364	0,0635	0,0367	0,0215
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	R61	2,5524	0,2482	0,1364	0,0635	0,0367	0,0215
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	U50	2,3190	0,5779	0,3768	0,1583	0,1218	0,0805
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	U24,9	1,8536	0,6307	0,3768	0,1583	0,1218	0,0805
LP	NA	GNC	A112	-	0,5791	0,1882	0,0603	0,0181	0,0119
LP	NA	GNC	R80	-	0,3240	0,1622	0,0557	0,0250	0,0170
LP	NA	GNC	R61	-	0,3240	0,1622	0,0557	0,0250	0,0170
LP	NA	GNC	U50	-	0,2590	0,1435	0,0710	0,0448	0,0246
LP	NA	GNC	U24,9	-	0,2590	0,1435	0,0710	0,0448	0,0246
LP	NA	GPL	A112	2,9547	0,3240	0,1166	0,0880	0,0196	0,0147
LP	NA	GPL	R80	2,6845	0,2798	0,1007	0,0653	0,0364	0,0273
LP	NA	GPL	R61	2,4849	0,2923	0,1052	0,0653	0,0364	0,0364
LP	NA	GPL	U50	2,3480	0,3128	0,1126	0,1516	0,1099	0,0921
LP	NA	GPL	U24,9	1,9249	0,3957	0,1425	0,1516	0,1099	0,1099
LP	NA	HIBRIDO	A112	-	-	-	-	0,0133	-
LP	NA	HIBRIDO	R80	-	-	-	-	0,0161	-
LP	NA	HIBRIDO	R61	-	-	-	-	0,0160	-
LP	NA	HIBRIDO	U50	-	-	-	-	0,0050	-
LP	NA	HIBRIDO	U24,9	-	-	-	-	0,0040	-

Legenda: LP - Ligeiros de Passageiros; LM - Ligeiros de Mercadorias; NA – Não Aplicável; Tipo de Via: A – Autoestrada, U – Urbano, R - Rural

Poluente: PTS									
Categoria	Cilindrada	Combustível	Tipo de Via/ Velocidade	Tecnologia					
				Pré-Euro	Euro1	Euro2	Euro3	Euro4	Euro5
LM	NA	GASOLEO	A112	0,2140	0,3802	0,1176	0,0788	0,0276	0,0005
LM	NA	GASOLEO	R80	0,1332	0,3218	0,1010	0,0677	0,0237	0,0007
LM	NA	GASOLEO	R61	0,1412	0,2993	0,1081	0,0724	0,0253	0,0008
LM	NA	GASOLEO	U50	0,1650	0,2904	0,1180	0,0790	0,0277	0,0010
LM	NA	GASOLEO	U24,9	0,2718	0,2814	0,1563	0,1047	0,0367	0,0016
LP	<1,4	GASOLINA	A112	-	0,0020	0,0020	0,0010	0,0010	0,0020
LP	<1,4	GASOLINA	R80	-	0,0176	0,0176	0,0166	0,0166	0,0170
LP	<1,4	GASOLINA	R61	0,0176	0,0176	0,0176	0,0166	0,0166	0,0170
LP	<1,4	GASOLINA	U50	-	0,0244	0,0244	-	0,0225	0,0228
LP	<1,4	GASOLINA	U24,9	0,0244	0,0244	0,0244	0,0225	0,0225	0,0228
LP	<2,0	GASOLEO	A112	0,2407	0,1533	0,0695	0,0695	0,0388	-
LP	<2,0	GASOLEO	R80	0,1355	0,0630	0,0491	0,0417	0,0408	-
LP	<2,0	GASOLEO	R61	0,1355	0,0630	0,0491	0,0417	0,0408	-
LP	<2,0	GASOLEO	U50	0,3294	0,1003	0,0867	0,0641	0,0663	-
LP	<2,0	GASOLEO	U24,9	0,3294	0,1003	0,0867	0,0641	0,0663	-
LP	>2,0	GASOLEO	A112	0,2407	0,1533	0,0695	0,0695	0,0388	-
LP	>2,0	GASOLEO	R80	0,1355	0,0630	0,0491	0,0417	0,0408	-
LP	>2,0	GASOLEO	R61	0,1355	0,0630	0,0491	0,0417	0,0408	-
LP	>2,0	GASOLEO	U50	0,3294	0,1003	0,0867	0,0641	0,0663	-
LP	>2,0	GASOLEO	U24,9	0,3294	0,1003	0,0867	0,0641	0,0663	-
LP	>2,0	GASOLINA	A112	0,0019	0,0020	0,0091	0,0083	0,0083	0,0083
LP	>2,0	GASOLINA	R80	0,0018	0,0176	0,0176	0,0166	0,0166	0,0166
LP	>2,0	GASOLINA	R61	0,0176	0,0176	0,0176	0,0166	0,0166	0,0170
LP	>2,0	GASOLINA	U50	0,0032	0,0244	0,0244	0,0225	0,0225	0,0225
LP	>2,0	GASOLINA	U24,9	0,0244	0,0244	0,0244	0,0225	0,0225	0,0228
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	A112	0,0091	0,0020	0,0091	0,0010	0,0083	0,0102
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	R80	0,0176	0,0176	0,0176	0,0166	0,0166	0,0170
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	R61	0,0176	0,0176	0,0176	0,0166	0,0166	0,0170
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	U50	0,0244	0,0244	0,0244	0,0225	0,0225	0,0228
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	U24,9	0,0244	0,0244	0,0244	0,0225	0,0225	0,0228
LP	NA	GNC	A112	-	0,0019	0,0019	0,0012	0,0012	0,0018
LP	NA	GNC	R80	-	0,0018	0,0018	0,0008	0,0008	0,0012
LP	NA	GNC	R61	-	0,0018	0,0018	0,0008	0,0008	0,0012
LP	NA	GNC	U50	-	0,0032	0,0032	0,0013	0,0013	0,0014
LP	NA	GNC	U24,9	-	0,0032	0,0032	0,0013	0,0013	0,0014
LP	NA	GPL	A112	0,0091	0,0091	0,0091	0,0083	0,0083	0,0083
LP	NA	GPL	R80	0,0176	0,0176	0,0176	0,0166	0,0166	0,0166
LP	NA	GPL	R61	0,0176	0,0176	0,0176	0,0166	0,0166	0,0166
LP	NA	GPL	U50	0,0244	0,0244	0,0244	0,0225	0,0225	0,0225
LP	NA	GPL	U24,9	0,0244	0,0244	0,0244	0,0225	0,0225	0,0225
LP	NA	HIBRIDO	A112	-	-	-	-	0,0072	-
LP	NA	HIBRIDO	R80	-	-	-	-	0,0157	-
LP	NA	HIBRIDO	R61	-	-	-	-	0,0157	-
LP	NA	HIBRIDO	U50	-	-	-	-	0,0212	-
LP	NA	HIBRIDO	U24,9	-	-	-	-	0,0212	-

Legenda: LP - Ligeiros de Passageiros; LM - Ligeiros de Mercadorias; NA – Não Aplicável; Tipo de Via: A – Autoestrada, U – Urbano, R - Rural

Poluente: CO ₂									
Categoria	Cilindrada	Combustível	Tipo de Via/ Velocidade	Tecnologia					
				Pré-Euro	Euro1	Euro2	Euro3	Euro4	Euro5
LM	NA	GASOLEO	A112	356,970	319,901	319,901	-	-	-
LM	NA	GASOLEO	R80	209,073	184,809	200,693	-	-	-
LM	NA	GASOLEO	U50	365,516	332,288	332,288	-	-	-
LM	NA	GASOLINA	A112	240,134	249,407	224,858	-	-	-
LM	NA	GASOLINA	R80	196,412	194,057	203,458	-	-	-
LM	NA	GASOLINA	U50	195,087	343,700	360,106	-	-	-
LP	<1,4	GASOLINA	A112	182,707	173,724	166,432	163,597	162,401	162,401
LP	<1,4	GASOLINA	R80	135,835	129,110	122,105	130,844	134,821	134,821
LP	<1,4	GASOLINA	U50	221,028	214,604	221,058	220,980	232,088	232,087
LP	<2,0	GASOLEO	A112	237,817	188,523	182,424	172,460	172,460	172,460
LP	<2,0	GASOLEO	R80	137,188	135,456	140,428	139,167	139,167	139,167
LP	<2,0	GASOLEO	U50	269,702	210,783	225,207	208,474	208,474	208,474
LP	>2,0	GASOLEO	A112	237,817	243,909	243,909	243,909	243,909	243,909
LP	>2,0	GASOLEO	R80	137,188	185,183	185,183	185,183	185,183	185,183
LP	>2,0	GASOLEO	U50	269,701	285,220	285,219	285,219	285,220	285,219
LP	>2,0	GASOLINA	A112	248,290	249,407	224,858	193,385	225,084	225,084
LP	>2,0	GASOLINA	R80	167,994	194,057	203,458	181,927	216,700	216,700
LP	>2,0	GASOLINA	U50	358,001	343,700	360,106	333,063	395,001	395,001
LP	>2,0	HIBRIDO	A112	-	-	-	-	144,511	-
LP	>2,0	HIBRIDO	R80	-	-	-	-	94,922	-
LP	>2,0	HIBRIDO	U50	-	-	-	-	99,122	-
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	A112	200,016	195,117	164,966	188,174	189,127	189,127
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	R80	156,410	151,531	148,880	154,733	163,583	163,583
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	U50	271,810	265,207	263,588	268,911	270,347	270,343
LP	1,4 - 2,0	HIBRIDO	A112	-	-	-	-	144,511	-
LP	1,4 - 2,0	HIBRIDO	R80	-	-	-	-	94,922	-
LP	1,4 - 2,0	HIBRIDO	U50	-	-	-	-	99,122	-
LP	NA	GPL	A112	156,742	205,019	205,019	205,019	205,019	205,019
LP	NA	GPL	R80	130,618	130,593	130,593	130,593	130,593	130,593
LP	NA	GPL	U50	206,666	196,356	196,358	196,359	196,356	196,358
LP	NA	HIBRIDO	A112	-	-	-	-	144,511	-
LP	NA	HIBRIDO	R80	-	-	-	-	94,922	-
LP	NA	HIBRIDO	U50	-	-	-	-	99,122	-

Legenda: LP - Ligeiros de Passageiros; LM - Ligeiros de Mercadorias; NA – Não Aplicável; Tipo de Via: A – Autoestrada, U – Urbano, R - Rural

Poluente: SO ₂									
Categoria	Cilindrada	Combustíveis	Tipo de Via/ Velocidade	Tecnologia					
				Pré-Euro	Euro1	Euro2	Euro3	Euro4	Euro5
LM	NA	GASOLEO	U50	-	0,0020	0,0020	-	-	-
LM	NA	GASOLEO	A112	-	0,0021	0,0021	-	-	-
LM	NA	GASOLEO	R80	-	0,0012	0,0013	-	-	-
LM	NA	GASOLINA	U50	-	0,0013	0,0011	-	-	-
LM	NA	GASOLINA	A112	-	0,0021	0,0021	-	-	-
LM	NA	GASOLINA	R80	-	0,0012	0,0012	-	-	-
LP	<1,4	GASOLINA	U50	0,0010	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011
LP	<1,4	GASOLINA	A112	0,0010	0,0014	0,0014	0,0015	0,0015	0,0015
LP	<1,4	GASOLINA	R80	0,0008	0,0008	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009
LP	<2,0	GASOLEO	U50	-	0,0012	0,0012	0,0011	0,0011	0,0011
LP	<2,0	GASOLEO	A112	-	0,0014	0,0013	0,0013	0,0013	0,0018
LP	<2,0	GASOLEO	R80	-	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0010
LP	>2,0	GASOLEO	U50	-	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015
LP	>2,0	GASOLEO	A112	-	0,0018	0,0018	0,0018	0,0018	0,0010
LP	>2,0	GASOLEO	R80	-	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012	0,0010
LP	>2,0	GASOLINA	U50	0,0016	0,0016	0,0015	0,0013	0,0015	0,0015
LP	>2,0	GASOLINA	A112	0,0023	0,0024	0,0022	0,0026	0,0026	0,0010
LP	>2,0	GASOLINA	R80	0,0013	0,0013	0,0012	0,0014	0,0014	0,0010
LP	>2,0	HIBRIDO	U50	-	-	-	-	0,0009	-
LP	>2,0	HIBRIDO	A112	-	-	-	-	0,0007	-
LP	>2,0	HIBRIDO	R80	-	-	-	-	0,0006	-
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	U50	0,0013	0,0013	0,0011	0,0012	0,0012	0,0012
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	A112	0,0017	0,0017	0,0018	0,0018	0,0018	0,0018
LP	1,4 - 2,0	GASOLINA	R80	0,0010	0,0010	0,0010	0,0011	0,0011	0,0011
LP	1,4 - 2,0	HIBRIDO	U50	-	-	-	-	0,0009	-
LP	1,4 - 2,0	HIBRIDO	A112	-	-	-	-	0,0007	-
LP	1,4 - 2,0	HIBRIDO	R80	-	-	-	-	0,0006	-
LP	NA	GPL	U50	-	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014
LP	NA	GPL	A112	-	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0007
LP	NA	GPL	R80	-	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0006
LP	NA	HIBRIDO	U50	-	-	-	-	0,0009	-
LP	NA	HIBRIDO	A112	-	-	-	-	0,0007	-
LP	NA	HIBRIDO	R80	-	-	-	-	0,0006	-

Legenda: LP - Ligeiros de Passageiros; LM - Ligeiros de Mercadorias; NA – Não Aplicável; Tipo de Via: A – Autoestrada, U – Urbano, R - Rural

Fatores de emissão para Pesados de Passageiros, Pesados de Mercadorias, Motociclos e Ciclomotores (g/km)

Poluente	Categoria	Cilindrada	Combustível	Tipo de Via/ Velocidade	Tecnologia					
					Pré-Euro	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5
CO ₂	PP	NA	GASOLEO	A112	54,1508	54,0362	55,5732	55,9058	59,7154	59,3727
CO ₂	PP	NA	GASOLEO	R80	68,3151	68,1411	71,3150	70,1329	70,0399	75,1582
CO ₂	PP	NA	GASOLEO	U50	330,4888	316,0827	330,8302	289,6553	286,0290	404,1275
CO ₂	PP	NA	GNC	U50	-	95,2274	84,1329	-	-	-
CO ₂	PM	NA	GASOLEO	A112	40,2314	49,6741	54,4367	51,0455	58,9492	57,1249
CO ₂	PM	NA	GASOLEO	R80	46,5638	58,1969	64,5185	59,0267	66,9641	67,7772
CO ₂	PM	NA	GASOLEO	U50	70,4310	88,2369	97,5008	85,4231	99,4560	104,4987
CO ₂	Ciclomotor	NA	GASOLINA	U50	60,9827	60,9827	-	-	-	76,2284
CO ₂	Motociclo	NA	GASOLINA	A112	134,1874	128,1473	-	-	-	148,7055
CO ₂	Motociclo	NA	GASOLINA	R80	90,4697	84,5822	-	-	-	99,7986
CO ₂	Motociclo	NA	GASOLINA	U50	117,0319	110,4791	-	-	-	125,9775

Legenda: PP – Pesados de Passageiros; PM – Pesados de Mercadorias; NA – Não Aplicável; Tipo de Via: A – Autoestrada, U – Urbano, R - Rural

Poluente	Categoria	Cilindrada	Combustível	Tipo de Via/ Velocidade	Tecnologia					
					Pré-Euro	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5
SO ₂	PP	NA	GASOLEO	A112	0,0003	0,0003	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
SO ₂	PP	NA	GASOLEO	R80	0,0004	0,0004	0,0005	0,0004	0,0004	0,0005
SO ₂	PP	NA	GASOLEO	U50	0,0021	0,0020	0,0021	0,0018	0,0018	0,0026
SO ₂	PP	NA	GNC	U50	-	0,0007	0,0007	-	-	-
SO ₂	PM	NA	GASOLEO	A112	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0004	0,0004
SO ₂	PM	NA	GASOLEO	R80	0,0003	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
SO ₂	PM	NA	GASOLEO	U50	0,0004	0,0006	0,0006	0,0005	0,0006	0,0007
SO ₂	Ciclomotor	NA	GASOLINA	U50	0,0004	0,0004	-	-	-	0,0005
SO ₂	Motociclo	NA	GASOLINA	A112	0,0009	0,0008	-	-	-	0,0010
SO ₂	Motociclo	NA	GASOLINA	R80	0,0006	0,0006	-	-	-	0,0007
SO ₂	Motociclo	NA	GASOLINA	U50	0,0008	0,0007	-	-	-	0,0008

Legenda: PP – Pesados de Passageiros; PM – Pesados de Mercadorias; NA – Não Aplicável; Tipo de Via: A – Autoestrada, U – Urbano, R - Rural

Poluente	Categoria	Cilindrada	Combustível	Tipo de Via/ Velocidade	Tecnologia					
					Pré-Euro	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5
NO _x	PP	NA	GASOLEO	A112	2,9419	3,2040	2,4509	1,7793	0,7783	3,9561
NO _x	PP	NA	GASOLEO	R80	3,4842	3,8858	3,0834	2,1497	1,9261	4,6110
NO _x	PP	NA	GASOLEO	U50	16,5175	18,0917	17,6291	10,0215	12,2553	25,4259
NO _x	PP	NA	GNC	U50	-	5,3778	3,5852	-	-	-
NO _x	PM	NA	GASOLEO	A112	2,0483	2,7569	2,3607	1,5993	0,7612	3,7045
NO _x	PM	NA	GASOLEO	R80	2,3826	3,2664	2,7976	1,8471	1,4116	4,3921
NO _x	PM	NA	GASOLEO	U50	3,4752	4,8412	4,2295	2,6251	3,5516	6,3664
NO _x	Ciclomotor	NA	GASOLINA	U50	0,9241	0,8025	-	-	-	0,2587
NO _x	Motociclo	NA	GASOLINA	A112	2,4493	1,8688	-	-	-	2,6659
NO _x	Motociclo	NA	GASOLINA	R80	1,1520	0,6404	-	-	-	1,0440
NO _x	Motociclo	NA	GASOLINA	U50	0,7820	0,4845	-	-	-	0,7534

Legenda: PP – Pesados de Passageiros; PM – Pesados de Mercadorias; NA – Não Aplicável; Tipo de Via: A – Autoestrada, U – Urbano, R - Rural

Poluente	Categoria	Cilindrada	Combustível	Tipo de Via/ Velocidade	Tecnologia					
					Pré-Euro	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5
COVNM	PP	NA	GASOLEO	A112	0,0272	0,0183	0,0179	0,0031	0,0028	0,0267
COVNM	PP	NA	GASOLEO	R80	0,0503	0,0349	0,0330	0,0046	0,0043	0,0536
COVNM	PP	NA	GASOLEO	U50	0,2582	0,1809	0,1612	0,0215	0,0180	0,9447
COVNM	PP	NA	GNC	U50	-	0,0143	0,0014	-	-	-
COVNM	PM	NA	GASOLEO	A112	0,0198	0,0178	0,0175	0,0026	0,0025	0,0308
COVNM	PM	NA	GASOLEO	R80	0,0285	0,0224	0,0241	0,0032	0,0032	0,0457
COVNM	PM	NA	GASOLEO	U50	0,0529	0,0452	0,0441	0,0061	0,0064	0,0906
COVNM	Ciclomotor	NA	GASOLINA	U50	1,9895	1,4516	-	-	-	7,5830
COVNM	Motociclo	NA	GASOLINA	A112	1,8164	1,0672	-	-	-	3,2716
COVNM	Motociclo	NA	GASOLINA	R80	1,0418	0,4572	-	-	-	2,4555
COVNM	Motociclo	NA	GASOLINA	U50	2,2187	0,9771	-	-	-	4,9448

Legenda: NA – Não Aplicável; Tipo de Via: A – Autoestrada, U – Urbano, R - Rural

Poluente	Categoria	Cilindrada	Combustível	Tipo de Via/ Velocidade	Tecnologia					
					Pré-Euro	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5
CO	PP	NA	GASOLEO	A112	0,1071	0,1098	0,1219	0,0603	0,0883	0,1252
CO	PP	NA	GASOLEO	R80	0,1589	0,1278	0,1558	0,0827	0,1339	0,1893
CO	PP	NA	GASOLEO	U50	0,9450	0,9064	0,9582	0,4448	0,8327	2,2349
CO	PP	NA	GNC	U50	-	0,1936	0,0717	-	-	-
CO	PM	NA	GASOLEO	A112	0,1027	0,1264	0,1350	0,0493	0,1016	0,1583
CO	PM	NA	GASOLEO	R80	0,1103	0,1169	0,1417	0,0620	0,1209	0,1751
CO	PM	NA	GASOLEO	U50	0,1842	0,1950	0,2569	0,1042	0,1924	0,3055
CO	Ciclomotor	NA	GASOLINA	U50	4,9941	2,6411	-	-	-	12,9934
CO	Motociclo	NA	GASOLINA	A112	18,3036	9,2992	-	-	-	24,6933
CO	Motociclo	NA	GASOLINA	R80	9,5170	3,2320	-	-	-	15,8216
CO	Motociclo	NA	GASOLINA	U50	10,5006	3,5948	-	-	-	19,5737

Legenda: PP – Pesados de Passageiros; PM – Pesados de Mercadorias; NA – Não Aplicável; Tipo de Via: A – Autoestrada, U – Urbano, R - Rural

Poluente	Categoria	Cilindrada	Combustível	Tipo de Via/ Velocidade	Tecnologia					
					Pré-Euro	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5
PM ₁₀	PP	NA	GASOLEO	A112	0,0185	0,0125	0,0112	0,0046	0,0051	0,0248
PM ₁₀	PP	NA	GASOLEO	R80	0,0316	0,0191	0,0203	0,0090	0,0100	0,0384
PM ₁₀	PP	NA	GASOLEO	U50	0,1547	0,0830	0,0850	0,0346	0,0372	0,3306
PM ₁₀	PP	NA	GNC	U50	-	0,0059	0,0059	-	-	-
PM ₁₀	PM	NA	GASOLEO	A112	0,0168	0,0168	0,0126	0,0049	0,0061	0,0279
PM ₁₀	PM	NA	GASOLEO	R80	0,0220	0,0178	0,0184	0,0088	0,0109	0,0355
PM ₁₀	PM	NA	GASOLEO	U50	0,0374	0,0261	0,0293	0,0119	0,0151	0,0590
PM ₁₀	Ciclomotor	NA	GASOLINA	U50	0,0524	0,0236	-	-	-	0,1859
PM ₁₀	Motociclo	NA	GASOLINA	A112	0,0382	0,0134	-	-	-	0,0682
PM ₁₀	Motociclo	NA	GASOLINA	R80	0,0423	0,0175	-	-	-	0,0723
PM ₁₀	Motociclo	NA	GASOLINA	U50	0,0449	0,0201	-	-	-	0,0749

Legenda: PP – Pesados de Passageiros; PM – Pesados de Mercadorias; NA – Não Aplicável; Tipo de Via: A – Autoestrada, U – Urbano, R - Rural

Poluente	Categoria	Cilindrada	Combustível	Tipo de Via/ Velocidade	Tecnologia					
					Pré-Euro	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5
PM _{2,5}	PP	NA	GASOLEO	A112	0,0177	0,0118	0,0104	0,0039	0,0043	0,0240
PM _{2,5}	PP	NA	GASOLEO	R80	0,0288	0,0163	0,0175	0,0062	0,0072	0,0356
PM _{2,5}	PP	NA	GASOLEO	U50	0,1452	0,0735	0,0755	0,0251	0,0277	0,3210
PM _{2,5}	PP	NA	GNC	U50	-	0,0032	0,0032	-	-	-
PM _{2,5}	PM	NA	GASOLEO	A112	0,0160	0,0159	0,0116	0,0040	0,0050	0,0270
PM _{2,5}	PM	NA	GASOLEO	R80	0,0198	0,0151	0,0155	0,0060	0,0076	0,0328
PM _{2,5}	PM	NA	GASOLEO	U50	0,0346	0,0226	0,0256	0,0083	0,0109	0,0555
PM _{2,5}	Ciclomotor	NA	GASOLINA	U50	0,0476	0,0188	-	-	-	0,1811
PM _{2,5}	Motociclo	NA	GASOLINA	A112	0,0370	0,0123	-	-	-	0,0670
PM _{2,5}	Motociclo	NA	GASOLINA	R80	0,0389	0,0141	-	-	-	0,0689
PM _{2,5}	Motociclo	NA	GASOLINA	U50	0,0401	0,0153	-	-	-	0,0701

Legenda: PP – Pesados de Passageiros; PM – Pesados de Mercadorias; NA – Não Aplicável; Tipo de Via: A – Autoestrada, U – Urbano, R - Rural

Anexo III. Sector do Transporte Aéreo: equivalência entre classes de aeronaves

Equivalência considerada entre classes de aeronaves, de acordo com o *Tier* do respetivo Fator de Emissão

Classe de aeronave que consta nos dados de base*	Tipo de motor	Classe de aeronave considerada aquando da aplicação de FE constantes em:			
		Tier 3 (EEA, 2013)	Tier 2 (EEA, 2013)	Tier 1 (EEA, 2013)	IIR (APA, 2016a)
A109	Turboshaft	-	-	-	A550
A124	Turbofan	B741	A343	-	-
A306	Turbofan	A310	A306	-	-
A30B	Turbofan	A310	A310	-	-
A310	Turbofan	A310	A310	-	-
A319	Turbofan	A320	A319	-	-
A320	Turbofan	A320	A320	-	-
A321	Turbofan	A320	A320	-	-
A332	Turbofan	A330	A332	-	-
A333	Turbofan	A330	A333	-	-
A342	Turbofan	A340	A343	-	-
A343	Turbofan	A340	A343	-	-
A346	Turbofan	A340	A346	-	-
AC11	Pistão	-	-	-	M20
AC90	Turboprop	BE20	-	-	ATP
AN12	Turboprop	C130	-	-	ATP
AN26	Turboprop	AN26	-	-	ATP
AN72	Turbofan	DC9	A319	-	-
AS32	Turboshaft	-	-	-	A550
AS50	Turboshaft	-	-	-	A550
AS65	Turboshaft	-	-	-	A550
ASTR	Turbofan	B462	A310	-	-
AT43	Turboprop	AT43	-	-	ATP
AT45	Turboprop	F27	-	-	ATP
AT72	Turboprop	AT72	-	-	ATP
AT8T	Radial	DH3T	-	-	-
ATP	Turboprop	AN26	-	-	ATP
B06	Turboshaft	-	-	-	A550
B190	Turboprop	B190	-	-	B190
B350	Turboprop	B350	-	-	B190
B412	Turboshaft	-	-	-	A550
B461	Turbofan	B462	B737	-	-
B712	Turbofan	MD81	A319	-	-
B721	Turbofan	B722	A320	-	-
B732	Turbofan	B731	A319	-	-
B733	Turbofan	B731	B737	-	-
B734	Turbofan	B734	B737	-	-
B735	Turbofan	B734	B737	-	-
B736	Turbofan	B734	B737	-	-
B737	Turbofan	B734	B737	-	-
B738	Turbofan	A320	B738	-	-
B739	Turbofan	A320	B738	-	-
B742	Turbofan	B741	B742	-	-
B744	Turbofan	B744	B744	-	-
B74R	Turbofan	B744	B742	-	-

Classe de aeronave que consta nos dados de base*	Tipo de motor	Classe de aeronave considerada aquando da aplicação de FE constantes em:			
		Tier 3 (EEA, 2013)	Tier 2 (EEA, 2013)	Tier 1 (EEA, 2013)	IIR (APA, 2016a)
B752	Turbofan	B757	B752	-	-
B753	Turbofan	B757	B753	-	-
B762	Turbofan	B763	B762	-	-
B763	Turbofan	B763	B763	-	-
B772	Turbofan	B777	B772	-	-
B773	Turbofan	B777	B773	-	-
BE10	Turboprop	E110	-	-	D228
BE20	Turboprop	BE20	-	-	C212
BE30	Turboprop	B350	-	-	C212
BE33	Pistão	-	-	-	M20
BE35	Pistão	-	-	-	M20
BE40	Turbofan	F28	A310	-	-
BE58	Pistão	-	-	-	M20
BE76	Pistão	-	-	-	M20
BE9L	Turboprop	E110	-	-	D228
BN2P	Pistão	-	-	-	M20
C130	Turboprop	C130	-	-	ATP
C150	Pistão	-	-	-	C172
C160	Turboprop	SB20	-	-	ATP
C17	Turbofan	B741	A343	-	-
C172	Pistão	-	-	-	C172
C182	Pistão	-	-	-	M20
C2	Turboprop	SB20	-	-	ATP
C206	Pistão	-	-	-	M20
C208	Turboprop	C208	-	-	D228
C210	Pistão	-	-	-	M20
C212	Turboprop	JS31	-	-	C212
C310	Pistão	-	-	-	M20
C335	Pistão	-	-	-	M20
C337	Pistão	-	-	-	M20
C402	Pistão	-	-	-	M20
C404	Pistão	-	-	-	M20
C414	Pistão	-	-	-	M20
C441	Turboprop	E110	-	-	D228
C500	Turbofan	F28	A310	-	-
C501	Turbofan	B462	A310	-	-
C510	Turbofan	B462	A310	-	-
C525	Turbofan	F28	A310	-	-
C550	Turbofan	F28	A310	-	-
C551	Turbofan	F28	A310	-	-
C560	Turbofan	F28	A310	-	-
C56X	Turbofan	B462	A310	-	-
C650	Turbofan	F28	A310	-	-
C680	Turbofan	B462	F2TH	-	-
C750	Turbofan	F28	F2TH	-	-
CL30	Turbofan	B462	F2TH	-	-
CL60	Turbofan	F28	F2TH	-	-
CN35	Turboprop	DH8D	-	-	SH36
D228	Turboprop	E110	-	-	D228
D328	Turboprop	D328	-	-	ATP
DC3	Radial	DH3T	-	-	-
DC3T	Radial	DH3T	-	-	-
DH8C	Turboprop	F27	-	-	SH36
DH8D	Turboprop	DH8D	-	-	SH36
DHC6	Turboprop	E110	-	-	D228
E110	Turboprop	E110	-	-	D228

Classe de aeronave que consta nos dados de base*	Tipo de motor	Classe de aeronave considerada aquando da aplicação de FE constantes em:			
		Tier 3 (EEA, 2013)	Tier 2 (EEA, 2013)	Tier 1 (EEA, 2013)	IIR (APA, 2016a)
E120	Turboprop	DH8D	-	-	SH36
E121	Turboprop	E110	-	-	D228
E135	Turbofan	F28	F2TH	-	-
E145	Turbofan	F28	F2TH	-	-
E170	Turbofan	F100	A319	-	-
F100	Turbofan	F100	A319	-	-
F27	Turboprop	F27	-	-	SH36
F2TH	Turbofan	F28	F2TH	-	-
F406	Turboprop	F406	-	-	D228
F50	Turboprop	F50	-	-	ATP
F70	Turbofan	F100	A319	-	-
F900	Turbofan	F28	F2TH	-	-
FA10	Turbofan	F28	A310	-	-
FA20	Turbofan	F28	A310	-	-
FA50	Turbofan	F28	F2TH	-	-
FA7X	Turbofan	B462	F2TH	-	-
GALX	Turbofan	B462	F2TH	-	-
GLEX	Turbofan	F100	A319	-	-
GLF2	Turbofan	BA11	F2TH	-	-
GLF3	Turbofan	BA11	F2TH	-	-
GLF4	Turbofan	DC9	A319	-	-
GLF5	Turbofan	F100	A319	-	-
H25A	Turbofan	B462	A310	-	-
H25B	Turbofan	F28	A310	-	-
H60	Turboshaft	-	-	-	A550
IL76	Turbofan	B763	B743	-	-
IL96	Turbofan	A340	A343	-	-
J328	Turbofan	F28	F2TH	-	-
JS41	Turboprop	JS41	-	-	SH36
LJ31	Turbofan	F28	A310	-	-
LJ35	Turbofan	F28	A310	-	-
LJ40	Turbofan	B462	A310	-	-
LJ45	Turbofan	F28	A310	-	-
LJ60	Turbofan	B462	A310	-	-
LYNX	Turboshaft	-	-	-	A550
M20P	Pistão	-	-	-	M20
MD11	Turbofan	DC10	MD11	-	-
MD82	Turbofan	MD81	A319	-	-
MD83	Turbofan	MD81	A319	-	-
P180	Turboprop	JS41	-	-	SH36
P28A	Pistão	-	-	-	M20
P3	Turboprop	P3	-	-	ATP
PA18	Pistão	-	-	-	C172
PA27	Pistão	-	-	-	C172
PA31	Pistão	-	-	-	M20
PA32	Pistão	-	-	-	M20
PA34	Pistão	-	-	-	M20
PA44	Pistão	-	-	-	M20
PA46	Turboprop	C208	-	-	D228
PC12	Turboprop	DH8D	-	-	D228
PC6T	Turboprop	C208	-	-	D228
PRM1	Turbofan	B462	A319	-	-
PUMA	Turboshaft	-	-	-	A550
SB20	Turboprop	SB20	-	-	ATP
SF34	Turboprop	SF34	-	-	SH36
SR20	Pistão	-	-	-	M20

Classe de aeronave que consta nos dados de base*	Tipo de motor	Classe de aeronave considerada aquando da aplicação de FE constantes em:			
		Tier 3 (EEA, 2013)	Tier 2 (EEA, 2013)	Tier 1 (EEA, 2013)	IIR (APA, 2016a)
SR22	Pistão	-	-	-	M20
SW3	Turboprop	JS31	-	-	C212
SW4	Turboprop	SW4	-	-	B190
T204	Turbofan	B757	A343	-	-
TBM7	Turboprop	C208	-	-	D228
TOBA	Pistão	-	-	-	M20
TRIN	Pistão	-	-	-	M20
UH1	Turboshaft	-	-	-	A550
WW24	Turbofan	B462	A310	-	-
Não especificado	-	-	-	✓	-

*Dados de base cedidos pela ANAC e EMFA

Anexo IV. Emissões totais por ano, poluente, concelho e sector

Ano 2011

Emissões de NO _x por sector (t)									
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍ	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	Total 2011
Abrantes	499,90			1 800,71	5,51	0,07	6,00	0,02	2 312,20
Alcanena	197,17			0,33	7,66	0,23	6,38	0,01	211,78
Alcobaça	766,46			0,09	55,67	10,69	15,71	0,28	848,90
Alcochete	537,19			10,52	9,48	2,73	1,08	7,37	568,36
Alenquer	490,66			250,34	15,19	7,28	9,38	7,35	780,19
Almada	862,20		555,93	63,22	32,93	53,21	64,73	0,00	1 632,22
Almeirim	214,65			17,18	40,20	6,03	12,22	0,26	290,53
Alpiarça	40,66			0,02	3,73	0,12	1,34	0,07	45,93
Amadora	427,31			0,45	556,36	5,12	40,05	0,01	1 029,29
Arruda dos Vinhos	107,24			0,00	0,09	0,94	1,23	0,05	109,55
Azambuja	563,82			0,00	29,12	0,72	13,35	0,96	607,98
Barreiro	202,20		322,68	116,55	63,54	1,22	8,17	0,00	714,37
Benavente	604,51			0,07	39,29	1,30	6,22	4,39	655,77
Bombarral	419,24			0,00	0,20	1,83	1,66	0,46	423,41
Cadaval	95,66			0,00	26,15	2,14	1,86	0,03	125,84
Caldas da Rainha	640,91			0,00	17,75	33,88	35,34	0,91	728,78
Cartaxo	193,44			0,06	46,95	0,69	3,92	0,29	245,34
Cascais	1 107,32	29,81		0,83	6,50	43,02	63,83	0,21	1 251,53
Chamusca	289,77			0,00	0,08	0,00	6,72	0,04	296,62
Constância	72,80			86,20	225,80	0,08	1,14	0,17	386,21
Coruche	455,82			0,05	108,43	0,01	3,50	0,82	568,64
Entroncamento	87,64			0,00	20,98	1,80	4,63	0,00	115,05
Ferreira do Zêzere	200,25			0,06	12,55	0,00	1,21	0,00	214,08
Golegã	143,51			0,01	0,02	0,01	0,25	0,08	143,88
Lisboa	9 894,90	1 159,79	1 459,27	29,54	33,73	222,39	550,89	0,71	13 351,20
Loures	3 078,06	432,75		124,05	1 273,88	9,90	39,18	0,04	4 957,86
Lourinhã	100,45			0,03	6,13	9,19	9,11	0,20	125,11
Mação	474,62			0,01	0,10	5,91	5,52	0,00	486,16
Mafra	1 133,15			0,08	72,33	11,64	23,60	0,20	1 240,99
Moita	373,80			0,02	0,92	4,81	2,73	0,09	382,36
Montijo	822,41	14,15	67,37	29,84	17,53	7,15	8,43	2,26	969,14
Nazaré	257,56			0,00	15,09	1,35	2,66	2,12	278,79
Óbidos	256,81			0,00	1,31	0,32	1,81	0,66	260,91
Odivelas	342,61			0,07	4,22	13,01	4,45	0,06	364,42
Oeiras	1 757,01		136,09	0,79	15,96	105,19	98,32	0,10	2 113,46
Ourém	1 089,60			0,13	4,84	11,62	103,26	0,02	1 209,48
Palmela	1 590,69			0,66	185,53	36,86	37,67	0,20	1 851,60
Peniche	141,16		1,15	0,00	65,00	0,82	10,49	0,12	218,75
Rio Maior	415,66			0,00	73,35	1,19	3,86	0,45	494,50
Salvaterra de Magos	168,78			0,13	0,36	0,07	4,07	0,14	173,55
Santarém	1 465,24			54,37	94,20	19,74	23,89	0,32	1 657,76
Sardoal	117,19			0,00	0,01	0,01	0,74	0,05	118,00
Seixal	1 148,83		56,27	1,13	266,54	5,02	17,51	0,00	1 495,30
Sesimbra	186,78			0,13	0,07	1,86	9,80	0,02	198,67
Setúbal	414,69		98,58	538,64	3 910,63	119,97	115,27	6,07	5 203,85
Sintra	2 100,89	0,00		32,39	63,77	75,06	89,93	0,17	2 362,20
Sobral de Monte Agraço	83,47			0,11	0,57	0,21	2,41	0,07	86,84
Tomar	626,10			0,02	69,20	14,47	17,78	0,56	728,14
Torres Novas	764,18			18,81	41,71	1,10	34,43	0,02	860,24
Torres Vedras	646,53			27,79	104,55	11,38	39,78	0,43	830,46
Vila Franca de Xira	1 931,49			347,26	2 548,21	40,57	48,11	0,05	4 915,69
Vila Nova da Barquinha	96,55			0,00	0,03	0,28	0,95	0,00	97,81
Total	40 699,55	1 636,50	2 697,36	3 552,68	10 193,92	904,21	1 616,58	38,91	61 339,71

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍ – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas

Emissões de CO por sector (t)									
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍT	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	Total 2011
Abrantes	952,85			373,92	1,85	0,03	2,35	0,01	1 331,01
Alcanena	515,23			0,10	3,00	0,11	1,70	0,00	520,14
Alcobaça	1 733,99			0,04	48,23	2,16	4,50	0,11	1 789,03
Alcochete	969,31			4,61	2,29	1,36	0,42	2,89	980,89
Alenquer	988,74			32,29	3,19	1,08	2,35	1,01	1 028,67
Almada	1 879,66		64,65	27,70	7,09	11,72	17,10	0,00	2 007,91
Almeirim	363,74			1,83	6,50	1,05	3,65	0,10	376,87
Alpiarça	113,28			0,01	1,46	0,06	0,52	0,03	115,36
Amadora	1 058,15			0,20	24,58	2,56	10,46	0,00	1 095,95
Arruda dos Vinhos	288,75			0,00	0,04	0,33	0,41	0,02	289,54
Azambuja	765,91			0,00	9,26	0,36	5,23	0,38	781,15
Barreiro	471,96		30,84	16,72	1,16	0,61	3,20	0,00	524,49
Benavente	1 332,82			0,03	8,09	0,55	2,39	0,63	1 344,51
Bombarral	809,40			0,00	0,08	0,30	0,33	0,18	810,29
Cadaval	274,00			0,00	10,25	0,31	0,34	0,01	284,91
Caldas da Rainha	1 509,45			0,00	4,45	6,42	8,39	0,36	1 529,07
Cartaxo	468,88			0,02	6,63	0,34	1,54	0,11	477,53
Cascais	2 526,36	89,64		0,37	2,55	20,38	20,74	0,08	2 660,11
Chamusca	872,75			0,00	0,03	0,00	1,20	0,02	874,00
Constância	180,81			575,59	40,29	0,04	0,45	0,03	797,20
Coruche	1 184,08			0,02	6,33	0,00	1,37	0,32	1 192,13
Entroncamento	136,38			0,00	8,22	0,90	1,78	0,00	147,29
Ferreira do Zêzere	588,24			0,02	2,11	0,00	0,48	0,00	590,85
Golegã	436,93			0,00	0,01	0,01	0,10	0,03	437,08
Lisboa	24 502,87	1 013,51	168,07	12,94	6,21	71,57	114,38	0,24	25 889,80
Loures	6 589,98	378,17		39,29	476,96	4,82	15,05	0,02	7 504,28
Lourinhã	243,87			0,01	1,18	1,31	1,87	0,08	248,32
Mação	819,98			0,01	0,04	0,82	1,05	0,00	821,89
Mafra	2 369,29			0,03	11,18	2,79	7,29	0,08	2 390,66
Moita	948,50			0,01	0,36	2,40	1,07	0,04	952,38
Montijo	2 005,81	46,67	8,12	6,23	6,36	3,57	3,30	0,89	2 080,95
Nazaré	460,13			0,00	88,87	0,66	1,04	0,29	551,00
Óbidos	570,41			0,00	0,51	0,16	0,71	0,26	572,05
Odivelas	802,56			0,03	1,65	6,51	1,74	0,02	812,52
Oeiras	3 941,37		14,03	0,35	5,11	22,78	23,06	0,04	4 006,74
Ourém	2 064,58			0,06	1,35	2,22	16,60	0,01	2 084,82
Palmela	2 303,54			0,29	34,07	5,94	6,71	0,08	2 350,64
Peniche	330,40		0,11	0,00	8,44	0,21	2,88	0,05	342,07
Rio Maior	1 070,45			0,00	14,49	0,60	1,51	0,17	1 087,22
Salvaterra de Magos	392,48			0,06	0,14	0,04	1,60	0,06	394,37
Santarém	3 019,63			1,16	124,82	2,82	5,70	0,13	3 154,26
Sardoal	363,16			0,00	0,00	0,01	0,29	0,02	363,48
Seixal	2 642,74		6,62	0,50	682,81	2,51	6,74	0,00	3 341,91
Sesimbra	540,01			0,06	0,03	0,93	3,84	0,01	544,87
Setúbal	1 270,47		9,28	297,18	5 290,17	17,22	21,58	0,85	6 906,74
Sintra	5 353,05	16,04		14,19	20,26	22,04	27,21	0,07	5 452,85
Sobral de Monte Agraço	192,53			0,05	0,22	0,05	0,92	0,03	193,79
Tomar	1 382,39			0,01	11,05	2,07	3,63	0,22	1 399,38
Torres Novas	1 650,37			2,00	45,10	0,25	11,67	0,01	1 709,39
Torres Vedras	1 414,04			3,02	88,30	2,60	13,94	0,17	1 522,07
Vila Franca de Xira	3 633,77			151,74	2 586,26	9,78	13,40	0,02	6 394,96
Vila Nova da Barquinha	242,55			0,00	0,01	0,14	0,37	0,00	243,08
Total	91 542,58	1 544,03	301,72	1 562,68	9 703,66	237,49	400,15	10,15	105 302,46

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍT – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM – Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas

Emissões de COVNM por sector (t)										
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍT	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	BIOG	Total 2011
Abrantes	132,33			87,48	1,41	0,00	1,86	0,01	7 982,14	8 205,23
Alcanena	59,37			0,01	2,38	0,01	1,18	0,00	572,46	635,41
Alcobaça	219,64			0,00	47,48	0,53	3,20	0,09	3 531,71	3 802,65
Alcochete	136,42			0,31	1,50	0,09	0,33	2,29	785,00	925,95
Alenquer	133,22			40,27	1,95	0,38	1,57	0,42	1 612,65	1 790,46
Almada	206,72		24,18	1,85	703,03	2,59	11,73	0,00	233,18	1 183,27
Almeirim	54,68			0,28	3,29	0,31	2,64	0,08	1 431,63	1 492,91
Alpiarça	12,37			0,00	1,16	0,00	0,42	0,02	401,02	414,99
Amadora	104,76			0,01	786,59	0,17	7,24	0,00	15,19	913,96
Arruda dos Vinhos	32,66			0,00	0,03	0,04	0,31	0,02	95,09	128,14
Azambuja	132,17			0,00	6,91	0,02	4,15	0,30	2 057,37	2 200,92
Barreiro	50,39		10,43	12,68	41,37	0,04	2,54	0,00	84,74	202,19
Benavente	172,45			0,00	5,11	0,05	1,88	0,28	4 068,05	4 247,82
Bombarral	109,85			0,00	0,06	0,09	0,19	0,14	400,14	510,48
Cadaval	31,03			0,00	8,13	0,11	0,18	0,01	1 836,62	1 876,08
Caldas da Rainha	185,09			0,00	3,02	1,70	5,44	0,28	2 298,21	2 493,75
Cartaxo	55,52			0,00	2,87	0,02	1,22	0,09	511,37	571,09
Cascais	258,24	18,36		0,02	2,02	1,50	15,58	0,07	150,77	446,56
Chamusca	94,37			0,00	0,03	0,00	0,67	0,01	10 267,64	10 362,72
Constância	21,53			172,59	46,71	0,00	0,35	0,01	750,40	991,59
Coruche	139,51			0,00	11,15	0,00	1,09	0,26	11 429,83	11 581,84
Entroncamento	21,54			0,00	6,52	0,06	1,41	0,00	38,45	67,98
Ferreira do Zêzere	64,30			0,00	1,10	0,00	0,38	0,00	2 926,03	2 991,81
Golegã	48,70			0,00	0,01	0,00	0,08	0,02	103,16	151,97
Lisboa	2 907,82	187,93	55,72	0,86	3,51	9,57	69,74	0,19	153,42	3 388,76
Loures	661,62	70,12		3,67	38,62	0,34	11,87	0,01	304,86	1 091,12
Lourinhã	30,58			0,00	0,59	0,49	1,10	0,06	742,27	775,10
Mação	120,40			0,00	0,03	0,31	0,59	0,00	2 809,70	2 931,04
Mafra	311,54			0,00	5,39	0,55	5,35	0,06	1 108,62	1 431,52
Moita	91,86			0,00	0,28	0,16	0,85	0,03	82,32	175,50
Montijo	192,29	9,83	1,34	0,60	4,93	0,24	2,62	0,70	3 356,18	3 568,73
Nazaré	66,71			0,00	44,67	0,05	0,83	0,11	649,59	761,96
Óbidos	71,34			0,00	0,41	0,01	0,56	0,21	1 307,87	1 380,40
Odivelas	84,32			0,00	1,31	0,43	1,38	0,02	31,53	119,00
Oeiras	390,40		4,99	0,02	109,48	5,13	14,85	0,03	25,42	550,33
Ourém	288,31			0,00	0,95	0,58	8,30	0,01	2 495,00	2 793,16
Palmela	381,78			0,02	26,23	1,91	3,57	0,06	2 727,48	3 141,05
Peniche	42,75		0,04	0,00	3,24	0,04	2,01	0,04	234,60	282,72
Rio Maior	122,80			0,00	8,61	0,04	1,20	0,14	3 738,61	3 871,39
Salvaterra de Magos	48,68			0,00	0,11	0,00	1,27	0,04	1 382,90	1 433,01
Santarém	400,64			0,17	19,27	1,04	3,71	0,10	2 931,58	3 356,52
Sardoal	37,93			0,00	0,00	0,00	0,23	0,02	844,72	882,90
Seixal	273,12		1,28	0,03	59,65	0,17	5,32	0,00	285,91	625,49
Sesimbra	55,92			0,00	0,02	0,06	3,05	0,01	892,26	951,32
Setúbal	130,83		3,50	22,77	44,04	6,33	11,87	0,33	459,08	678,75
Sintra	518,10	0,26		0,95	44,48	3,35	19,79	0,05	652,84	1 239,82
Sobral de Monte Agraço	24,36			0,00	0,18	0,01	0,72	0,02	132,57	157,86
Tomar	176,05			0,00	3,51	0,76	2,15	0,17	3 040,94	3 223,59
Torres Novas	210,06			0,30	16,14	0,05	8,89	0,01	884,57	1 120,01
Torres Vedras	183,21			0,45	25,99	0,55	10,69	0,13	2 637,83	2 858,85
Vila Franca de Xira	394,07			10,16	363,02	1,93	9,42	0,02	255,27	1 033,88
Vila Nova da Barquinha	30,49			0,00	0,01	0,01	0,29	0,00	556,14	586,94
Total	10 724,83	286,50	101,48	355,54	2 508,50	41,85	267,86	6,97	88 306,96	102 600,50

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍT – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas, BIOG – Fontes Biogénicas

Emissões de PTS por sector (t)									
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍ	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	Total 2011
Abrantes	62,23			41,98	0,09	0,00	0,06	0,00	104,37
Alcanena	27,94			0,04	0,08	0,01	0,15	0,00	28,22
Alcobaça	94,66			0,00	8,01	0,35	0,30	0,00	103,32
Alcochete	53,43			0,11	0,22	0,10	0,01	0,08	53,94
Alenquer	53,78			10,43	0,43	0,23	0,21	0,28	65,37
Almada	87,83		15,61	0,63	17,02	1,75	1,39	0,00	124,23
Almeirim	28,47			4,28	1,42	0,20	0,23	0,00	34,60
Alpiarça	6,09			0,00	0,04	0,00	0,01	0,00	6,15
Amadora	54,32			0,00	121,66	0,19	0,99	0,00	177,16
Arruda dos Vinhos	14,27			0,00	0,00	0,03	0,02	0,00	14,32
Azambuja	71,14			0,00	0,54	0,03	0,14	0,01	71,86
Barreiro	22,62		11,40	12,37	110,47	0,04	0,09	0,00	156,99
Benavente	68,16			0,00	1,65	0,05	0,07	0,16	70,09
Bombarral	42,89			0,00	0,00	0,06	0,04	0,00	43,00
Cadaval	13,64			0,00	0,28	0,07	0,05	0,00	14,03
Caldas da Rainha	78,33			0,00	0,46	1,10	0,83	0,01	80,73
Cartaxo	23,16			0,00	1,77	0,03	0,04	0,00	25,00
Cascais	117,41	0,21		0,01	0,07	1,56	1,12	0,00	120,38
Chamusca	41,29			0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	41,52
Constância	9,27			27,87	20,63	0,00	0,01	0,01	57,78
Coruche	65,25			0,00	13,24	0,00	0,04	0,01	78,54
Entroncamento	8,82			0,00	0,22	0,07	0,05	0,00	9,16
Ferreira do Zêzere	27,40			0,00	0,43	0,00	0,01	0,00	27,84
Golegã	19,65			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,66
Lisboa	1 398,65	9,82	44,38	0,30	9,17	7,63	16,26	0,01	1 486,21
Loures	288,86	3,66		2,26	5,16	0,36	0,44	0,00	300,74
Lourinhã	13,31			0,00	3,35	0,29	0,24	0,00	17,19
Mação	63,56			0,00	0,00	0,19	0,15	0,00	63,90
Mafra	126,12			0,00	2,62	0,39	0,42	0,00	129,55
Moita	36,49			0,00	0,01	0,18	0,03	0,00	36,71
Montijo	75,08	1,09	2,01	5,24	0,23	0,26	0,09	0,02	84,02
Nazaré	26,36			0,00	26,18	0,05	0,03	0,07	52,69
Óbidos	29,69			0,00	0,01	0,01	0,02	0,01	29,74
Odivelas	43,23			0,00	0,04	0,48	0,05	0,00	43,80
Oeiras	170,76		2,87	0,01	1,89	3,46	2,33	0,00	181,32
Ourém	128,84			0,00	0,10	0,38	3,62	0,00	132,93
Palmela	167,42			0,01	14,75	1,19	1,11	0,00	184,48
Peniche	19,99		0,02	0,00	2,52	0,03	0,21	0,00	22,78
Rio Maior	57,20			0,00	2,31	0,04	0,04	0,00	59,60
Salvaterra de Magos	20,65			0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	20,70
Santarém	160,28			1,41	35,73	0,63	0,56	0,00	198,61
Sardoal	17,60			0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	17,61
Seixal	102,48		1,92	0,01	257,75	0,18	0,28	0,00	362,61
Sesimbra	25,72			0,00	0,00	0,07	0,10	0,00	25,90
Setúbal	48,33		2,56	421,70	394,49	3,83	3,20	0,19	874,30
Sintra	250,64	0,00		0,32	5,51	2,55	1,62	0,00	260,64
Sobral de Monte Agraço	11,63			0,00	0,01	0,01	0,03	0,00	11,67
Tomar	78,50			0,00	2,28	0,46	0,48	0,01	81,73
Torres Novas	83,61			4,69	0,85	0,04	0,56	0,00	89,74
Torres Vedras	75,48			6,88	14,89	0,38	0,56	0,00	98,19
Vila Franca de Xira	175,74			3,46	144,18	1,35	0,96	0,00	325,70
Vila Nova da Barquinha	11,07			0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	11,09
Total	4 799,34	14,78	80,77	544,01	1 222,76	30,30	39,56	0,91	6 732,43

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍ – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas

Emissões de PM ₁₀ por sector (t)									
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍ	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	Total 2011
Abrantes	47,61			31,04	0,09	0,00	0,06	0,00	78,81
Alcanena	21,19			0,03	0,08	0,01	0,15	0,00	21,46
Alcobaça	72,32			0,00	7,66	0,35	0,30	0,00	80,63
Alcochete	41,48			0,11	0,22	0,10	0,01	0,08	42,00
Alenquer	41,42			9,40	0,43	0,23	0,21	0,28	51,97
Almada	67,04		15,61	0,63	13,38	1,75	1,39	0,00	99,80
Almeirim	21,65			3,05	1,42	0,20	0,23	0,00	26,54
Alpiarça	4,62			0,00	0,04	0,00	0,01	0,00	4,68
Amadora	39,91			0,00	115,59	0,19	0,99	0,00	156,68
Arruda dos Vinhos	10,85			0,00	0,00	0,03	0,02	0,00	10,91
Azambuja	54,68			0,00	0,54	0,03	0,14	0,01	55,40
Barreiro	17,02		11,40	9,41	110,47	0,04	0,09	0,00	148,43
Benavente	51,73			0,00	1,65	0,05	0,07	0,16	53,66
Bombarral	33,17			0,00	0,00	0,06	0,04	0,00	33,28
Cadaval	10,25			0,00	0,28	0,07	0,05	0,00	10,64
Caldas da Rainha	60,11			0,00	0,46	1,10	0,83	0,01	62,51
Cartaxo	17,86			0,00	1,77	0,03	0,04	0,00	19,70
Cascais	88,67	0,21		0,01	0,07	1,56	1,12	0,00	91,65
Chamusca	31,08			0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	31,30
Constância	7,03			20,61	20,63	0,00	0,01	0,01	48,29
Coruche	49,04			0,00	12,99	0,00	0,04	0,01	62,07
Entroncamento	6,91			0,00	0,22	0,07	0,05	0,00	7,25
Ferreira do Zêzere	20,78			0,00	0,43	0,00	0,01	0,00	21,23
Golegã	14,69			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,70
Lisboa	1 066,74	9,82	44,38	0,30	4,17	7,63	16,26	0,01	1 149,30
Loures	218,67	3,66		2,26	4,61	0,36	0,44	0,00	230,01
Lourinhã	10,09			0,00	1,87	0,29	0,24	0,00	12,49
Mação	48,29			0,00	0,00	0,19	0,15	0,00	48,63
Mafra	97,58			0,00	2,62	0,39	0,42	0,00	101,01
Moita	27,71			0,00	0,01	0,18	0,03	0,00	27,93
Montijo	57,47	1,09	2,01	3,75	0,23	0,26	0,09	0,02	64,93
Nazaré	20,23			0,00	21,27	0,05	0,03	0,07	41,65
Óbidos	22,81			0,00	0,01	0,01	0,02	0,01	22,86
Odivelas	31,79			0,00	0,04	0,48	0,05	0,00	32,36
Oeiras	128,54		2,87	0,01	1,89	3,46	2,33	0,00	139,10
Ourém	99,06			0,00	0,10	0,38	3,62	0,00	103,16
Palmela	130,24			0,01	14,75	1,19	1,11	0,00	147,29
Peniche	14,99		0,02	0,00	2,52	0,03	0,21	0,00	17,77
Rio Maior	43,56			0,00	2,31	0,04	0,04	0,00	45,96
Salvaterra de Magos	15,72			0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	15,78
Santarém	123,34			1,41	33,97	0,63	0,56	0,00	159,91
Sardoal	13,34			0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	13,35
Seixal	79,39		1,92	0,01	245,68	0,18	0,28	0,00	327,46
Sesimbra	19,07			0,00	0,00	0,07	0,10	0,00	19,24
Setúbal	36,98		2,56	382,26	394,35	3,83	3,20	0,19	823,37
Sintra	187,55	0,00		0,32	5,51	2,55	1,62	0,00	197,56
Sobral de Monte Agraço	8,73			0,00	0,01	0,01	0,03	0,00	8,78
Tomar	60,10			0,00	2,28	0,46	0,48	0,01	63,33
Torres Novas	64,48			3,34	0,85	0,04	0,56	0,00	69,26
Torres Vedras	58,10			4,90	8,68	0,38	0,56	0,00	72,62
Vila Franca de Xira	133,07			3,46	126,36	1,35	0,96	0,00	265,20
Vila Nova da Barquinha	8,41			0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	8,43
Total	3 657,17	14,78	80,77	476,33	1 162,51	30,30	39,56	0,91	5 462,33

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍ – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas

Emissões de SO ₂ por sector (t)									
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍ	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	Total 2011
Abrantes	0,74			451,03	0,15	0,00	0,05	0,00	451,97
Alcanena	0,30			0,48	0,07	0,00	0,31	0,00	1,16
Alcobaça	1,19			0,00	6,28	0,46	0,42	0,00	8,34
Alcochete	0,87			0,03	0,32	0,01	0,01	0,07	1,32
Alenquer	0,79			61,59	0,82	0,36	0,30	0,65	64,51
Almada	1,55		8,74	0,20	1,02	2,16	2,01	0,00	15,66
Almeirim	0,30			59,88	3,26	0,28	0,32	0,00	64,04
Alpiarça	0,06			0,00	0,03	0,00	0,01	0,00	0,11
Amadora	0,90			0,00	295,16	0,03	2,00	0,00	298,09
Arruda dos Vinhos	0,17			0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,22
Azambuja	0,76			0,00	0,94	0,00	0,12	0,01	1,83
Barreiro	0,38		4,17	144,38	0,16	0,01	0,07	0,00	149,18
Benavente	1,00			0,00	3,59	0,02	0,07	0,38	5,05
Bombarral	0,69			0,00	0,00	0,09	0,07	0,00	0,85
Cadaval	0,15			0,00	0,24	0,11	0,08	0,00	0,58
Caldas da Rainha	1,01			0,00	0,95	1,50	1,22	0,01	4,69
Cartaxo	0,31			0,00	4,12	0,00	0,04	0,00	4,47
Cascais	2,15	42,01		0,00	0,06	0,36	1,83	0,00	46,41
Chamusca	0,46			0,00	0,00	0,00	0,51	0,00	0,97
Constância	0,12			107,56	683,70	0,00	0,01	0,01	791,39
Coruche	0,69			0,00	4,24	0,00	0,03	0,01	4,97
Entroncamento	0,13			0,00	0,19	0,01	0,05	0,00	0,38
Ferreira do Zêzere	0,32			0,00	0,98	0,00	0,01	0,00	1,31
Golegã	0,24			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
Lisboa	23,49	156,89	22,71	0,09	2,50	6,14	33,64	0,01	245,49
Loures	5,95	58,54		0,45	263,16	0,07	0,44	0,00	328,60
Lourinhã	0,15			0,00	0,72	0,46	0,36	0,00	1,70
Mação	0,66			0,00	0,00	0,30	0,23	0,00	1,20
Mafra	1,78			0,00	6,04	0,44	0,59	0,00	8,86
Moita	0,72			0,00	0,01	0,02	0,02	0,00	0,78
Montijo	1,54	9,14	1,10	71,98	0,24	0,04	0,08	0,02	84,13
Nazaré	0,42			0,00	1,63	0,01	0,02	0,11	2,20
Óbidos	0,41			0,00	0,01	0,00	0,02	0,01	0,45
Odivelas	0,72			0,00	0,04	0,07	0,04	0,00	0,87
Oeiras	3,45		1,90	0,00	0,16	4,31	3,44	0,00	13,27
Ourém	1,65			0,00	0,13	0,51	8,14	0,00	10,44
Palmela	2,37			0,00	14,25	1,77	1,91	0,00	20,30
Peniche	0,21		0,01	0,00	5,92	0,03	0,30	0,00	6,48
Rio Maior	0,63			0,00	5,14	0,01	0,03	0,00	5,81
Salvaterra de Magos	0,27			0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,31
Santarém	2,35			65,02	40,82	0,99	0,82	0,00	110,01
Sardoal	0,18			0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,19
Seixal	2,05		0,89	0,00	108,43	0,03	0,20	0,00	111,60
Sesimbra	0,40			0,00	0,00	0,01	0,09	0,00	0,50
Setúbal	0,79		1,25	232,42	472,80	6,03	4,94	0,31	718,54
Sintra	4,22	0,00		0,10	3,58	2,34	2,14	0,00	12,39
Sobral de Monte Agraço	0,13			0,00	0,01	0,01	0,03	0,00	0,17
Tomar	0,95			0,00	2,54	0,73	0,81	0,01	5,04
Torres Novas	1,24			65,55	0,93	0,04	0,86	0,00	68,63
Torres Vedras	1,01			96,19	10,57	0,45	0,64	0,00	108,86
Vila Franca de Xira	3,60			1,11	204,26	1,54	1,34	0,00	211,84
Vila Nova da Barquinha	0,16			0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,17
Total	76,82	266,58	40,77	1 358,08	2 150,15	31,77	70,76	1,63	3 996,55

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍ – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas

Emissões de CO ₂ por sector (kt)									
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍ	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	Total 2011
Abrantes	79,76			2 748,09	3,85	0,07	5,08	0,02	2 836,88
Alcanena	36,11			0,21	5,84	0,21	3,24	0,01	45,63
Alcobaça	128,48			0,06	44,67	2,48	8,17	0,24	184,09
Alcochete	79,44			6,61	3,37	2,54	0,86	5,56	98,37
Alenquer	77,11			475,24	4,77	0,76	3,93	1,26	563,07
Almada	159,74		27,28	39,73	22,61	14,57	28,62	0,00	292,54
Almeirim	34,09			9,27	9,09	0,98	6,90	0,22	60,53
Alpiarça	7,64			0,02	2,81	0,11	1,07	0,06	11,70
Amadora	100,04			0,29	81,51	4,77	19,86	0,01	206,49
Arruda dos Vinhos	19,43			0,00	0,08	0,61	0,82	0,04	20,98
Azambuja	82,09			0,00	17,06	0,68	10,62	0,74	111,18
Barreiro	41,29		13,01	164,21	3,18	1,16	6,86	0,00	229,71
Benavente	103,27			0,05	27,90	1,02	4,88	0,84	137,97
Bombarral	64,08			0,00	0,17	0,26	0,44	0,39	65,34
Cadaval	18,69			0,00	19,82	0,21	0,39	0,02	39,13
Caldas da Rainha	107,12			0,00	7,76	6,77	12,99	0,77	135,41
Cartaxo	31,99			0,04	8,37	0,64	3,30	0,25	44,59
Cascais	219,59	6,81		0,59	4,95	37,53	39,82	0,17	309,46
Chamusca	57,08			0,00	0,07	0,00	1,91	0,03	59,09
Constância	12,95			131,82	184,35	0,09	0,97	0,02	330,19
Coruche	86,11			0,03	32,42	0,01	2,97	0,70	122,24
Entroncamento	12,02			0,00	16,51	1,68	3,77	0,00	33,98
Ferreira do Zêzere	37,86			0,04	3,15	0,00	1,03	0,00	42,08
Golegã	29,45			0,01	0,02	0,02	0,21	0,07	29,77
Lisboa	2 077,50	292,85	70,92	19,09	9,50	113,59	177,05	0,44	2 760,94
Loures	582,54	109,27		53,32	298,54	9,09	31,10	0,03	1 083,89
Lourinhã	17,79			0,02	2,19	0,84	2,56	0,17	23,58
Mação	76,43			0,01	0,09	0,46	1,31	0,00	78,29
Mafra	175,94			0,06	15,64	3,76	14,07	0,17	209,63
Moita	74,34			0,01	0,72	4,48	2,27	0,08	81,89
Montijo	154,28	4,13	3,43	16,91	12,11	6,65	6,72	1,83	206,07
Nazaré	39,70			0,00	1,20	1,23	2,17	0,17	44,47
Óbidos	41,89			0,00	1,11	0,31	1,53	0,56	45,41
Odivelas	79,36			0,05	3,22	12,15	3,51	0,05	98,32
Oeiras	345,37		5,92	0,56	9,49	28,07	33,45	0,08	422,94
Ourém	169,86			0,09	2,27	2,35	23,02	0,02	197,62
Palmela	220,90			0,47	53,02	4,93	8,07	0,17	287,55
Peniche	25,99		0,05	0,00	9,86	0,32	5,17	0,10	41,48
Rio Maior	74,25			0,00	22,72	1,11	3,08	0,38	101,54
Salvaterra de Magos	28,86			0,09	0,30	0,08	3,38	0,12	32,84
Santarém	231,41			8,87	375,68	1,76	9,13	0,27	627,11
Sardoal	22,87			0,00	0,01	0,01	0,63	0,05	23,56
Seixal	201,65		2,79	0,80	119,41	4,74	14,24	0,00	343,63
Sesimbra	46,66			0,10	0,06	1,74	8,29	0,02	56,85
Setúbal	87,20		3,91	575,88	2 344,76	10,94	26,08	0,50	3 049,27
Sintra	454,08	0,08		22,84	43,34	33,75	50,55	0,14	604,77
Sobral de Monte Agraço	15,21			0,07	0,48	0,07	1,96	0,06	17,85
Tomar	103,63			0,01	26,06	1,30	5,15	0,48	136,62
Torres Novas	121,57			10,14	11,55	0,31	24,27	0,01	167,85
Torres Vedras	103,85			15,01	68,29	3,36	28,55	0,36	219,42
Vila Franca de Xira	347,73			219,18	1 124,23	13,03	23,62	0,04	1 727,82
Vila Nova da Barquinha	16,97			0,00	0,03	0,26	0,78	0,00	18,02
Total	7 563,25	413,13	127,31	4 519,86	5 060,20	337,85	680,38	17,68	18 719,67

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍ – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas

Ano 2012

Emissões de NO _x por sector (t)									
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍT	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	Total 2012
Abrantes	439,59			2 578,93	4,73	0,46	6,04	0,02	3 029,77
Alcanena	200,34			0,00	5,84	0,22	11,44	0,01	217,84
Alcobaça	658,92			0,00	58,63	9,66	14,48	0,16	741,85
Alcochete	425,83			23,28	7,85	2,04	1,20	8,24	468,42
Alenquer	442,23			78,95	21,19	6,13	7,19	7,05	562,74
Almada	706,29		531,77	70,25	28,53	50,07	82,30	0,03	1 469,25
Almeirim	233,33			12,84	9,74	0,63	8,41	0,26	265,22
Alpiarça	35,38			0,00	3,85	0,15	1,39	0,07	40,84
Amadora	474,41			6,55	584,13	8,02	20,67	0,02	1 093,79
Arruda dos Vinhos	98,96			0,00	0,22	1,24	1,50	0,05	101,97
Azambuja	320,27			0,00	30,65	0,76	13,14	0,83	365,66
Barreiro	202,15		297,59	101,85	77,12	1,18	6,24	0,00	686,14
Benavente	564,73			0,00	33,48	1,22	7,34	3,64	610,42
Bombarral	352,03			0,00	0,12	1,77	1,64	0,38	355,94
Cadaval	94,03			0,00	34,96	1,70	1,54	0,04	132,28
Caldas da Rainha	632,11			0,00	14,48	34,25	34,84	0,82	716,49
Cartaxo	181,67			0,00	47,02	0,73	3,76	0,36	233,54
Cascais	1 194,18	27,16		0,00	5,40	23,41	45,20	0,18	1 295,51
Chamusca	266,17			0,00	0,01	0,00	1,49	0,05	267,72
Constância	70,26			73,76	167,52	0,14	1,23	0,02	312,93
Coruche	460,86			0,00	65,20	0,02	3,35	0,66	530,09
Entroncamento	61,03			0,00	24,20	1,72	5,92	0,00	92,88
Ferreira do Zêzere	181,23			0,00	15,90	0,00	1,19	0,14	198,46
Golegã	102,74			0,00	0,00	0,02	0,26	0,10	103,12
Lisboa	8 141,52	1 186,67	1 358,66	73,61	24,16	215,04	431,60	29,17	11 460,42
Loures	2 929,17	442,77		106,46	1 036,03	14,02	37,87	0,05	4 566,37
Lourinhã	94,72			0,00	3,98	7,00	7,58	0,21	113,50
Mação	503,02			0,00	0,05	0,01	1,19	0,00	504,27
Mafra	1 005,00			0,00	66,24	11,67	21,73	0,22	1 104,87
Moita	431,91			0,00	0,72	6,15	3,31	0,12	442,21
Montijo	706,24	12,17	54,00	22,99	12,65	5,73	7,28	3,24	824,30
Nazaré	237,80			0,00	11,29	1,34	2,79	2,63	255,84
Óbidos	267,62			0,00	1,30	0,41	1,83	0,75	271,90
Odivelas	345,60			0,00	4,32	14,34	4,78	0,06	369,10
Oeiras	1 513,27		129,21	0,00	13,74	93,05	86,25	0,07	1 835,58
Ourém	961,00			0,00	2,08	10,72	61,23	0,01	1 035,03
Palmela	1 427,60			0,00	172,32	28,77	30,11	0,15	1 658,96
Peniche	118,81		0,99	0,00	59,35	0,27	5,44	7,35	192,21
Rio Maior	376,85			0,00	83,09	1,21	3,08	0,47	464,70
Salvaterra de Magos	174,59			0,00	0,29	0,58	5,28	0,07	180,81
Santarém	1 329,77			46,74	145,35	15,99	22,41	0,41	1 560,68
Sardoal	99,20			0,00	0,00	0,01	0,68	0,06	99,96
Seixal	1 047,01		45,72	0,00	375,14	4,22	16,20	0,00	1 488,30
Sesimbra	175,47			0,00	0,07	2,59	9,33	0,04	187,50
Setúbal	407,52		114,67	545,46	3 167,70	100,97	99,93	0,05	4 436,30
Sintra	2 051,50	0,00		0,00	59,42	82,51	83,29	0,15	2 276,87
Sobral de Monte Agraço	83,02			0,00	0,42	0,11	2,22	0,06	85,84
Tomar	618,47			0,00	51,03	18,36	10,32	0,39	698,56
Torres Novas	686,44			18,20	40,67	0,33	28,89	0,02	774,56
Torres Vedras	718,96			16,35	69,68	6,74	35,86	0,47	848,07
Vila Franca de Xira	1 890,29			358,00	2 514,06	40,33	45,26	0,05	4 847,98
Vila Nova da Barquinha	140,61			0,00	0,03	0,28	0,87	0,00	141,79
Total	36 881,71	1 668,77	2 532,60	4 134,21	9 155,97	828,29	1 348,40	69,42	56 619,36

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍT – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas

Emissões de CO por sector (t)									
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍT	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	Total 2012
Abrantes	834,92			482,97	1,54	0,12	2,31	0,01	1 321,87
Alcanena	514,72			0,00	2,29	0,11	2,26	0,00	519,39
Alcobaça	1 522,23			0,00	49,39	2,09	4,28	0,06	1 578,06
Alcochete	740,85			10,20	2,26	1,02	0,47	3,23	758,02
Alenquer	904,85			17,57	5,38	1,06	1,99	0,98	931,82
Almada	1 503,33		61,29	30,78	7,41	11,70	19,43	0,01	1 633,95
Almeirim	442,07			1,37	3,82	0,32	3,23	0,10	450,91
Alpiarça	99,17			0,00	1,51	0,07	0,55	0,03	101,32
Amadora	1 184,91			2,87	29,43	4,01	8,10	0,01	1 229,32
Arruda dos Vinhos	254,93			0,00	0,09	0,31	0,43	0,02	255,77
Azambuja	420,93			0,00	10,51	0,38	5,15	0,33	437,30
Barreiro	533,92		27,59	14,09	1,04	0,59	2,21	0,00	579,44
Benavente	1 160,79			0,00	7,83	0,51	2,43	0,54	1 172,10
Bombarral	681,65			0,00	0,05	0,29	0,34	0,15	682,48
Cadaval	251,32			0,00	13,70	0,25	0,30	0,01	265,59
Caldas da Rainha	1 446,44			0,00	3,88	6,41	8,20	0,32	1 465,25
Cartaxo	418,36			0,00	6,21	0,36	1,47	0,14	426,55
Cascais	2 635,58	77,75		0,00	2,12	11,19	15,06	0,07	2 741,75
Chamusca	760,77			0,00	0,00	0,00	0,58	0,02	761,38
Constância	172,49			493,03	83,93	0,07	0,48	0,01	750,02
Coruche	1 187,19			0,00	4,58	0,01	1,31	0,26	1 193,36
Entroncamento	104,42			0,00	9,48	0,86	2,32	0,00	117,08
Ferreira do Zêzere	500,21			0,00	2,40	0,00	0,46	0,05	503,13
Golegã	379,66			0,00	0,00	0,01	0,10	0,04	379,81
Lisboa	19 825,20	1 019,26	155,36	32,26	5,07	71,68	102,20	4,16	21 215,17
Loures	6 180,61	380,31		38,18	393,66	6,98	14,79	0,02	7 014,54
Lourinhã	225,05			0,00	0,83	1,02	1,65	0,08	228,64
Mação	1 025,06			0,00	0,02	0,00	0,47	0,00	1 025,55
Mafra	2 141,69			0,00	10,56	2,93	6,69	0,09	2 161,95
Moita	1 098,29			0,00	0,28	2,85	1,18	0,05	1 102,65
Montijo	1 685,58	40,76	6,18	6,80	4,96	2,86	2,85	1,27	1 751,26
Nazaré	418,08			0,00	63,97	0,67	1,09	0,36	484,18
Óbidos	551,27			0,00	0,51	0,20	0,72	0,26	552,96
Odivelas	786,93			0,00	1,69	7,17	1,87	0,02	797,69
Oeiras	3 329,46		13,38	0,00	4,48	21,37	20,95	0,03	3 389,67
Ourém	1 755,02			0,00	0,64	2,07	10,42	0,01	1 768,16
Palmela	2 157,62			0,00	31,47	5,17	5,65	0,06	2 199,97
Peniche	292,96		0,09	0,00	7,72	0,13	2,04	1,05	303,99
Rio Maior	1 024,06			0,00	15,22	0,61	1,21	0,18	1 041,28
Salvaterra de Magos	398,78			0,00	0,11	0,12	1,98	0,03	401,02
Santarém	2 736,17			0,97	229,05	2,36	5,91	0,16	2 974,62
Sardoal	310,65			0,00	0,00	0,01	0,27	0,02	310,95
Seixal	2 377,45		5,75	0,00	474,23	2,11	6,35	0,00	2 865,89
Sesimbra	491,05			0,00	0,03	1,29	3,66	0,02	496,04
Setúbal	1 083,21		10,78	251,56	4 674,99	14,79	19,03	0,02	6 054,38
Sintra	5 341,68	18,58		0,00	18,98	27,60	25,69	0,06	5 432,57
Sobral de Monte Agraço	186,14			0,00	0,16	0,05	0,87	0,03	187,26
Tomar	1 286,86			0,00	15,78	2,61	2,51	0,15	1 307,91
Torres Novas	1 477,49			1,94	34,20	0,16	10,68	0,01	1 524,48
Torres Vedras	1 663,96			1,89	69,40	1,95	13,28	0,18	1 750,66
Vila Franca de Xira	3 577,25			156,43	2 541,30	10,24	12,68	0,02	6 297,92
Vila Nova da Barquinha	277,73			0,00	0,01	0,14	0,34	0,00	278,22
Total	82 361,00	1 536,64	280,41	1 542,89	8 848,18	230,89	360,51	14,73	95 175,26

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍT – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas

Emissões de COVNM por sector (t)										
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍT	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	BIOG	Total 2012
Abrantes	116,22			102,43	1,16	0,02	1,82	0,01	8 041,48	8 263,13
Alcanena	59,82			0,00	1,82	0,01	1,34	0,00	574,94	637,93
Alcobaça	190,57			0,00	41,84	0,47	3,08	0,05	3 550,34	3 786,36
Alcochete	106,97			0,68	1,61	0,07	0,37	2,56	788,73	900,99
Alenquer	120,78			9,71	3,66	0,31	1,40	0,41	1 628,55	1 764,82
Almada	168,01		23,12	2,05	422,74	2,40	12,69	0,01	237,59	868,62
Almeirim	62,04			0,21	3,03	0,02	2,55	0,08	1 441,55	1 509,47
Alpiarça	10,80			0,00	1,20	0,00	0,43	0,02	403,27	415,72
Amadora	116,90			0,19	814,35	0,27	6,42	0,01	15,22	953,36
Arruda dos Vinhos	29,50			0,00	0,07	0,06	0,31	0,02	95,43	125,38
Azambuja	74,39			0,00	8,04	0,03	4,09	0,26	2 077,99	2 164,78
Barreiro	53,01		9,61	12,63	59,26	0,04	1,71	0,00	84,94	221,19
Benavente	156,66			0,00	4,93	0,05	1,83	0,25	4 093,85	4 257,58
Bombarral	92,33			0,00	0,04	0,09	0,20	0,12	403,67	496,45
Cadaval	29,44			0,00	10,87	0,09	0,17	0,01	1 856,28	1 896,85
Caldas da Rainha	180,26			0,00	2,72	1,73	5,29	0,25	2 318,45	2 508,71
Cartaxo	51,00			0,00	2,46	0,02	1,17	0,11	514,89	569,64
Cascais	274,25	16,35		0,00	1,68	0,81	11,40	0,05	152,32	456,86
Chamusca	84,32			0,00	0,00	0,00	0,46	0,02	10 339,38	10 424,18
Constância	20,66			147,84	22,75	0,00	0,38	0,01	756,79	948,44
Coruche	140,46			0,00	7,29	0,00	1,04	0,21	11 538,98	11 687,99
Entroncamento	15,42			0,00	7,52	0,06	1,84	0,00	38,80	63,64
Ferreira do Zêzere	56,37			0,00	1,12	0,00	0,37	0,04	2 954,60	3 012,50
Golegã	38,83			0,00	0,00	0,00	0,08	0,03	103,38	142,32
Lisboa	2 370,01	199,75	52,19	2,15	3,13	9,12	67,16	1,69	156,95	2 862,14
Loures	626,32	74,53		3,46	31,10	0,47	11,72	0,02	303,61	1 051,22
Lourinhã	28,54			0,00	0,50	0,37	1,01	0,07	750,03	780,53
Mação	135,99			0,00	0,02	0,00	0,37	0,00	2 823,08	2 959,45
Mafra	278,43			0,00	5,26	0,55	4,91	0,07	1 116,07	1 405,28
Moita	106,22			0,00	0,22	0,22	0,91	0,04	82,60	190,21
Montijo	163,89	10,80	1,07	0,54	3,93	0,19	2,26	1,01	3 393,64	3 577,34
Nazaré	61,28			0,00	31,79	0,04	0,87	0,14	649,01	743,14
Óbidos	72,17			0,00	0,40	0,01	0,57	0,20	1 320,69	1 394,04
Odivelas	83,87			0,00	1,34	0,48	1,48	0,02	31,45	118,65
Oeiras	333,45		4,69	0,00	71,21	4,47	13,77	0,02	25,33	452,94
Ourém	250,90			0,00	0,47	0,54	5,48	0,00	2 499,06	2 756,44
Palmela	346,63			0,00	30,02	1,46	3,15	0,05	2 745,26	3 126,57
Peniche	36,91		0,04	0,00	2,98	0,01	1,60	0,42	236,06	278,01
Rio Maior	114,32			0,00	8,56	0,04	0,96	0,15	3 779,04	3 903,07
Salvaterra de Magos	49,96			0,00	0,09	0,03	1,55	0,02	1 391,95	1 443,61
Santarém	363,39			0,14	21,41	0,84	4,05	0,13	2 954,41	3 344,37
Sardoal	32,30			0,00	0,00	0,00	0,21	0,02	847,12	879,65
Seixal	247,76		1,04	0,00	72,34	0,14	5,04	0,00	286,93	613,25
Sesimbra	51,68			0,00	0,02	0,09	2,90	0,01	893,52	948,22
Setúbal	120,49		4,03	21,01	36,30	5,31	10,62	0,01	463,32	661,09
Sintra	511,63	0,30		0,00	46,16	3,50	18,83	0,05	653,39	1 233,85
Sobral de Monte Agraço	23,92			0,00	0,13	0,00	0,69	0,02	133,73	158,50
Tomar	169,59			0,00	3,63	0,97	1,68	0,12	3 062,66	3 238,66
Torres Novas	188,45			0,29	19,90	0,01	8,34	0,01	888,91	1 105,92
Torres Vedras	208,71			0,27	18,79	0,30	10,36	0,15	2 664,32	2 902,91
Vila Franca de Xira	386,67			10,47	260,52	1,89	8,94	0,02	256,01	924,52
Vila Nova da Barquinha	39,85			0,00	0,01	0,01	0,27	0,00	561,74	601,88
Total	9 652,33	301,72	95,80	314,07	2 090,36	37,61	250,16	8,97	88 981,34	101 732,36

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍT – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas, BIOG – Fontes Biogénicas

Emissões de PTS por sector (t)									
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍT	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	Total 2012
Abrantes	54,76			58,16	0,08	0,02	0,07	0,00	113,09
Alcanena	28,45			0,00	0,06	0,01	0,36	0,00	28,88
Alcobaça	81,02			0,00	8,04	0,32	0,27	0,00	89,65
Alcochete	42,95			0,23	0,15	0,07	0,01	0,09	43,50
Alenquer	48,25			2,68	0,52	0,20	0,15	0,27	52,06
Almada	72,57		14,95	0,70	15,85	1,66	2,11	0,00	107,84
Almeirim	30,45			3,20	0,10	0,02	0,10	0,00	33,87
Alpiarça	5,30			0,00	0,04	0,01	0,01	0,00	5,36
Amadora	60,25			0,07	125,56	0,29	0,22	0,00	186,39
Arruda dos Vinhos	13,26			0,00	0,00	0,04	0,03	0,00	13,33
Azambuja	40,62			0,00	0,48	0,03	0,14	0,01	41,28
Barreiro	21,75		10,55	9,19	108,93	0,04	0,09	0,00	150,56
Benavente	65,04			0,00	1,16	0,04	0,12	0,13	66,51
Bombarral	35,97			0,00	0,00	0,06	0,04	0,00	36,08
Cadaval	13,51			0,00	0,37	0,05	0,04	0,00	13,97
Caldas da Rainha	77,72			0,00	0,35	1,11	0,82	0,01	80,02
Cartaxo	22,00			0,00	1,82	0,03	0,04	0,00	23,89
Cascais	127,82	0,18		0,00	0,06	0,85	0,76	0,00	129,67
Chamusca	38,16			0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	38,18
Constância	8,96			23,91	17,29	0,01	0,01	0,00	50,18
Coruche	66,03			0,00	6,79	0,00	0,04	0,01	72,87
Entroncamento	5,94			0,00	0,26	0,06	0,06	0,00	6,32
Ferreira do Zêzere	25,01			0,00	0,57	0,00	0,01	0,00	25,60
Golegã	13,57			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,57
Lisboa	1 150,35	9,86	41,40	0,74	7,84	7,41	11,37	0,92	1 229,88
Loures	276,68	3,68		2,11	3,46	0,51	0,40	0,00	286,83
Lourinhã	12,59			0,00	2,50	0,22	0,19	0,00	15,52
Mação	65,69			0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	65,71
Mafra	111,27			0,00	2,36	0,39	0,39	0,00	114,42
Moita	42,13			0,00	0,01	0,22	0,04	0,00	42,40
Montijo	65,18	0,77	1,61	2,59	0,13	0,21	0,08	0,03	70,59
Nazaré	24,49			0,00	19,35	0,05	0,03	0,08	44,00
Óbidos	31,53			0,00	0,01	0,02	0,02	0,01	31,59
Odivelas	43,81			0,00	0,05	0,53	0,05	0,00	44,43
Oeiras	148,20		2,74	0,00	1,44	3,08	1,99	0,00	157,45
Ourém	114,54			0,00	0,04	0,35	2,07	0,00	117,00
Palmela	148,29			0,00	13,87	0,93	0,87	0,00	163,97
Peniche	16,72		0,02	0,00	2,30	0,01	0,07	0,23	19,36
Rio Maior	51,50			0,00	2,75	0,04	0,03	0,00	54,33
Salvaterra de Magos	21,44			0,00	0,00	0,02	0,06	0,00	21,53
Santarém	145,52			1,23	26,98	0,51	0,48	0,00	174,73
Sardoal	14,89			0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	14,89
Seixal	93,97		1,56	0,00	224,69	0,15	0,29	0,00	320,67
Sesimbra	24,25			0,00	0,00	0,09	0,10	0,00	24,45
Setúbal	48,80		4,22	405,83	357,16	3,23	2,74	0,00	821,97
Sintra	243,71	0,00		0,00	5,44	2,84	1,46	0,00	253,45
Sobral de Monte Agraço	11,61			0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	11,64
Tomar	78,38			0,00	2,77	0,59	0,27	0,00	82,02
Torres Novas	75,18			4,54	1,82	0,01	0,37	0,00	81,93
Torres Vedras	82,75			3,97	15,03	0,23	0,44	0,00	102,43
Vila Franca de Xira	171,56			3,57	129,42	1,35	0,90	0,00	306,80
Vila Nova da Barquinha	17,10			0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	17,12
Total	4 331,50	14,48	77,05	522,71	1 107,93	27,93	30,31	1,84	6 113,76

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍT – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas

Emissões de PM ₁₀ por sector (t)									
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍT	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	Total 2012
Abrantes	41,90			41,75	0,08	0,02	0,07	0,00	83,81
Alcanena	21,57			0,00	0,06	0,01	0,36	0,00	22,00
Alcobaça	61,90			0,00	7,69	0,32	0,27	0,00	70,18
Alcochete	33,34			0,23	0,15	0,07	0,01	0,09	33,90
Alenquer	37,16			2,42	0,52	0,20	0,15	0,27	40,70
Almada	55,39		14,95	0,70	12,20	1,66	2,11	0,00	87,01
Almeirim	23,15			2,28	0,10	0,02	0,10	0,00	25,65
Alpiarça	4,02			0,00	0,04	0,01	0,01	0,00	4,08
Amadora	44,26			0,07	119,30	0,29	0,22	0,00	164,14
Arruda dos Vinhos	10,09			0,00	0,00	0,04	0,03	0,00	10,16
Azambuja	31,22			0,00	0,48	0,03	0,14	0,01	31,88
Barreiro	16,37		10,55	7,15	108,93	0,04	0,09	0,00	143,14
Benavente	49,36			0,00	1,16	0,04	0,12	0,13	50,83
Bombarral	27,82			0,00	0,00	0,06	0,04	0,00	27,92
Cadaval	10,15			0,00	0,37	0,05	0,04	0,00	10,62
Caldas da Rainha	59,64			0,00	0,35	1,11	0,82	0,01	61,93
Cartaxo	16,96			0,00	1,82	0,03	0,04	0,00	18,85
Cascais	96,54	0,18		0,00	0,06	0,85	0,76	0,00	98,39
Chamusca	28,72			0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	28,74
Constância	6,80			17,68	17,29	0,01	0,01	0,00	41,78
Coruche	49,62			0,00	6,64	0,00	0,04	0,01	56,31
Entroncamento	4,66			0,00	0,26	0,06	0,06	0,00	5,04
Ferreira do Zêzere	18,97			0,00	0,57	0,00	0,01	0,00	19,56
Golegã	10,14			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,15
Lisboa	877,36	9,86	41,40	0,74	3,38	7,41	11,37	0,92	952,43
Loures	209,45	3,68		2,11	2,96	0,51	0,40	0,00	219,11
Lourinhã	9,55			0,00	1,38	0,22	0,19	0,00	11,34
Mação	49,91			0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	49,92
Mafra	86,10			0,00	2,36	0,39	0,39	0,00	89,24
Moita	31,99			0,00	0,01	0,22	0,04	0,00	32,26
Montijo	49,89	0,77	1,61	1,88	0,13	0,21	0,08	0,03	54,60
Nazaré	18,79			0,00	15,10	0,05	0,03	0,08	34,06
Óbidos	24,23			0,00	0,01	0,02	0,02	0,01	24,29
Odivelas	32,22			0,00	0,05	0,53	0,05	0,00	32,84
Oeiras	111,56		2,74	0,00	1,44	3,08	1,99	0,00	120,80
Ourém	88,07			0,00	0,04	0,35	2,07	0,00	90,53
Palmela	115,35			0,00	13,87	0,93	0,87	0,00	131,03
Peniche	12,54		0,02	0,00	2,30	0,01	0,07	0,23	15,17
Rio Maior	39,22			0,00	2,75	0,04	0,03	0,00	42,05
Salvaterra de Magos	16,33			0,00	0,00	0,02	0,06	0,00	16,42
Santarém	111,99			1,23	25,60	0,51	0,48	0,00	139,82
Sardoal	11,28			0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	11,29
Seixal	72,80		1,56	0,00	219,58	0,15	0,29	0,00	294,39
Sesimbra	17,98			0,00	0,00	0,09	0,10	0,00	18,17
Setúbal	37,34		4,22	368,54	357,08	3,23	2,74	0,00	773,14
Sintra	182,37	0,00		0,00	5,44	2,84	1,46	0,00	192,11
Sobral de Monte Agraço	8,72			0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	8,75
Tomar	60,01			0,00	2,77	0,59	0,27	0,00	63,65
Torres Novas	57,98			3,23	1,82	0,01	0,37	0,00	63,42
Torres Vedras	63,70			2,83	8,57	0,23	0,44	0,00	75,77
Vila Franca de Xira	129,90			3,57	111,78	1,35	0,90	0,00	247,50
Vila Nova da Barquinha	12,99			0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	13,01
Total	3 299,36	14,48	77,05	456,40	1 056,52	27,93	30,31	1,84	4 963,90

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍT – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas

Emissões de SO ₂ por sector (t)									
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍT	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	Total 2012
Abrantes	0,65			794,79	0,14	0,02	0,06	0,00	795,66
Alcanena	0,30			0,00	0,05	0,00	0,80	0,00	1,16
Alcobaça	1,03			0,00	6,31	0,40	0,36	0,00	8,10
Alcochete	0,68			0,07	0,21	0,01	0,01	0,07	1,06
Alenquer	0,72			13,30	0,96	0,29	0,20	0,62	16,09
Almada	1,25		8,28	0,22	0,67	1,94	3,87	0,00	16,24
Almeirim	0,33			44,75	0,09	0,00	0,10	0,00	45,28
Alpiarça	0,05			0,00	0,03	0,00	0,01	0,00	0,10
Amadora	1,01			0,02	304,45	0,04	0,19	0,00	305,71
Arruda dos Vinhos	0,15			0,00	0,00	0,05	0,04	0,00	0,24
Azambuja	0,43			0,00	0,75	0,00	0,12	0,01	1,30
Barreiro	0,41		3,73	99,80	0,09	0,01	0,13	0,00	104,17
Benavente	0,91			0,00	2,20	0,02	0,20	0,31	3,64
Bombarral	0,58			0,00	0,00	0,08	0,07	0,00	0,73
Cadaval	0,15			0,00	0,32	0,08	0,06	0,00	0,61
Caldas da Rainha	0,98			0,00	0,69	1,53	1,22	0,01	4,43
Cartaxo	0,28			0,00	4,26	0,00	0,03	0,00	4,58
Cascais	2,29	32,06		0,00	0,05	0,18	1,21	0,00	35,79
Chamusca	0,42			0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,43
Constância	0,11			92,15	626,48	0,00	0,01	0,00	718,75
Coruche	0,70			0,00	2,41	0,00	0,03	0,01	3,14
Entroncamento	0,10			0,00	0,22	0,01	0,05	0,00	0,38
Ferreira do Zêzere	0,29			0,00	1,30	0,00	0,01	0,00	1,60
Golegã	0,19			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20
Lisboa	19,19	158,10	20,99	0,23	1,57	5,63	22,35	1,46	229,53
Loures	5,63	58,99		0,42	216,59	0,07	0,36	0,00	282,06
Lourinhã	0,14			0,00	0,38	0,35	0,30	0,00	1,18
Mação	0,74			0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,76
Mafra	1,59			0,00	5,43	0,43	0,56	0,00	8,01
Moita	0,84			0,00	0,01	0,06	0,05	0,00	0,95
Montijo	1,31	0,00	0,83	34,40	0,11	0,03	0,07	0,03	36,78
Nazaré	0,39			0,00	1,16	0,01	0,03	0,13	1,71
Óbidos	0,42			0,00	0,01	0,00	0,02	0,01	0,46
Odivelas	0,72			0,00	0,04	0,07	0,04	0,00	0,87
Oeiras	2,95		1,81	0,00	0,15	3,66	2,90	0,00	11,47
Ourém	1,43			0,00	0,05	0,47	4,56	0,00	6,51
Palmela	2,17			0,00	13,04	1,31	1,50	0,00	18,03
Peniche	0,18		0,01	0,00	5,41	0,00	0,08	0,37	6,05
Rio Maior	0,58			0,00	6,19	0,01	0,03	0,00	6,81
Salvaterra de Magos	0,27			0,00	0,00	0,02	0,06	0,00	0,36
Santarém	2,13			64,46	42,90	0,80	0,68	0,00	110,97
Sardoal	0,16			0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,16
Seixal	1,86		0,78	0,00	112,27	0,02	0,15	0,00	115,08
Sesimbra	0,37			0,00	0,00	0,01	0,08	0,00	0,47
Setúbal	0,73		1,46	314,21	361,92	5,04	4,23	0,00	687,59
Sintra	4,16	0,00		0,00	3,48	2,15	1,90	0,00	11,69
Sobral de Monte Agraço	0,12			0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,15
Tomar	0,92			0,00	4,05	0,93	0,57	0,00	6,47
Torres Novas	1,11			63,45	0,92	0,00	0,46	0,00	65,95
Torres Vedras	1,15			55,43	7,96	0,21	0,46	0,00	65,22
Vila Franca de Xira	3,53			1,14	242,41	1,46	1,24	0,00	249,79
Vila Nova da Barquinha	0,21			0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,22
Total	69,02	249,15	37,89	1 578,85	1 977,76	27,41	51,52	3,08	3 994,68

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍT – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas

Emissões de CO ₂ por sector (kt)									
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍT	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	Total 2012
Abrantes	70,09			3 769,93	3,19	0,17	4,94	0,02	3 848,34
Alcanena	36,52			0,00	4,46	0,20	3,77	0,01	44,97
Alcobaça	111,11			0,00	46,05	2,59	7,91	0,14	167,80
Alcochete	62,38			14,60	3,75	1,90	0,96	6,21	89,81
Alenquer	69,82			121,03	9,03	0,98	3,58	1,24	205,68
Almada	129,97		25,86	44,06	23,75	15,31	32,01	0,03	270,99
Almeirim	38,05			6,92	7,36	0,59	6,87	0,22	60,01
Alpiarça	6,66			0,00	2,90	0,14	1,10	0,06	10,86
Amadora	111,56			4,10	90,81	7,48	17,21	0,01	231,17
Arruda dos Vinhos	17,71			0,00	0,19	0,46	0,79	0,04	19,19
Azambuja	46,37			0,00	19,71	0,71	10,67	0,64	78,10
Barreiro	43,29		11,64	158,08	2,75	1,14	4,61	0,00	221,51
Benavente	94,38			0,00	32,06	0,97	4,82	0,74	132,97
Bombarral	53,86			0,00	0,10	0,25	0,47	0,33	55,01
Cadaval	17,96			0,00	26,45	0,18	0,38	0,03	45,01
Caldas da Rainha	104,84			0,00	6,94	6,65	12,64	0,69	131,77
Cartaxo	29,66			0,00	7,42	0,68	3,15	0,31	41,22
Cascais	234,25	5,96		0,00	4,13	20,73	29,45	0,14	294,66
Chamusca	51,56			0,00	0,01	0,00	1,26	0,04	52,88
Constância	12,45			112,88	198,55	0,15	1,05	0,02	325,10
Coruche	86,82			0,00	20,57	0,02	2,84	0,56	110,81
Entroncamento	8,56			0,00	19,38	1,61	4,96	0,00	34,51
Ferreira do Zêzere	33,63			0,00	3,21	0,00	1,01	0,12	37,96
Golegã	22,79			0,00	0,00	0,02	0,22	0,08	23,11
Lisboa	1 698,18	294,97	65,55	46,17	8,29	116,38	168,25	2,64	2 400,42
Loures	552,20	110,06		51,51	246,52	13,31	30,66	0,04	1 004,30
Lourinhã	16,67			0,00	1,69	0,70	2,44	0,18	21,68
Mação	84,29			0,00	0,04	0,01	1,01	0,00	85,36
Mafra	156,85			0,00	15,13	4,06	12,92	0,19	189,15
Moita	85,96			0,00	0,58	5,21	2,39	0,10	94,23
Montijo	131,54	3,45	2,61	13,55	9,77	5,34	5,82	2,59	174,67
Nazaré	36,49			0,00	1,28	1,24	2,27	0,21	41,49
Óbidos	42,80			0,00	1,10	0,40	1,55	0,53	46,39
Odivelas	79,19			0,00	3,29	13,39	3,76	0,05	99,68
Oeiras	295,54		5,64	0,00	8,40	27,66	31,31	0,05	368,61
Ourém	148,38			0,00	1,17	2,24	14,82	0,01	166,62
Palmela	200,26			0,00	49,18	5,12	7,36	0,13	262,06
Peniche	22,24		0,04	0,00	9,09	0,28	4,36	0,67	36,69
Rio Maior	68,31			0,00	22,96	1,13	2,45	0,40	95,25
Salvaterra de Magos	29,71			0,00	0,24	0,14	4,00	0,06	34,16
Santarém	209,92			8,53	421,68	1,61	10,25	0,35	652,33
Sardoal	19,42			0,00	0,00	0,01	0,58	0,05	20,07
Seixal	183,04		2,42	0,00	130,55	4,08	13,48	0,00	333,56
Sesimbra	43,19			0,00	0,06	2,45	7,87	0,03	53,61
Setúbal	81,44		4,52	548,01	2 114,51	10,05	23,57	0,04	2 782,13
Sintra	446,87	0,09		0,00	41,30	46,99	48,38	0,12	583,75
Sobral de Monte Agraço	15,00			0,00	0,36	0,11	1,89	0,05	17,41
Tomar	100,85			0,00	19,60	1,60	4,65	0,33	127,03
Torres Novas	109,11			9,82	14,61	0,31	22,74	0,02	156,60
Torres Vedras	117,28			8,86	40,57	2,96	27,85	0,40	197,91
Vila Franca de Xira	341,08			225,80	1 040,41	14,17	21,93	0,04	1 643,43
Vila Nova da Barquinha	22,90			0,00	0,02	0,26	0,71	0,00	23,89
Total	6 832,99	414,53	118,30	5 143,85	4 735,15	344,18	635,94	20,95	18 245,89

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍT – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas

Emissões de NO _x por sector (t)									
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍT	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	Total 2013
Abrantes	493,31			2 067,29	3,79	4,01	0,92	0,02	2 569,35
Alcanena	203,72			0,00	6,21	2,42	7,78	0,00	220,13
Alcobaça	633,79			0,00	54,85	13,78	7,50	0,36	710,28
Alcochete	464,97			20,92	5,97	2,03	0,96	6,86	501,71
Alenquer	436,44			70,57	16,72	3,62	5,66	4,21	537,22
Almada	863,75		556,23	59,59	49,67	60,90	59,10	0,05	1 649,29
Almeirim	176,55			5,64	7,90	6,99	1,01	0,07	198,16
Alpiarça	35,78			0,00	3,01	0,74	0,88	0,01	40,42
Amadora	541,08			6,89	582,89	20,08	3,51	0,01	1 154,45
Arruda dos Vinhos	94,08			0,00	0,11	1,87	0,96	0,05	97,06
Azambuja	287,27			0,00	30,68	8,17	1,45	0,84	328,41
Barreiro	184,15		284,33	67,90	62,37	4,88	1,43	0,00	605,06
Benavente	527,96			0,00	33,09	3,10	3,60	3,87	571,63
Bombarral	339,78			0,00	0,23	1,38	1,23	0,39	343,01
Cadaval	81,99			0,00	8,24	1,90	1,56	0,04	93,73
Caldas da Rainha	570,67			0,00	12,93	31,86	19,24	0,68	635,38
Cartaxo	218,69			0,00	46,73	3,06	0,61	0,23	269,31
Cascais	1 184,52	18,05		0,00	4,80	31,42	45,03	0,13	1 283,96
Chamusca	255,78			0,00	5,31	0,46	1,84	0,05	263,45
Constância	44,90			85,82	171,28	0,21	1,24	0,02	303,45
Coruche	398,00			0,00	41,62	1,43	1,53	0,56	443,14
Entroncamento	53,94			0,00	33,54	5,91	1,09	0,01	94,49
Ferreira do Zêzere	172,20			0,00	6,68	0,75	0,28	0,00	179,90
Golegã	21,35			0,00	0,00	0,02	0,29	0,13	21,79
Lisboa	3 861,51	1 157,25	1 456,87	23,00	6,28	134,10	147,83	0,46	6 787,30
Loures	2 645,49	431,80		84,32	1 263,72	32,49	22,13	0,04	4 479,99
Lourinhã	128,79			0,00	3,70	9,97	6,17	0,16	148,79
Mação	615,64			0,00	0,04	0,56	0,55	0,00	616,79
Mafra	945,02			0,00	58,62	16,48	7,69	0,18	1 027,99
Moita	364,46			0,00	0,87	9,23	2,91	0,02	377,48
Montijo	675,30	13,84	54,68	13,58	11,76	5,78	4,39	5,27	784,58
Nazaré	254,34			0,00	13,02	2,36	1,44	2,62	273,78
Óbidos	249,45			0,00	1,09	1,36	0,61	0,36	252,86
Odivelas	311,64			0,00	7,86	13,83	3,31	0,05	336,69
Oeiras	1 316,62		147,06	0,00	12,51	93,39	73,76	0,06	1 643,40
Ourém	886,04			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	886,04
Palmela	1 417,86			0,00	86,63	30,30	20,94	0,11	1 555,85
Peniche	112,52		0,00	0,00	50,83	3,08	4,30	0,11	170,84
Rio Maior	377,00			0,00	78,13	2,16	2,01	0,30	459,59
Salvaterra de Magos	169,74			0,00	0,58	1,92	3,63	0,20	176,07
Santarém	1 196,32			10,85	107,27	22,18	11,04	1,00	1 348,66
Sardoal	91,44			0,00	0,00	0,39	0,18	0,06	92,07
Seixal	969,65		43,51	0,00	349,76	13,71	1,42	0,00	1 378,06
Sesimbra	203,19			0,00	0,03	8,30	1,06	0,03	212,61
Setúbal	562,25		128,84	426,17	2 992,17	138,17	78,63	0,04	4 326,26
Sintra	1 998,36	0,00		0,00	47,12	96,92	34,56	0,14	2 177,10
Sobral de Monte Agraço	83,23			0,00	0,31	1,50	0,33	0,06	85,43
Tomar	569,66			0,00	26,95	2,68	4,33	2,07	605,69
Torres Novas	634,52			2,07	29,99	20,08	8,03	0,05	694,75
Torres Vedras	773,39			22,94	79,19	31,23	7,93	0,40	915,08
Vila Franca de Xira	1 872,60			324,39	2 949,88	40,17	27,57	0,04	5 214,65
Vila Nova da Barquinha	115,07			0,00	0,14	0,30	0,89	0,00	116,40
Total	31 685,74	1 620,94	2 671,52	3 291,93	9 367,05	943,61	646,33	32,44	50 259,56

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍT – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas

Emissões de CO por sector (t)									
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍT	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	Total 2013
Abrantes	1 024,17			314,15	1,33	2,01	0,36	0,01	1 342,02
Alcanena	526,04			0,00	2,43	1,12	1,14	0,00	530,73
Alcobaça	1 471,47			0,00	44,61	4,28	1,73	0,14	1 522,23
Alcochete	859,61			9,17	1,87	1,02	0,38	2,69	874,72
Alenquer	852,47			15,11	3,42	1,24	2,06	0,60	874,89
Almada	1 953,77		63,72	26,11	10,19	17,46	12,01	0,02	2 083,28
Almeirim	375,92			0,60	3,10	3,49	0,40	0,03	383,53
Alpiarça	104,80			0,00	1,18	0,37	0,35	0,00	106,70
Amadora	1 249,47			3,02	29,69	10,04	1,37	0,01	1 293,60
Arruda dos Vinhos	259,39			0,00	0,04	0,56	0,20	0,02	260,21
Azambuja	487,30			0,00	11,96	4,05	0,55	0,33	504,19
Barreiro	431,19		26,78	7,96	1,69	2,21	0,33	0,00	470,17
Benavente	1 059,43			0,00	6,87	1,52	1,21	0,56	1 069,60
Bombarral	654,67			0,00	0,09	0,23	0,27	0,15	655,41
Cadaval	239,39			0,00	3,23	0,28	0,31	0,01	243,22
Caldas da Rainha	1 309,95			0,00	3,73	8,13	3,93	0,27	1 326,01
Cartaxo	497,71			0,00	7,48	1,53	0,24	0,09	507,05
Cascais	2 693,80	58,89		0,00	1,88	15,62	10,91	0,05	2 781,16
Chamusca	716,09			0,00	2,08	0,23	0,59	0,02	719,01
Constância	114,04			555,50	85,69	0,10	0,49	0,01	755,83
Coruche	976,38			0,00	4,34	0,71	0,60	0,22	982,26
Entroncamento	90,58			0,00	13,15	2,96	0,43	0,00	107,11
Ferreira do Zêzere	451,13			0,00	1,07	0,37	0,11	0,00	452,68
Golegã	5,83			0,00	0,00	0,01	0,11	0,05	6,01
Lisboa	9 073,40	998,57	166,85	10,08	2,46	62,05	55,02	0,18	10 368,62
Loures	5 503,01	372,59		27,03	484,49	16,25	8,63	0,01	6 412,02
Lourinhã	359,66			0,00	0,72	1,91	1,00	0,06	363,35
Mação	1 449,32			0,00	0,02	0,26	0,21	0,00	1 449,80
Mafra	1 985,66			0,00	9,38	6,44	1,91	0,07	2 003,47
Moita	867,02			0,00	0,34	3,67	0,70	0,01	871,74
Montijo	1 532,60	45,04	5,35	5,95	4,61	2,89	1,72	2,06	1 600,22
Nazaré	419,84			0,00	74,93	1,18	0,56	0,36	496,88
Óbidos	519,80			0,00	0,43	0,68	0,24	0,14	521,29
Odivelas	680,55			0,00	2,06	6,92	1,30	0,02	690,85
Oeiras	2 859,09		15,22	0,00	3,95	22,46	17,62	0,02	2 918,36
Ourém	1 609,17			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1 609,17
Palmela	2 206,86			0,00	21,13	6,49	3,23	0,04	2 237,76
Peniche	263,38		0,00	0,00	6,60	1,54	0,90	0,04	272,47
Rio Maior	1 018,66			0,00	14,34	0,86	0,69	0,12	1 034,66
Salvaterra de Magos	392,93			0,00	0,15	0,94	1,41	0,08	395,51
Santarém	2 374,32			0,97	213,78	6,00	1,98	0,39	2 597,44
Sardoal	274,78			0,00	0,00	0,19	0,07	0,02	275,06
Seixal	2 186,96		5,15	0,00	385,23	6,86	0,56	0,00	2 584,75
Sesimbra	544,60			0,00	0,01	4,15	0,41	0,01	549,19
Setúbal	1 536,27		12,09	262,71	6 128,99	25,20	11,65	0,02	7 976,94
Sintra	5 063,94	17,61		0,00	16,68	36,79	8,15	0,06	5 143,23
Sobral de Monte Agraço	177,69			0,00	0,12	0,75	0,13	0,02	178,72
Tomar	1 319,24			0,00	11,95	1,34	0,90	0,37	1 333,80
Torres Novas	1 361,19			0,22	31,03	10,04	1,38	0,02	1 403,88
Torres Vedras	1 733,20			10,05	78,31	13,37	2,07	0,16	1 837,15
Vila Franca de Xira	3 637,56			136,20	5 893,08	12,00	7,07	0,02	9 685,91
Vila Nova da Barquinha	259,81			0,00	0,05	0,15	0,35	0,00	260,36
Total	69 615,11	1 492,70	295,16	1 384,83	13 625,94	330,91	169,95	9,60	86 924,20

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍT – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas

Emissões de COVNM por sector (t)										
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍ	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	BIOG	Total 2013
Abrantes	135,04			49,81	1,02	0,13	0,29	0,01	8 102,93	8 289,23
Alcanena	60,98			0,00	1,93	0,09	0,51	0,00	578,65	642,16
Alcobça	183,71			0,00	39,72	0,60	1,11	0,11	3 568,88	3 794,13
Alcochete	118,97			0,61	1,38	0,07	0,30	2,13	792,67	916,13
Alenquer	117,18			9,50	2,05	0,15	1,60	0,26	1 645,72	1 776,46
Almada	210,12		23,64	1,74	504,76	2,74	7,15	0,02	241,95	992,11
Almeirim	49,24			0,09	2,45	0,23	0,31	0,02	1 451,77	1 504,13
Alpiarça	11,18			0,00	0,94	0,02	0,27	0,00	405,59	418,00
Amadora	128,10			0,20	811,59	0,67	1,09	0,00	15,24	956,89
Arruda dos Vinhos	28,99			0,00	0,03	0,08	0,12	0,02	95,78	125,02
Azambuja	72,20			0,00	9,47	0,27	0,43	0,26	2 098,60	2 181,25
Barreiro	45,95		9,11	11,86	161,03	0,18	0,22	0,00	85,13	313,47
Benavente	145,11			0,00	4,36	0,11	0,92	0,25	4 120,97	4 271,73
Bombarral	88,97			0,00	0,07	0,07	0,17	0,12	407,75	497,15
Cadaval	26,87			0,00	2,56	0,10	0,17	0,01	1 876,88	1 906,60
Caldas da Rainha	162,97			0,00	2,69	1,49	2,32	0,21	2 339,08	2 508,75
Cartaxo	61,08			0,00	3,74	0,10	0,19	0,07	518,38	583,56
Cascais	275,81	11,58		0,00	1,49	1,05	7,29	0,04	153,77	451,04
Chamusca	80,17			0,00	1,65	0,02	0,44	0,02	10 412,78	10 495,07
Constância	13,42			166,53	36,23	0,01	0,39	0,00	763,33	979,90
Coruche	118,44			0,00	3,85	0,05	0,48	0,18	11 652,13	11 775,11
Entroncamento	13,55			0,00	10,43	0,20	0,34	0,00	39,19	63,71
Ferreira do Zêzere	52,19			0,00	0,54	0,02	0,09	0,00	2 983,66	3 036,49
Golegã	3,74			0,00	0,00	0,00	0,09	0,04	102,76	106,63
Lisboa	1 102,14	198,52	56,44	0,67	1,95	4,74	42,99	0,14	160,48	1 568,07
Loures	562,42	74,07		2,77	35,50	1,08	6,84	0,01	302,06	984,75
Lourinhã	42,02			0,00	0,39	0,50	0,47	0,05	757,22	800,66
Mação	176,89			0,00	0,01	0,02	0,16	0,00	2 836,91	3 013,99
Mafra	260,33			0,00	4,69	0,65	1,28	0,06	1 123,36	1 390,36
Moita	87,40			0,00	0,27	0,36	0,46	0,01	82,70	171,19
Montijo	154,03	13,38	1,09	0,40	3,66	0,19	1,36	1,64	3 431,96	3 607,71
Nazaré	64,30			0,00	37,55	0,08	0,45	0,14	648,27	750,79
Óbidos	67,57			0,00	0,34	0,05	0,19	0,11	1 333,54	1 401,80
Odivelas	74,08			0,00	1,43	0,46	1,03	0,02	31,37	108,39
Oeiras	288,50		5,32	0,00	83,59	4,44	11,47	0,02	25,16	418,50
Ourém	230,87			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2 504,02	2 734,89
Palmela	347,06			0,00	14,30	1,48	1,48	0,03	2 764,71	3 129,06
Peniche	34,08		0,00	0,00	2,54	0,10	0,55	0,03	237,10	274,41
Rio Maior	114,04			0,00	8,07	0,08	0,52	0,09	3 820,07	3 942,88
Salvaterra de Magos	48,86			0,00	0,10	0,07	1,12	0,06	1 401,01	1 451,21
Santarém	322,52			0,08	17,85	1,02	1,04	0,31	2 979,21	3 322,03
Sardoal	29,11			0,00	0,00	0,01	0,06	0,02	849,94	879,13
Seixal	228,91		0,99	0,00	67,32	0,46	0,44	0,00	287,93	586,05
Sesimbra	58,59			0,00	0,01	0,28	0,33	0,01	894,64	953,85
Setúbal	168,20		4,50	22,16	48,68	7,00	4,99	0,01	468,26	723,80
Sintra	491,47	0,28		0,00	44,80	3,87	5,27	0,04	653,07	1 198,80
Sobral de Monte Agraço	23,46			0,00	0,10	0,05	0,10	0,02	134,68	158,41
Tomar	163,55			0,00	2,62	0,09	0,56	0,20	3 085,70	3 252,72
Torres Novas	173,98			0,03	20,72	0,67	0,74	0,02	895,55	1 091,70
Torres Vedras	221,43			0,67	19,97	1,16	1,41	0,12	2 691,81	2 936,57
Vila Franca de Xira	386,73			9,67	218,38	1,78	4,77	0,01	254,51	875,86
Vila Nova da Barquinha	34,57			0,00	0,04	0,01	0,28	0,00	567,43	602,33
Total	8 161,06	297,83	101,08	276,80	2 238,85	39,14	116,65	6,97	89 676,24	100 914,62

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍ – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM – Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas, BIOG – Fontes Biogénicas

Emissões de PTS por sector (t)									
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍT	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	Total 2013
Abrantes	60,37			43,86	0,06	0,15	0,01	0,00	104,44
Alcanena	28,91			0,00	0,07	0,09	0,29	0,00	29,35
Alcobaça	77,85			0,00	4,59	0,47	0,18	0,00	83,09
Alcochete	45,80			0,21	0,10	0,07	0,01	0,07	46,27
Alenquer	48,30			1,73	0,49	0,13	0,07	0,16	50,87
Almada	86,85		15,26	0,60	22,80	2,06	1,68	0,00	129,25
Almeirim	22,59			1,41	0,08	0,26	0,01	0,00	24,35
Alpiarça	5,34			0,00	0,03	0,03	0,01	0,00	5,41
Amadora	69,54			0,07	125,10	0,74	0,04	0,00	195,48
Arruda dos Vinhos	12,47			0,00	0,00	0,06	0,02	0,00	12,56
Azambuja	34,85			0,00	0,33	0,30	0,02	0,01	35,50
Barreiro	20,58		10,03	2,69	111,08	0,18	0,04	0,00	144,61
Benavente	61,22			0,00	0,87	0,11	0,06	0,14	62,40
Bombarral	34,79			0,00	0,00	0,04	0,03	0,00	34,87
Cadaval	11,66			0,00	0,09	0,06	0,04	0,00	11,85
Caldas da Rainha	70,12			0,00	0,28	1,06	0,51	0,01	71,98
Cartaxo	26,55			0,00	1,66	0,11	0,01	0,00	28,33
Cascais	125,72	0,13		0,00	0,05	1,15	1,20	0,00	128,25
Chamusca	36,76			0,00	0,06	0,02	0,03	0,00	36,86
Constância	5,69			27,53	17,59	0,01	0,01	0,00	50,83
Coruche	57,32			0,00	10,70	0,05	0,02	0,01	68,09
Entroncamento	5,29			0,00	0,35	0,22	0,01	0,00	5,87
Ferreira do Zêzere	23,93			0,00	0,24	0,03	0,00	0,00	24,20
Golegã	3,37			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,38
Lisboa	545,27	9,74	44,06	0,23	6,91	4,85	1,81	0,00	612,88
Loures	251,38	3,64		2,00	4,00	1,19	0,24	0,00	262,45
Lourinhã	16,66			0,00	1,45	0,32	0,18	0,00	18,63
Mação	78,31			0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	78,34
Mafra	105,05			0,00	2,09	0,58	0,18	0,00	107,89
Moita	36,56			0,00	0,01	0,33	0,07	0,00	36,96
Montijo	63,82	0,86	1,63	0,14	0,12	0,21	0,05	0,06	66,88
Nazaré	26,80			0,00	22,24	0,09	0,02	0,08	49,22
Óbidos	29,31			0,00	0,01	0,05	0,01	0,00	29,38
Odivelas	39,75			0,00	0,19	0,51	0,03	0,00	40,48
Oeiras	129,60		3,10	0,00	1,51	3,10	1,72	0,00	139,04
Ourém	105,73			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	105,73
Palmela	145,89			0,00	9,34	1,00	0,66	0,00	156,89
Peniche	15,94		0,00	0,00	1,97	0,11	0,13	0,00	18,16
Rio Maior	51,56			0,00	2,58	0,08	0,03	0,00	54,25
Salvaterra de Magos	20,79			0,00	0,01	0,07	0,04	0,00	20,91
Santarém	132,35			0,26	10,08	0,75	0,31	0,01	143,76
Sardoal	13,76			0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	13,78
Seixal	87,30		1,48	0,00	231,37	0,50	0,11	0,00	320,77
Sesimbra	28,21			0,00	0,00	0,30	0,01	0,00	28,53
Setúbal	66,98		5,91	431,84	387,10	4,48	2,44	0,00	898,74
Sintra	238,67	0,00		0,00	5,04	3,40	0,82	0,00	247,92
Sobral de Monte Agraço	11,71			0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	11,77
Tomar	70,77			0,00	2,24	0,10	0,13	0,07	73,31
Torres Novas	69,57			0,52	0,74	0,74	0,28	0,00	71,85
Torres Vedras	89,76			0,23	14,52	1,12	0,17	0,00	105,80
Vila Franca de Xira	167,92			3,12	136,61	1,37	0,60	0,00	309,62
Vila Nova da Barquinha	13,57			0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	13,59
Total	3 628,85	14,37	81,48	516,41	1 136,79	32,72	14,36	0,66	5 425,64

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍT – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas

Emissões de PM ₁₀ por sector (t)									
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍT	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	Total 2013
Abrantes	46,18			29,64	0,06	0,15	0,01	0,00	76,04
Alcanena	21,92			0,00	0,07	0,09	0,29	0,00	22,36
Alcobaça	59,48			0,00	4,40	0,47	0,18	0,00	64,53
Alcochete	35,56			0,21	0,10	0,07	0,01	0,07	36,03
Alenquer	37,19			1,73	0,49	0,13	0,07	0,16	39,77
Almada	66,29		15,26	0,60	17,84	2,06	1,68	0,00	103,72
Almeirim	17,18			1,00	0,08	0,26	0,01	0,00	18,53
Alpiarça	4,05			0,00	0,03	0,03	0,01	0,00	4,12
Amadora	51,09			0,07	118,86	0,74	0,04	0,00	170,79
Arruda dos Vinhos	9,49			0,00	0,00	0,06	0,02	0,00	9,58
Azambuja	26,79			0,00	0,33	0,30	0,02	0,01	27,44
Barreiro	15,49		10,03	2,50	111,08	0,18	0,04	0,00	139,32
Benavente	46,46			0,00	0,87	0,11	0,06	0,14	47,65
Bombarral	26,90			0,00	0,00	0,04	0,03	0,00	26,98
Cadaval	8,76			0,00	0,09	0,06	0,04	0,00	8,95
Caldas da Rainha	53,81			0,00	0,28	1,06	0,51	0,01	55,67
Cartaxo	20,47			0,00	1,66	0,11	0,01	0,00	22,26
Cascais	94,95	0,13		0,00	0,05	1,15	1,20	0,00	97,48
Chamusca	27,66			0,00	0,06	0,02	0,03	0,00	27,77
Constância	4,32			20,34	17,59	0,01	0,01	0,00	42,27
Coruche	43,08			0,00	10,48	0,05	0,02	0,01	53,64
Entroncamento	4,15			0,00	0,35	0,22	0,01	0,00	4,73
Ferreira do Zêzere	18,15			0,00	0,24	0,03	0,00	0,00	18,42
Golegã	2,52			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53
Lisboa	415,87	9,74	44,06	0,23	2,66	4,85	1,81	0,00	479,23
Loures	190,30	3,64		2,00	3,42	1,19	0,24	0,00	200,78
Lourinhã	12,63			0,00	0,82	0,32	0,18	0,00	13,97
Mação	59,50			0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	59,52
Mafra	81,28			0,00	2,09	0,58	0,18	0,00	84,13
Moita	27,76			0,00	0,01	0,33	0,07	0,00	28,16
Montijo	48,86	0,86	1,63	0,14	0,12	0,21	0,05	0,06	51,92
Nazaré	20,57			0,00	17,85	0,09	0,02	0,08	38,60
Óbidos	22,52			0,00	0,01	0,05	0,01	0,00	22,60
Odivelas	29,23			0,00	0,19	0,51	0,03	0,00	29,97
Oeiras	97,55		3,10	0,00	1,51	3,10	1,72	0,00	106,99
Ourém	81,30			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	81,30
Palmela	113,48			0,00	9,34	1,00	0,66	0,00	124,49
Peniche	11,95		0,00	0,00	1,97	0,11	0,13	0,00	14,16
Rio Maior	39,26			0,00	2,58	0,08	0,03	0,00	41,95
Salvaterra de Magos	15,83			0,00	0,01	0,07	0,04	0,00	15,95
Santarém	101,85			0,26	9,85	0,75	0,31	0,01	113,03
Sardoal	10,43			0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	10,45
Seixal	67,64		1,48	0,00	226,97	0,50	0,11	0,00	296,71
Sesimbra	20,92			0,00	0,00	0,30	0,01	0,00	21,23
Setúbal	51,25		5,91	391,42	387,07	4,48	2,44	0,00	842,56
Sintra	178,60	0,00		0,00	5,04	3,40	0,82	0,00	187,85
Sobral de Monte Agraço	8,80			0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	8,86
Tomar	54,18			0,00	2,24	0,10	0,13	0,07	56,72
Torres Novas	53,65			0,37	0,74	0,74	0,28	0,00	55,78
Torres Vedras	69,09			0,23	8,46	1,12	0,17	0,00	79,07
Vila Franca de Xira	127,14			3,12	119,43	1,37	0,60	0,00	251,66
Vila Nova da Barquinha	10,31			0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	10,33
Total	2 763,67	14,37	81,48	453,85	1 087,42	32,72	14,36	0,66	4 448,53

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍT – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas

Emissões de SO ₂ por sector (t)									
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍT	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	Total 2013
Abrantes	0,75			776,62	0,08	0,02	0,01	0,00	777,48
Alcanena	0,31			0,00	0,06	0,02	0,66	0,00	1,05
Alcobaça	0,99			0,00	0,50	0,40	0,27	0,00	2,16
Alcochete	0,76			0,07	0,13	0,01	0,01	0,06	1,04
Alenquer	0,69			0,66	0,95	0,09	0,08	0,37	2,84
Almada	1,57		8,61	0,19	1,68	1,95	3,12	0,00	17,13
Almeirim	0,26			19,67	0,07	0,03	0,01	0,00	20,05
Alpiarça	0,05			0,00	0,03	0,00	0,01	0,00	0,09
Amadora	1,11			0,02	303,32	0,10	0,03	0,00	304,58
Arruda dos Vinhos	0,15			0,00	0,00	0,06	0,04	0,00	0,25
Azambuja	0,42			0,00	0,30	0,05	0,02	0,01	0,78
Barreiro	0,35		3,62	10,26	0,10	0,05	0,07	0,00	14,46
Benavente	0,84			0,00	1,87	0,02	0,09	0,33	3,16
Bombarral	0,56			0,00	0,00	0,06	0,05	0,00	0,67
Cadaval	0,13			0,00	0,07	0,09	0,06	0,00	0,37
Caldas da Rainha	0,89			0,00	0,54	1,15	0,77	0,01	3,35
Cartaxo	0,34			0,00	3,82	0,02	0,01	0,00	4,18
Cascais	2,30	12,02		0,00	0,04	0,17	2,52	0,00	17,05
Chamusca	0,40			0,00	0,05	0,00	0,06	0,00	0,51
Constância	0,07			113,17	579,71	0,00	0,01	0,00	692,97
Coruche	0,59			0,00	0,64	0,01	0,01	0,01	1,25
Entroncamento	0,08			0,00	0,30	0,03	0,01	0,00	0,43
Ferreira do Zêzere	0,27			0,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,81
Golegã	0,02			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Lisboa	8,96	159,89	22,55	0,07	0,06	1,30	1,84	0,00	194,68
Loures	5,06	59,66		0,35	267,92	0,16	0,21	0,00	333,36
Lourinhã	0,21			0,00	0,37	0,44	0,29	0,00	1,32
Mação	0,97			0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,98
Mafra	1,49			0,00	4,79	0,31	0,29	0,00	6,89
Moita	0,68			0,00	0,01	0,17	0,10	0,00	0,96
Montijo	1,23	0,00	0,72	0,04	0,11	0,03	0,04	0,05	2,22
Nazaré	0,40			0,00	1,37	0,01	0,01	0,13	1,93
Óbidos	0,39			0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,41
Odivelas	0,64			0,00	0,39	0,07	0,03	0,00	1,13
Oeiras	2,56		2,06	0,00	0,13	3,54	2,53	0,00	10,82
Ourém	1,32			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,32
Palmela	2,18			0,00	4,71	1,25	1,16	0,00	9,29
Peniche	0,17		0,00	0,00	4,64	0,02	0,29	0,00	5,11
Rio Maior	0,58			0,00	5,79	0,04	0,03	0,00	6,45
Salvaterra de Magos	0,27			0,00	0,02	0,01	0,03	0,00	0,34
Santarém	1,89			12,63	25,18	0,76	0,49	0,01	40,95
Sardoal	0,14			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14
Seixal	1,72		0,70	0,00	117,70	0,07	0,01	0,00	120,19
Sesimbra	0,42			0,00	0,00	0,04	0,01	0,00	0,48
Setúbal	1,02		1,63	74,31	229,63	6,26	3,87	0,00	316,73
Sintra	4,01	0,00		0,00	2,58	1,97	1,20	0,00	9,76
Sobral de Monte Agraço	0,12			0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,14
Tomar	0,88			0,00	1,21	0,01	0,29	0,16	2,55
Torres Novas	1,03			7,23	0,60	0,10	0,63	0,00	9,59
Torres Vedras	1,22			0,07	6,26	0,44	0,24	0,00	8,24
Vila Franca de Xira	3,53			1,21	456,76	1,23	0,87	0,00	463,59
Vila Nova da Barquinha	0,18			0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,19
Total	57,17	231,58	39,89	1 016,56	2 025,06	22,60	22,41	1,17	3 416,43

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍT – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas

Emissões de CO ₂ por sector (kt)									
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍ	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	Total 2013
Abrantes	80,42			2 821,83	2,78	4,19	0,77	0,02	2 910,02
Alcanena	37,19			0,00	4,73	2,26	1,47	0,00	45,64
Alcobaça	107,02			0,00	41,59	7,28	2,56	0,31	158,75
Alcochete	69,20			13,12	3,25	1,91	0,76	5,17	93,42
Alenquer	68,03			116,81	5,08	2,21	4,01	0,77	196,91
Almada	162,15		26,89	37,37	34,35	27,87	16,86	0,05	305,53
Almeirim	29,67			3,04	5,96	7,22	0,79	0,06	46,75
Alpiarça	6,81			0,00	2,27	0,76	0,67	0,01	10,52
Amadora	123,36			4,32	96,23	20,17	2,66	0,01	246,75
Arruda dos Vinhos	17,17			0,00	0,09	0,95	0,28	0,04	18,54
Azambuja	43,80			0,00	23,02	8,38	1,16	0,64	77,00
Barreiro	37,65		11,30	138,00	3,80	4,42	0,53	0,00	195,69
Benavente	87,59			0,00	27,99	3,11	2,29	0,75	121,73
Bombarral	51,91			0,00	0,19	0,23	0,41	0,33	53,07
Cadaval	16,12			0,00	6,31	0,21	0,40	0,03	23,06
Caldas da Rainha	94,74			0,00	6,78	11,98	5,02	0,57	119,08
Cartaxo	35,60			0,00	10,37	3,11	0,49	0,20	49,77
Cascais	234,65	4,10		0,00	3,64	30,43	18,67	0,10	291,59
Chamusca	49,23			0,00	4,01	0,48	1,20	0,05	54,97
Constância	8,04			128,57	196,10	0,22	1,05	0,01	334,00
Coruche	73,91			0,00	18,62	1,50	1,30	0,48	95,80
Entroncamento	7,53			0,00	27,23	5,97	0,85	0,01	41,60
Ferreira do Zêzere	31,47			0,00	1,54	0,78	0,23	0,00	34,03
Golegã	2,88			0,00	0,00	0,02	0,25	0,11	3,27
Lisboa	794,71	290,51	70,41	14,43	4,91	115,31	103,99	0,35	1 394,61
Loures	496,46	108,39		35,51	293,11	32,84	16,65	0,03	983,00
Lourinhã	23,83			0,00	1,25	2,19	0,92	0,13	28,32
Mação	107,27			0,00	0,04	0,52	0,44	0,00	108,26
Mafra	146,95			0,00	13,51	12,04	3,16	0,15	175,81
Moita	70,82			0,00	0,68	6,56	1,08	0,01	79,15
Montijo	123,72	3,87	2,26	8,51	9,08	5,64	3,34	4,09	160,51
Nazaré	38,33			0,00	1,29	2,31	1,12	0,21	43,25
Óbidos	40,02			0,00	0,92	1,39	0,51	0,30	43,15
Odivelas	70,25			0,00	3,60	13,02	2,55	0,04	89,45
Oeiras	256,04		6,42	0,00	7,27	30,62	25,64	0,04	326,02
Ourém	136,63			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	136,63
Palmela	200,31			0,00	38,19	8,24	2,97	0,09	249,80
Peniche	20,72		0,00	0,00	7,76	3,22	1,56	0,09	33,36
Rio Maior	68,24			0,00	21,54	1,55	1,29	0,25	92,87
Salvaterra de Magos	28,99			0,00	0,24	1,95	2,74	0,17	34,10
Santarém	187,01			3,34	450,94	9,54	2,18	0,79	653,80
Sardoal	17,70			0,00	0,00	0,40	0,15	0,05	18,30
Seixal	169,15		2,17	0,00	130,95	14,10	1,00	0,00	317,37
Sesimbra	49,08			0,00	0,03	8,46	0,87	0,03	58,47
Setúbal	113,36		5,06	544,86	2 112,84	27,05	8,43	0,04	2 811,64
Sintra	431,12	0,08		0,00	37,68	67,66	11,96	0,11	548,61
Sobral de Monte Agraço	14,83			0,00	0,26	1,57	0,28	0,05	16,99
Tomar	95,48			0,00	16,79	2,78	1,52	0,59	117,15
Torres Novas	100,78			1,12	5,67	20,98	2,08	0,04	130,66
Torres Vedras	125,06			14,39	49,82	26,38	3,35	0,34	219,33
Vila Franca de Xira	340,58			219,17	1 617,24	19,22	10,89	0,03	2 207,13
Vila Nova da Barquinha	19,52			0,00	0,12	0,27	0,72	0,00	20,63
Total	5 763,09	406,95	124,51	4 104,40	5 351,64	581,49	276,03	17,76	16 625,87

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍ – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas

Emissões de NO _x por sector (t)									
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍT	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	Total 2014
Abrantes	621,36			2 013,73	6,55	4,14	1,69	0,04	2 647,51
Alcanena	193,62			0,00	6,58	3,51	7,26	0,00	210,97
Alcobaça	783,84			0,00	30,86	12,98	9,54	0,36	837,58
Alcochete	382,57			0,44	5,90	2,30	0,94	7,00	399,16
Alenquer	463,10			76,79	25,73	2,92	2,34	0,21	571,09
Almada	893,99		467,30	60,86	46,09	52,13	46,33	0,03	1 566,72
Almeirim	164,01			0,00	6,46	6,65	1,65	0,11	178,88
Alpiarça	36,05			0,00	3,36	0,63	1,09	0,03	41,16
Amadora	486,65			5,96	589,01	17,28	3,12	0,01	1 102,03
Arruda dos Vinhos	102,85			0,00	0,14	1,66	0,53	0,04	105,23
Azambuja	470,86			0,00	39,97	6,13	1,47	0,93	519,37
Barreiro	184,01		288,40	66,92	74,16	44,51	30,82	0,00	688,81
Benavente	527,78			0,00	35,50	3,20	1,78	2,85	571,12
Bombarral	314,15			0,00	0,25	1,41	1,20	0,43	317,43
Cadaval	84,05			0,00	4,71	1,76	1,33	0,00	91,85
Caldas da Rainha	570,59			0,00	9,17	33,34	19,40	0,62	633,12
Cartaxo	255,00			0,00	53,67	2,57	0,72	0,39	312,35
Cascais	1 191,05	19,37		0,00	5,61	31,72	25,02	0,10	1 272,87
Chamusca	281,84			0,00	7,53	0,72	2,87	0,02	292,98
Constância	51,96			81,02	168,35	0,21	1,21	0,02	302,75
Coruche	340,51			0,00	25,50	1,54	1,53	0,93	370,01
Entroncamento	53,33			0,00	21,80	6,90	1,28	0,00	83,31
Ferreira do Zêzere	179,04			0,00	5,70	0,69	0,30	0,02	185,76
Golegã	44,97			0,00	0,00	0,16	0,37	0,03	45,53
Lisboa	4 060,42	1 241,33	1 418,18	108,03	6,38	144,72	145,00	0,44	7 124,50
Loures	2 589,08	463,17		102,32	1 035,87	36,37	25,34	0,02	4 252,18
Lourinhã	107,11			0,00	3,24	8,16	4,56	0,15	123,22
Mação	565,94			0,00	0,04	0,55	0,59	0,00	567,13
Mafra	1 061,53			0,00	57,74	19,73	8,96	0,24	1 148,20
Moita	340,82			0,00	0,69	7,25	0,96	0,14	349,86
Montijo	680,52	14,43	58,95	0,98	12,65	6,33	4,67	3,97	782,50
Nazaré	278,00			0,00	22,69	2,54	1,59	0,00	304,81
Óbidos	262,33			0,00	1,01	1,73	0,90	0,26	266,23
Odivelas	408,17			0,00	4,84	15,60	4,86	0,04	433,52
Oeiras	1 308,34		140,77	0,00	11,78	106,94	64,77	0,04	1 632,64
Ourém	1 084,60			0,00	3,80	14,76	58,14	0,02	1 161,31
Palmela	1 809,77			0,00	51,61	28,37	14,41	2,34	1 906,50
Peniche	118,99		0,00	0,00	49,89	3,20	2,38	0,10	174,56
Rio Maior	489,57			0,00	63,01	3,38	2,85	0,19	559,00
Salvaterra de Magos	172,80			0,00	0,47	1,91	3,14	0,09	178,40
Santarém	1 161,09			0,83	149,35	25,43	11,51	0,47	1 348,68
Sardoal	106,37			0,00	0,00	0,40	0,18	0,07	107,02
Seixal	1 034,46		44,57	0,00	407,66	11,20	1,34	0,00	1 499,23
Sesimbra	209,34			0,00	0,04	8,96	1,21	0,02	219,56
Setúbal	560,79		145,22	378,26	4 115,87	43,85	16,63	0,04	5 260,66
Sintra	1 998,44	0,00		0,00	44,72	105,40	32,21	0,14	2 180,91
Sobral de Monte Agraço	80,08			0,00	0,36	1,51	0,31	0,06	82,32
Tomar	593,62			0,00	24,80	2,53	1,32	0,46	622,73
Torres Novas	647,61			0,00	34,75	19,59	8,24	0,00	710,19
Torres Vedras	809,01			25,32	80,80	32,48	8,98	1,05	957,64
Vila Franca de Xira	1 925,31			56,52	2 997,31	31,60	16,94	0,03	5 027,69
Vila Nova da Barquinha	131,49			0,00	0,02	0,31	0,85	0,00	132,67
Total	33 272,79	1 738,29	2 563,39	2 977,97	10 354,00	923,87	606,61	24,55	52 461,47

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍT – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas

Emissões de CO por sector (t)									
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍT	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	Total 2014
Abrantes	1 318,22			296,77	1,88	2,07	0,66	0,02	1 619,62
Alcanena	500,36			0,00	2,58	1,27	1,10	0,00	505,31
Alcobaça	1 706,34			0,00	30,89	4,22	2,79	0,14	1 744,39
Alcochete	649,82			0,19	1,80	1,15	0,37	2,74	656,08
Alenquer	866,81			17,11	5,93	1,18	0,80	0,08	891,92
Almada	1 972,07		54,07	24,95	9,92	14,97	10,11	0,01	2 086,10
Almeirim	359,67			0,00	2,53	3,33	0,43	0,04	366,00
Alpiarça	104,86			0,00	1,32	0,32	0,43	0,01	106,93
Amadora	1 165,44			2,61	28,51	8,64	1,22	0,00	1 206,43
Arruda dos Vinhos	251,46			0,00	0,06	0,61	0,11	0,02	252,25
Azambuja	956,82			0,00	12,83	3,07	0,57	0,37	973,65
Barreiro	424,60		26,03	7,99	1,96	7,37	4,38	0,00	472,32
Benavente	975,45			0,00	7,56	1,56	0,68	0,47	985,73
Bombarral	552,30			0,00	0,10	0,24	0,28	0,17	553,08
Cadaval	205,80			0,00	1,85	0,29	0,28	0,00	208,21
Caldas da Rainha	1 270,01			0,00	3,08	8,16	4,06	0,24	1 285,55
Cartaxo	580,77			0,00	8,16	1,27	0,28	0,15	590,62
Cascais	2 636,97	63,17		0,00	2,20	15,84	8,06	0,04	2 726,27
Chamusca	718,43			0,00	2,95	0,28	0,77	0,01	722,43
Constância	115,92			539,93	83,13	0,10	0,47	0,01	739,56
Coruche	839,29			0,00	3,73	0,77	0,60	0,36	844,75
Entroncamento	91,06			0,00	8,54	3,45	0,50	0,00	103,55
Ferreira do Zêzere	448,15			0,00	0,91	0,35	0,12	0,01	449,53
Golegã	100,78			0,00	0,00	0,03	0,12	0,01	100,94
Lisboa	9 337,67	1 071,12	161,50	47,34	2,50	67,23	53,43	0,17	10 740,95
Loures	5 203,75	399,66		35,89	396,79	18,18	9,87	0,01	6 064,15
Lourinhã	243,52			0,00	0,72	1,67	0,78	0,06	246,75
Mação	1 253,56			0,00	0,01	0,28	0,23	0,00	1 254,09
Mafra	2 144,81			0,00	9,19	7,14	2,04	0,09	2 163,27
Moita	763,92			0,00	0,27	3,55	0,34	0,06	768,14
Montijo	1 486,87	40,80	5,72	0,43	4,96	3,16	1,83	1,55	1 545,33
Nazaré	450,49			0,00	77,44	1,27	0,62	0,00	529,82
Óbidos	543,02			0,00	0,40	0,70	0,28	0,10	544,51
Odivelas	919,54			0,00	1,69	7,80	1,81	0,02	930,86
Oeiras	2 711,40		14,64	0,00	3,67	30,77	15,81	0,02	2 776,31
Ourém	2 190,76			0,00	0,97	3,49	9,44	0,01	2 204,66
Palmela	3 032,29			0,00	15,18	6,26	2,35	0,92	3 057,00
Peniche	271,42		0,00	0,00	6,52	1,57	0,61	0,04	280,16
Rio Maior	1 266,18			0,00	13,53	1,06	0,85	0,07	1 281,70
Salvaterra de Magos	369,23			0,00	0,18	0,95	1,23	0,04	371,63
Santarém	2 210,10			0,37	326,91	6,61	1,97	0,18	2 546,15
Sardoal	305,10			0,00	0,00	0,20	0,07	0,03	305,40
Seixal	2 210,38		5,20	0,00	594,77	5,60	0,52	0,00	2 816,48
Sesimbra	543,91			0,00	0,02	4,48	0,47	0,01	548,88
Setúbal	1 467,66		13,63	243,22	8 966,41	13,03	2,81	0,02	10 706,78
Sintra	4 974,38	16,40		0,00	15,69	41,58	7,99	0,05	5 056,10
Sobral de Monte Agraço	182,62			0,00	0,14	0,75	0,12	0,02	183,66
Tomar	1 334,47			0,00	9,19	1,27	0,52	0,17	1 345,61
Torres Novas	1 272,21			0,00	39,67	9,79	1,41	0,00	1 323,09
Torres Vedras	1 693,11			11,09	82,57	13,33	2,31	0,20	1 802,60
Vila Franca de Xira	3 618,55			19,56	5 924,49	9,45	3,99	0,01	9 576,06
Vila Nova da Barquinha	259,09			0,00	0,01	0,16	0,33	0,00	259,59
Total	71 071,41	1 591,14	280,78	1 247,46	16 716,28	341,86	163,27	8,75	91 420,96

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍT – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas

Emissões de COVNM por sector (t)										
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍ	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	BIOG	Total 2014
Abrantes	171,58			44,73	1,35	0,14	0,52	0,01	8 162,40	8 380,73
Alcanena	57,98			0,00	2,05	0,14	0,51	0,00	580,98	641,67
Alcobaça	220,92			0,00	33,14	0,56	2,01	0,11	3 587,24	3 843,98
Alcochete	95,43			0,01	1,32	0,08	0,29	2,18	796,32	895,63
Alenquer	122,45			10,03	3,84	0,11	0,61	0,07	1 661,02	1 798,13
Almada	215,39		20,18	1,71	632,97	2,34	6,29	0,01	246,39	1 125,29
Almeirim	46,33			0,00	2,01	0,22	0,30	0,03	1 461,23	1 510,12
Alpiarça	11,22			0,00	1,05	0,02	0,34	0,01	407,59	420,22
Amadora	117,29			0,17	824,85	0,58	0,97	0,00	15,27	959,13
Arruda dos Vinhos	29,92			0,00	0,04	0,07	0,07	0,01	95,98	126,09
Azambuja	126,21			0,00	9,60	0,20	0,46	0,29	2 119,09	2 255,84
Barreiro	45,65		9,03	12,08	79,15	2,30	1,77	0,00	85,32	235,29
Benavente	140,66			0,00	4,80	0,11	0,54	0,24	4 146,32	4 292,67
Bombarral	79,86			0,00	0,08	0,07	0,18	0,13	410,89	491,21
Cadaval	25,19			0,00	1,46	0,09	0,16	0,00	1 896,19	1 923,10
Caldas da Rainha	160,80			0,00	2,34	1,58	2,43	0,19	2 359,00	2 526,34
Cartaxo	71,24			0,00	3,87	0,09	0,22	0,12	521,73	597,26
Cascais	273,93	12,42		0,00	1,75	1,06	6,04	0,03	155,33	450,55
Chamusca	84,26			0,00	2,34	0,03	0,53	0,01	10 484,78	10 571,94
Constância	14,65			161,78	35,65	0,01	0,38	0,00	769,74	982,20
Coruche	101,54			0,00	2,49	0,05	0,48	0,29	11 761,41	11 866,26
Entroncamento	13,47			0,00	6,78	0,23	0,39	0,00	39,53	60,40
Ferreira do Zêzere	53,07			0,00	0,45	0,02	0,09	0,01	3 012,31	3 065,96
Golegã	13,12			0,00	0,00	0,01	0,09	0,01	102,97	116,20
Lisboa	1 145,21	212,94	54,96	3,16	1,98	5,10	41,63	0,14	164,03	1 629,15
Loures	543,06	79,45		3,12	27,54	1,21	7,82	0,01	300,73	962,94
Lourinhã	31,61			0,00	0,42	0,40	0,40	0,05	764,91	797,78
Mação	158,38			0,00	0,01	0,02	0,18	0,00	2 850,26	3 008,86
Mafra	288,01			0,00	4,57	0,81	1,30	0,07	1 130,59	1 425,35
Moita	79,97			0,00	0,21	0,25	0,27	0,04	82,97	163,71
Montijo	153,27	11,81	1,17	0,03	3,93	0,21	1,45	1,23	3 469,46	3 642,57
Nazaré	69,89			0,00	40,05	0,08	0,49	0,00	647,65	758,18
Óbidos	70,87			0,00	0,31	0,07	0,21	0,08	1 346,22	1 417,76
Odivelas	98,52			0,00	1,30	0,52	1,42	0,01	31,29	133,05
Oeiras	281,34		5,17	0,00	96,05	4,80	10,42	0,01	25,06	422,85
Ourém	294,00			0,00	0,65	0,70	4,75	0,01	2 507,80	2 807,91
Palmela	452,31			0,00	18,50	1,38	1,13	0,73	2 781,81	3 255,86
Peniche	35,60		0,00	0,00	2,53	0,11	0,42	0,03	238,54	277,23
Rio Maior	144,93			0,00	8,46	0,15	0,62	0,06	3 860,64	4 014,86
Salvaterra de Magos	48,07			0,00	0,15	0,06	0,97	0,03	1 409,93	1 459,21
Santarém	308,26			0,02	13,07	1,18	1,00	0,15	3 001,61	3 325,30
Sardoal	33,03			0,00	0,00	0,01	0,06	0,02	852,29	885,41
Seixal	239,59		1,02	0,00	84,91	0,37	0,42	0,00	288,94	615,25
Sesimbra	59,46			0,00	0,01	0,30	0,38	0,00	895,88	956,03
Setúbal	164,54		5,07	19,82	58,66	1,95	1,41	0,01	472,40	723,86
Sintra	486,95	0,26		0,00	43,39	4,12	5,31	0,04	653,59	1 193,66
Sobral de Monte Agraço	23,25			0,00	0,11	0,05	0,10	0,02	135,80	159,32
Tomar	168,22			0,00	2,32	0,08	0,41	0,13	3 107,26	3 278,43
Torres Novas	171,79			0,00	19,66	0,65	0,75	0,00	899,44	1 092,30
Torres Vedras	225,16			0,74	20,98	1,24	1,56	0,11	2 717,71	2 967,50
Vila Franca de Xira	392,79			1,82	223,08	1,40	2,58	0,01	255,10	876,77
Vila Nova da Barquinha	37,22			0,00	0,01	0,01	0,26	0,00	573,06	610,57
Total	8 497,48	316,88	96,60	259,22	2 326,21	37,34	113,39	6,76	90 344,02	101 997,91

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍ – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas, BIOG – Fontes Biogénicas

Emissões de PTS por sector (t)									
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍT	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	Total 2014
Abrantes	75,68			43,75	0,14	0,15	0,02	0,00	119,75
Alcanena	27,48			0,00	0,07	0,12	0,26	0,00	27,93
Alcobaça	97,57			0,00	4,72	0,45	0,18	0,00	102,91
Alcochete	38,92			0,00	0,10	0,08	0,01	0,07	39,20
Alenquer	51,89			1,84	0,69	0,10	0,03	0,00	54,55
Almada	90,70		12,94	1,85	23,60	1,76	1,24	0,00	132,09
Almeirim	20,88			0,00	0,07	0,24	0,04	0,00	21,23
Alpiarça	5,38			0,00	0,04	0,02	0,01	0,00	5,46
Amadora	62,19			0,06	127,31	0,63	0,03	0,00	190,23
Arruda dos Vinhos	13,89			0,00	0,00	0,06	0,01	0,00	13,96
Azambuja	54,82			0,00	0,73	0,22	0,02	0,01	55,80
Barreiro	20,65		10,16	2,06	101,02	1,43	0,97	0,00	136,29
Benavente	62,54			0,00	0,94	0,12	0,02	0,10	63,72
Bombarral	33,21			0,00	0,00	0,05	0,03	0,00	33,29
Cadaval	12,19			0,00	0,05	0,06	0,03	0,00	12,33
Caldas da Rainha	70,56			0,00	0,15	1,11	0,50	0,01	72,33
Cartaxo	30,96			0,00	1,96	0,09	0,01	0,00	33,02
Cascais	127,38	0,14		0,00	0,06	1,16	0,45	0,00	129,19
Chamusca	40,90			0,00	0,08	0,03	0,07	0,00	41,07
Constância	6,75			25,75	16,99	0,01	0,01	0,00	49,51
Coruche	49,01			0,00	4,73	0,06	0,02	0,01	53,82
Entroncamento	5,20			0,00	0,23	0,25	0,01	0,00	5,69
Ferreira do Zêzere	25,02			0,00	0,20	0,03	0,00	0,00	25,25
Golegã	6,43			0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	6,44
Lisboa	573,02	10,45	43,13	1,08	7,23	5,24	1,83	0,00	641,98
Loures	249,47	3,90		2,07	3,47	1,33	0,27	0,00	260,52
Lourinhã	14,33			0,00	1,63	0,27	0,13	0,00	16,36
Mação	72,84			0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	72,86
Mafra	119,25			0,00	2,06	0,69	0,23	0,00	122,23
Moita	34,98			0,00	0,01	0,26	0,01	0,00	35,26
Montijo	65,40	0,91	1,76	0,01	0,13	0,23	0,05	0,04	68,53
Nazaré	29,48			0,00	21,78	0,09	0,02	0,00	51,37
Óbidos	30,87			0,00	0,01	0,06	0,02	0,00	30,96
Odivelas	51,82			0,00	0,07	0,57	0,06	0,00	52,53
Oeiras	131,06		2,98	0,00	1,53	3,62	1,49	0,00	140,67
Ourém	126,28			0,00	0,09	0,49	2,02	0,00	128,87
Palmela	181,49			0,00	8,93	0,93	0,43	0,02	191,81
Peniche	16,90		0,00	0,00	1,93	0,12	0,06	0,00	19,01
Rio Maior	67,33			0,00	1,86	0,12	0,05	0,00	69,36
Salvaterra de Magos	21,52			0,00	0,00	0,07	0,03	0,00	21,63
Santarém	130,00			0,01	8,85	0,85	0,33	0,00	140,04
Sardoal	16,06			0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	16,08
Seixal	95,41		1,52	0,00	243,26	0,41	0,09	0,00	340,69
Sesimbra	29,16			0,00	0,00	0,33	0,01	0,00	29,50
Setúbal	67,30		6,63	403,91	544,41	1,49	0,49	0,00	1 024,23
Sintra	239,48	0,00		0,00	5,01	3,72	0,73	0,00	248,93
Sobral de Monte Agraço	11,17			0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	11,24
Tomar	74,17			0,00	1,84	0,09	0,01	0,01	76,13
Torres Novas	72,85			0,00	1,16	0,72	0,28	0,00	75,01
Torres Vedras	95,45			0,25	14,60	1,15	0,20	0,03	111,68
Vila Franca de Xira	175,28			0,46	148,71	1,07	0,40	0,00	325,92
Vila Nova da Barquinha	16,00			0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	16,02
Total	3 838,57	15,40	79,11	483,10	1 302,44	32,28	13,25	0,35	5 764,50

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍT – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas

Emissões de PM ₁₀ por sector (t)									
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍ	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	Total 2014
Abrantes	57,90			29,39	0,14	0,15	0,02	0,00	87,60
Alcanena	20,84			0,00	0,07	0,12	0,26	0,00	21,29
Alcobaça	74,54			0,00	4,51	0,45	0,18	0,00	79,68
Alcochete	30,22			0,00	0,10	0,08	0,01	0,07	30,50
Alenquer	39,96			1,84	0,69	0,10	0,03	0,00	42,62
Almada	69,23		12,94	1,48	18,50	1,76	1,24	0,00	105,15
Almeirim	15,87			0,00	0,07	0,24	0,04	0,00	16,23
Alpiarça	4,09			0,00	0,04	0,02	0,01	0,00	4,16
Amadora	45,69			0,06	120,96	0,63	0,03	0,00	167,37
Arruda dos Vinhos	10,56			0,00	0,00	0,06	0,01	0,00	10,64
Azambuja	42,14			0,00	0,73	0,22	0,02	0,01	43,12
Barreiro	15,54		10,16	2,06	101,02	1,43	0,97	0,00	131,18
Benavente	47,47			0,00	0,94	0,12	0,02	0,10	48,64
Bombarral	25,69			0,00	0,00	0,05	0,03	0,00	25,77
Cadaval	9,16			0,00	0,05	0,06	0,03	0,00	9,30
Caldas da Rainha	54,14			0,00	0,15	1,11	0,50	0,01	55,91
Cartaxo	23,87			0,00	1,96	0,09	0,01	0,00	25,93
Cascais	96,20	0,14		0,00	0,06	1,16	0,45	0,00	98,01
Chamusca	30,78			0,00	0,08	0,03	0,07	0,00	30,95
Constância	5,12			19,06	16,99	0,01	0,01	0,00	41,19
Coruche	36,83			0,00	4,66	0,06	0,02	0,01	41,57
Entroncamento	4,07			0,00	0,23	0,25	0,01	0,00	4,57
Ferreira do Zêzere	18,98			0,00	0,20	0,03	0,00	0,00	19,21
Golegã	4,81			0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	4,82
Lisboa	437,04	10,45	43,13	1,08	2,78	5,24	1,83	0,00	501,55
Loures	188,86	3,90		2,07	2,97	1,33	0,27	0,00	199,40
Lourinhã	10,87			0,00	0,90	0,27	0,13	0,00	12,17
Mação	55,33			0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	55,36
Mafra	92,27			0,00	2,06	0,69	0,23	0,00	95,25
Moita	26,56			0,00	0,01	0,26	0,01	0,00	26,84
Montijo	50,06	0,91	1,76	0,01	0,13	0,23	0,05	0,04	53,20
Nazaré	22,62			0,00	17,67	0,09	0,02	0,00	40,40
Óbidos	23,73			0,00	0,01	0,06	0,02	0,00	23,82
Odivelas	38,11			0,00	0,07	0,57	0,06	0,00	38,81
Oeiras	98,65		2,98	0,00	1,53	3,62	1,49	0,00	108,26
Ourém	97,10			0,00	0,09	0,49	2,02	0,00	99,69
Palmela	141,18			0,00	8,93	0,93	0,43	0,02	151,50
Peniche	12,67		0,00	0,00	1,93	0,12	0,06	0,00	14,78
Rio Maior	51,28			0,00	1,86	0,12	0,05	0,00	53,30
Salvaterra de Magos	16,39			0,00	0,00	0,07	0,03	0,00	16,50
Santarém	100,04			0,01	8,68	0,85	0,33	0,00	109,91
Sardoal	12,17			0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	12,19
Seixal	73,92		1,52	0,00	238,03	0,41	0,09	0,00	313,96
Sesimbra	21,62			0,00	0,00	0,33	0,01	0,00	21,96
Setúbal	51,49		6,63	365,82	544,30	1,49	0,49	0,00	970,22
Sintra	179,20	0,00		0,00	5,01	3,72	0,73	0,00	188,66
Sobral de Monte Agraço	8,39			0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	8,46
Tomar	56,79			0,00	1,84	0,09	0,01	0,01	58,74
Torres Novas	56,18			0,00	1,16	0,72	0,28	0,00	58,34
Torres Vedras	73,47			0,25	8,46	1,15	0,20	0,03	83,57
Vila Franca de Xira	132,72			0,46	130,39	1,07	0,40	0,00	265,04
Vila Nova da Barquinha	12,15			0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	12,17
Total	2 924,54	15,40	79,11	423,58	1 250,96	32,28	13,25	0,35	4 739,48

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍ – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas

Emissões de SO ₂ por sector (t)									
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍT	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	Total 2014
Abrantes	0,96			778,86	0,28	0,02	0,02	0,00	780,12
Alcanena	0,29			0,00	0,06	0,08	0,58	0,00	1,02
Alcobaça	1,20			0,00	0,28	0,35	0,24	0,00	2,07
Alcochete	0,61			0,00	0,14	0,01	0,01	0,06	0,83
Alenquer	0,72			0,70	1,32	0,05	0,04	0,00	2,84
Almada	1,61		7,31	18,21	1,22	1,67	2,24	0,00	32,26
Almeirim	0,25			0,00	0,06	0,03	0,08	0,00	0,42
Alpiarça	0,05			0,00	0,03	0,00	0,01	0,00	0,10
Amadora	1,01			0,02	308,74	0,09	0,03	0,00	309,89
Arruda dos Vinhos	0,16			0,00	0,00	0,04	0,02	0,00	0,22
Azambuja	0,73			0,00	1,25	0,03	0,01	0,01	2,04
Barreiro	0,35		3,52	0,76	0,11	2,11	1,55	0,00	8,40
Benavente	0,81			0,00	1,95	0,02	0,02	0,23	3,02
Bombarral	0,50			0,00	0,00	0,07	0,04	0,00	0,61
Cadaval	0,13			0,00	0,04	0,08	0,05	0,00	0,30
Caldas da Rainha	0,88			0,00	0,25	1,25	0,76	0,01	3,14
Cartaxo	0,40			0,00	4,52	0,02	0,01	0,00	4,94
Cascais	2,28	12,90		0,00	0,05	0,16	0,77	0,00	16,17
Chamusca	0,42			0,00	0,07	0,01	0,13	0,00	0,64
Constância	0,08			96,61	559,62	0,00	0,01	0,00	656,33
Coruche	0,51			0,00	0,65	0,01	0,01	0,01	1,18
Entroncamento	0,08			0,00	0,20	0,04	0,01	0,00	0,33
Ferreira do Zêzere	0,27			0,00	0,47	0,00	0,00	0,00	0,75
Golegã	0,07			0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,08
Lisboa	9,34	171,51	21,82	0,34	0,06	1,37	1,99	0,00	206,44
Loures	4,89	63,99		0,37	220,66	0,18	0,25	0,00	290,34
Lourinhã	0,16			0,00	0,33	0,35	0,21	0,00	1,05
Mação	0,87			0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,87
Mafra	1,65			0,00	4,74	0,44	0,37	0,00	7,20
Moita	0,62			0,00	0,01	0,05	0,01	0,00	0,69
Montijo	1,22	0,00	0,77	0,00	0,11	0,03	0,04	0,04	2,22
Nazaré	0,44			0,00	1,44	0,01	0,01	0,00	1,90
Óbidos	0,41			0,00	0,01	0,03	0,02	0,00	0,47
Odivelas	0,84			0,00	0,11	0,08	0,07	0,00	1,11
Oeiras	2,50		1,98	0,00	0,13	3,42	2,17	0,00	10,18
Ourém	1,68			0,00	0,15	0,57	4,47	0,00	6,87
Palmela	2,87			0,00	2,10	1,15	0,67	0,02	6,81
Peniche	0,17		0,00	0,00	4,54	0,02	0,12	0,00	4,86
Rio Maior	0,74			0,00	3,98	0,10	0,07	0,00	4,90
Salvaterra de Magos	0,26			0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,31
Santarém	1,80			0,00	29,17	0,90	0,52	0,00	32,40
Sardoal	0,16			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16
Seixal	1,79		0,70	0,00	121,30	0,06	0,01	0,00	123,86
Sesimbra	0,43			0,00	0,00	0,04	0,01	0,00	0,49
Setúbal	1,00		1,84	65,10	247,51	1,35	0,76	0,00	317,56
Sintra	3,98	0,00		0,00	2,54	1,94	1,06	0,00	9,51
Sobral de Monte Agraço	0,12			0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,13
Tomar	0,91			0,00	3,57	0,01	0,01	0,01	4,51
Torres Novas	1,01			0,00	0,75	0,10	0,64	0,00	2,50
Torres Vedras	1,24			0,08	6,35	0,53	0,28	0,08	8,57
Vila Franca de Xira	3,59			0,34	481,77	0,96	0,59	0,00	487,25
Vila Nova da Barquinha	0,20			0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,21
Total	59,23	248,40	37,94	961,40	2 012,65	19,86	21,09	0,50	3 361,08

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍT – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas

Emissões de CO ₂ por sector (kt)									
Concelho	RODO	AÉREO	MARÍT	ELET	IND	DOM	COM/SERV	AGR/FLO/PES	Total 2014
Abrantes	101,85			2 725,69	3,64	4,29	1,35	0,03	2 836,85
Alcanena	35,36			0,00	5,01	2,36	1,40	0,00	44,13
Alcobaça	130,05			0,00	23,99	7,32	4,81	0,31	166,49
Alcochete	55,70			0,28	3,12	2,18	0,75	5,28	67,30
Alenquer	71,39			123,88	9,46	2,25	1,62	0,18	208,78
Almada	166,36		22,82	37,72	33,39	23,59	14,86	0,02	298,76
Almeirim	27,79			0,00	4,88	6,89	0,78	0,09	40,43
Alpiarça	6,85			0,00	2,54	0,65	0,83	0,02	10,88
Amadora	112,45			3,74	94,66	17,24	2,37	0,01	230,47
Arruda dos Vinhos	18,15			0,00	0,12	1,13	0,16	0,03	19,60
Azambuja	74,92			0,00	23,66	6,34	1,22	0,71	106,84
Barreiro	37,42		10,98	139,71	4,21	6,70	2,75	0,00	201,78
Benavente	85,46			0,00	30,83	3,20	1,34	0,70	121,55
Bombarral	46,85			0,00	0,20	0,22	0,43	0,37	48,06
Cadaval	15,64			0,00	3,64	0,27	0,38	0,00	19,93
Caldas da Rainha	93,97			0,00	5,84	11,65	5,32	0,52	117,30
Cartaxo	41,53			0,00	10,92	2,56	0,56	0,33	55,90
Cascais	233,88	4,39		0,00	4,26	30,81	15,03	0,08	288,45
Chamusca	52,74			0,00	5,68	0,53	1,47	0,02	60,44
Constância	8,96			123,75	189,85	0,22	1,03	0,01	323,83
Coruche	63,27			0,00	10,62	1,61	1,30	0,75	77,55
Entroncamento	7,47			0,00	17,18	7,01	0,99	0,00	32,65
Ferreira do Zêzere	32,31			0,00	1,31	0,72	0,26	0,02	34,62
Golegã	8,32			0,00	0,00	0,04	0,25	0,02	8,62
Lisboa	828,71	311,61	68,15	67,75	4,94	124,85	100,79	0,33	1 507,14
Loures	480,73	116,27		48,50	235,58	36,69	19,04	0,02	936,83
Lourinhã	18,61			0,00	1,35	2,10	0,82	0,13	23,01
Mação	96,95			0,00	0,03	0,58	0,50	0,00	98,06
Mafra	163,44			0,00	13,21	12,93	3,15	0,20	192,93
Moita	64,88			0,00	0,55	6,79	0,66	0,11	72,99
Montijo	123,16	3,95	2,41	0,62	9,76	6,13	3,56	3,08	152,67
Nazaré	41,68			0,00	8,72	2,48	1,22	0,00	54,10
Óbidos	42,01			0,00	0,85	1,34	0,55	0,22	44,98
Odivelas	93,10			0,00	3,19	14,66	3,50	0,03	114,48
Oeiras	250,80		6,18	0,00	6,71	48,76	23,41	0,03	335,89
Ourém	171,76			0,00	1,63	4,85	12,72	0,01	190,96
Palmela	260,31			0,00	29,68	8,16	2,14	1,77	302,06
Peniche	21,74		0,00	0,00	7,71	3,27	1,16	0,09	33,97
Rio Maior	87,57			0,00	21,78	1,70	1,48	0,16	112,69
Salvaterra de Magos	28,86			0,00	0,40	1,99	2,39	0,08	33,72
Santarém	179,51			0,52	476,50	10,25	2,03	0,39	669,20
Sardoal	20,32			0,00	0,00	0,42	0,16	0,06	20,95
Seixal	177,43		2,20	0,00	131,77	11,48	0,97	0,00	323,85
Sesimbra	49,88			0,00	0,03	9,09	1,00	0,01	60,02
Setúbal	111,34		5,70	512,82	2 426,73	22,04	2,84	0,04	3 081,52
Sintra	428,34	0,07		0,00	35,51	77,77	12,21	0,11	554,02
Sobral de Monte Agraço	14,54			0,00	0,30	1,58	0,26	0,05	16,74
Tomar	98,71			0,00	13,62	2,62	1,05	0,37	116,36
Torres Novas	100,51			0,00	9,26	20,44	2,12	0,00	132,34
Torres Vedras	128,53			15,88	52,13	25,88	3,69	0,32	226,44
Vila Franca de Xira	346,64			49,06	1 566,46	15,32	5,78	0,02	1 983,28
Vila Nova da Barquinha	21,40			0,00	0,02	0,29	0,68	0,00	22,40
Total	5 980,17	436,30	118,43	3 849,91	5 547,45	614,24	271,14	17,14	16 834,80

Sectores: RODO – Transporte Rodoviário, AÉREO – Transporte Aéreo, MARÍT – Transporte Marítimo, ELET – Produção de Eletricidade e Vapor, IND – Indústria e Construção, COM/SERV – Comércio e Serviços, DOM - Doméstico, AGR/ FLO/ PES – Agricultura, Floresta e Pescas